

# La Revolución Verde en América Latina: debates, perspectivas e interdisciplina

Netzahualcóyotl Luis Gutiérrez Núñez,  
Diana Alejandra Méndez Rojas,  
José Alfredo Pureco Ornelas y  
Pedro Sergio Urquijo Torres  
(coordinadores)



**ciga**

centro de investigaciones en  
geografía ambiental • UNAM



**Ciencia y  
Tecnología**

Secretaría de Ciencia, Tecnología,  
Innovación e Infraestructura



Instituto  
Mora



# La Revolución Verde en América Latina: debates, perspectivas e interdisciplina

Netzahualcóyotl Luis Gutiérrez Núñez,  
Diana Alejandra Méndez Rojas,  
José Alfredo Pureco Ornelas y  
Pedro Sergio Urquijo Torres  
(coordinadores)



Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información

Nombres: Gutiérrez Núñez, Netzahualcóyotl Luis, editor. | Méndez Rojas, Diana Alejandra, editor. | Pureco Ornelas, José Alfredo, editor. | Urquijo Torres, Pedro Sergio, editor.

Título: La Revolución Verde en América Latina : debates, perspectivas e interdisciplina / Netzahualcóyotl Luis Gutiérrez Núñez, Diana Alejandra Méndez Rojas, José Alfredo Pureco Ornelas y Pedro Sergio Urquijo Torres (coordinadores).

Descripción: Primera edición. | Morelia, Michoacán : Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental ; Ciudad de México : Instituto Mora, 2025.

Identificadores: LIBRUNAM 2259154 (libro electrónico) | ISBN 978-607-587-814-0 (libro electrónico) | ISBN 978-607-8953-89-9 (libro electrónico).

Temas: Revolución Verde -- América Latina. | Revolución Verde -- América Central. | Revolución Verde -- México. | Agricultura -- América Latina. | Agricultura -- América Central. | Agricultura -- México. | Desarrollo rural -- América Latina. | Desarrollo rural -- América Central. | Desarrollo rural -- México.

Clasificación: LCC S473.9 (libro electrónico) | DDC 630.98—dc23

Esta publicación se aprobó de conformidad con las normas editoriales del CIGA, UNAM.

Todos los capítulos de este libro fueron arbitrados por pares académicos externos al CIGA.

Primera edición: octubre 2025

D. R. © 2025, Universidad Nacional Autónoma de México

Ciudad Universitaria s/n, Alcaldía Coyoacán,

C. P. 04510, Ciudad de México, México

[www.unam.mx](http://www.unam.mx)

D. R. © 2025, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA-UNAM)

Antigua carretera a Pátzcuaro 8701, colonia Exhacienda de

San José de la Huerta, C. P. 58190, Morelia, Michoacán, México

[www.ciga.unam.mx](http://www.ciga.unam.mx)

ISBN PDF AA: 978-607-587-814-0

D. R. © 2025, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora

Calle Plaza Valentín Gómez Farías núm. 12, San Juan Mixcoac,

03730, Ciudad de México.

Conozca nuestro catálogo en [www.mora.edu.mx](http://www.mora.edu.mx)

ISBN Digital AA: 978-607-8953-89-9

Cuidado editorial: Israel Chávez Reséndiz y Natalia Macías Mendoza

Corrección de estilo: Miguel Ángel García

Lectura de páginas: Anastasia Rodríguez Castro

Diseño de portada e interiores: Marco Ocampo Chacón

Esta edición y sus características son propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México. Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Este libro se distribuye gratuitamente en versión PDF.

Disponible en la página de publicaciones del CIGA: <https://publicaciones.ciga.unam.mx/index.php/ec/>

Las versiones impresas son exclusivas de los autores de este libro.

Hecho en México



# Índice

|                                                                             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|
| Introducción. Múltiples revoluciones en la Revolución Verde latinoamericana | 9 |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|

## MÉXICO: EMPRENDIMIENTOS, EXPERIENCIAS E INSTITUCIONALIDAD

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ¿Una Revolución Verde para quién? La promesa perdida del Programa Agrícola Mexicano de la Fundación Rockefeller<br><i>Tore C. Olsson</i> | 23 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| La Revolución Verde y las instituciones de desarrollo rural en México: del agrarismo revolucionario al industrialismo estatal<br><i>Sergio Fernández Bravo</i> | 71 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Guardianes del conocimiento agronómico: expertos y becarios en bibliotecología de la Fundación Rockefeller a través del espacio interamericano, 1945-1980<br><i>Diana Alejandra Méndez Rojas y Pedro Sergio Urquijo Torres</i> | 94 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## MÉXICO: PERSPECTIVAS DESDE LA ESCALA LOCAL

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Infraestructura carretera, condicionante para el cambio agrario en el Bajío, 1940-1970<br><i>Yeniffer Camargo Bonilla</i> | 129 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

El pulgón amarillo, la agricultura del sorgo y el ocaso  
ecológico de la Revolución Verde en el Bajío Mexicano, 2014-2020  
*Netzahualcóyotl Luis Gutiérrez Núñez* 159

Las otras revoluciones verdes: los albores de la producción  
aguacatera en México  
*Viridiana Hernández Fernández* 200

#### CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE: ENTRE REVOLUCIONES Y COOPERACIONES

Maíz, cooperación y Revolución Verde en Centroamérica,  
1954-1964  
*Diana Alejandra Méndez Rojas y José Alfredo Pureco Ornelas* 229

Sobre plantas y proteínas. Revolución Verde, nutrición  
humana y producción de frijol en América Central, 1967-1990  
*Wilson Picado Umaña* 257

Café y Revolución Verde. Costa Rica como estudio de caso,  
1950-2000  
*Andrea Montero Mora* 284

Roja por fuera y verde por dentro. La revolución agrícola  
cubana, 1959-1990  
*Reinaldo Funes Monzote* 315

#### ÁREA ANDINA: CAMBIOS AGRARIOS E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La Revolución Verde en la costa ecuatoriana: la  
investigación del Instituto Nacional de Investigaciones  
Agropecuarias en arroz y cacao, 1942-1994  
*Antonio Chamorro Cristóbal* 341

|                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| El Centro Internacional de Agricultura Tropical y la caña de azúcar en Colombia<br><i>Timothy W. Lorek</i>                        | 370 |
| Un cóctel de insecticidas en la expansión algodonera del valle del Río Cesar, Colombia, 1950-1981<br><i>Marcela Wagner Medina</i> | 396 |
| Factores físicos e institucionales del cambio agrario en Colombia, 1915-2015<br><i>Alexander Urrego-Mesa</i>                      | 427 |

#### CONO SUR: ENTRE MODERNIZACIÓN E INNOVACIÓN AGRÍCOLA

|                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| El nodo chileno de la Revolución Verde: el papel de la Fundación Rockefeller en la modernización agrícola, 1942-1970<br><i>Fernando Quesada</i> | 459 |
| La soja en Argentina y Uruguay: ¿otra Revolución Verde?<br><i>Carlos Reboratti</i>                                                              | 480 |
| La Revolución Verde y su forma actual en Brasil<br><i>Leonardo Melgarejo y Acácio Zuniga Leite</i>                                              | 495 |
| Sobre los autores                                                                                                                               | 515 |





# Introducción. Múltiples revoluciones en la Revolución Verde latinoamericana

## REVOLUCIONES VERDES EN AMÉRICA LATINA: CAMINOS Y DERROTEROS

Las revoluciones modernas han trastocado distintos registros de la vida social, cuyas implicaciones económicas, políticas y ambientales demandan ser explicadas. Los cambios acelerados en los vínculos entre las sociedades y la naturaleza ocupan un lugar central en una concepción amplia y plural de los acontecimientos revolucionarios. A lo largo del siglo xx, un número específico de naciones vivieron transformaciones a gran escala devenidas de una irrupción violenta. Sin embargo, todos los países del orbe fueron afectados por una revolución que reconfiguró los sistemas agroalimentarios por completo: la Revolución Verde. Aunque esta revolución aconteció fuera de los marcos de las guerras civiles, los golpes de Estado y los recambios del poder político entre las elites, su impacto fue vertiginoso, pues, como toda revolución contemporánea, se desenvolvió en la escala nacional y transnacional; es decir, en el cruce y reinención de fronteras políticas, ecológicas y culturales. La Revolución Verde, como un proceso de cambio agrario y tecnológico dirigido a aumentar los rendimientos, remite a una modificación profunda del metabolismo social y natural y su historia a una original instrumentalización en las agriculturas latinoamericanas, cuyo origen datamos en el año de 1943. Aunque reconocemos la existencia de antecedentes regionales previos a esta fecha.<sup>1</sup>

Abordar desde América Latina la posteridad de la Revolución Verde, ochenta años después, implica preguntarnos por las dinámicas de las variaciones agrarias, sus actores, gestiones y condicionantes, a la vez que exige un

---

<sup>1</sup> Para un balance crítico del proceso en América Latina, véase Picado (2011 y 2022).

seguimiento a sus nuevos derroteros. Este libro surge del deseo de explicar el pasado latinoamericano en su relación con la Revolución Verde y el lugar de América Latina en su curso global. La ocasión del ochenta aniversario nos ha compelido a dar cuenta de la pluralidad y diversidad de la Revolución Verde, cuyas apropiaciones develan que el proceso en cuestión se transfiguró a la manera de múltiples revoluciones verdes. Adoptamos, así, una mirada crítica a la conmemoración, bajo la impronta de contribuir a renovar las interpretaciones. Esta iniciativa encierra, además, cuestiones historiográficas relativas a la periodización, el *locus* de su producción, los contextos que han justificado su estudio y los temas que restan por examinar.

Al periodizar la Revolución Verde, reconocemos su origen formal en el intercambio entre México y Estados Unidos, propiciado por la Segunda Guerra Mundial y la construcción de una unidad hemisférica. La firma de un acuerdo de cooperación científica entre la Secretaría de Agricultura y Fomento y la Fundación Rockefeller, en 1941, marcó el inicio oficial de este proceso, que tomó ritmo a partir de la inauguración de la Oficina de Estudios Especiales en 1943, encargada de llevar a su realización las metas del Programa Agrícola Mexicano, en actividad hasta 1961. La primera mención pública de la Revolución Verde fue hecha en 1968 por William S. Gaud, entonces director de la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos, quien refirió los logros estadísticos de la transferencia de híbridos mexicanos hacia el sureste asiático, para justificar el papel de Estados Unidos en la oferta de asistencia técnica internacional y, simultáneamente, presentar a este modelo como una alternativa capaz de generar cambios sociales pacíficamente y limitar la irrupción roja de los comunistas (Picado, 2022). Asumimos el anacronismo del uso del término Revolución Verde al referirnos a sucesos que anteceden a la primera mención oficial, reconociendo que sus cualidades se conformaron y expresaron en el subcontinente en el curso de la Segunda Guerra Mundial y el inicio de la Guerra Fría, que le otorgó una función ideológica-política. Así, la Revolución Verde es tanto un concepto que remite a un proceso centenario, como una categoría que permite ordenar el estudio de transformaciones ambientales.

A pesar de que la historiografía general de la Revolución Verde es vasta y heterogénea en su producción, resaltan dos aspectos. El primero es una concentrada elaboración desde los centros académicos considerados hegemónicos, principalmente localizados en Estados Unidos y Europa. Un segundo aspecto es la atracción que ha generado el sureste de Asia como área de estudio, siendo esta la región más investigada desde la Revolución Verde. El interés por este territorio se apoya en una narrativa que le asigna ser el epicentro genealógico de esta transformación global. Estos elementos han delineado una sombra historiográfica sobre el papel de América Latina en la gestación

del proceso, pues, más allá de sucintas menciones a los aportes de México, el resto del continente no suele ser referido.

Este volumen colectivo se dirige entonces a esclarecer el devenir de la Revolución Verde en América Latina, siendo la primera publicación de su tipo en español. Al ser síntesis de múltiples miradas, la obra es espacio del cruce de las perspectivas contemporáneas para su estudio, sobre las que destacan dos momentos. El primero se caracterizó por el interés de entender a la Revolución Verde a partir de la evaluación de los distintos procesos de modernización agrícola de las décadas de 1970 y 1980, tema que resultaba urgente ante la evidente crisis que sufrió el medio rural en la región. Entre otros trabajos, en esta línea destacan los aportes de Harry M. Cleaver (1973), Ingrid Palmer (1976), Cynthia Hewitt (1978), Gustavo Esteva (1980) y Deborah Fitzgerald (1986).

La experiencia de una renovada modernización signada por la globalización neoliberal, en el decenio de 1990, abrió la puerta a un segundo momento historiográfico impulsado por la inquietud de discernir el pasado desde la valorización de las conexiones, intercambios, entrecruzamientos y transferencias. En este contexto, la Revolución Verde emergió como una línea de investigación de vocación interdisciplinaria compatible con el análisis multiescalar que transita indistintamente por lo local, lo regional y lo global. Entre una creciente bibliografía, sobresalen por sus contribuciones el libro conjunto de Juan de la Fuente, María Luisa Jiménez, Margarita González, Rodolfo Cortés del Moral y Rafael Ortega Pazcka (1990), el de David Barkin, Rosemary Batt y Billie R. DeWalt (1991) y los trabajos individuales de Gilberto Aboites (2002), Adolfo Olea Franco (2001), Karin Matchett (2002), Joseph Cotter (2003), Jonathan Harwood (2009), Wilson Picado (2012), Tore Olsson (2017), Gabriela Soto Laveaga (2021), Timothy Lorek (2023) y Diana Méndez Rojas (2024). Estos autores han subrayado la heterogeneidad de la Revolución Verde, destacando la participación de numerosos actores, entre ellos, los campesinos, los técnicos, los expertos, los científicos, los funcionarios públicos, todos de la mano de instituciones gubernamentales y de aquellas de tipo privado con fines filantrópicos.

La obra que presentamos sostiene diálogo con las dos etapas que han configurado el *corpus* sobre la temática en la región, ampliando sus horizontes al considerar tópicos novedosos: la presencia de cultivos distintos a los granos (como el aguacate, café, cacao y caña), el arraigo del modelo en el mundo socialista, el papel de agentes biológicos en la conformación de experticia, la creación de infraestructura y el rol del intercambio académico internacional en la profesionalización de las ciencias agrícolas. Corroboramos, así, que el estudio de la Revolución Verde es un campo de investigación que ha ganado madurez en el subcontinente y cuenta con un futuro promisorio.

Detectamos, no obstante, la necesaria atención a cuestiones no suficientemente exploradas como el género, la materialidad, la actividad empresarial y la cultura política. Junto a esto, persiste el apremio por examinar las experiencias de países poco representados en la historiografía como El Salvador, Nicaragua, Panamá, Venezuela, Perú, Bolivia, Paraguay y las Antillas.

## DILEMAS Y ALTERNATIVAS DE LA REVOLUCIÓN VERDE

A lo largo del siglo xx, proyectos políticos y de economía política en distintos países de la región impulsaron el establecimiento de instituciones de investigación y educación agronómicas, y fomentaron la formación de capital humano, así como de redes de innovación de carácter transnacional. En esos proyectos, la participación de instituciones y organizaciones filantrópicas de Estados Unidos fue una situación controvertida, pues favoreció la transferencia de tecnologías y la ampliación de los intereses económicos y geopolíticos de esa nación. A menudo, se soslaya que entre los países involucrados estaba también el impulso del comercio exterior —intercambio de bienes primarios por insumos químicos, biológicos o mecánicos—, así como la creación de un nuevo consumidor urbano de bienes agropecuarios, cuya dieta se basaba en productos elaborados en cadenas agroindustriales cada vez más complejas. De este modo, los procesos de modernización, industrialización y urbanización dieron a la vez impulso a la Revolución Verde.

Dos elementos que caracterizaron a la Revolución Verde fueron su concentración y el uso intensivo de conocimientos, tecnologías, información y formas de energía, derivadas de los combustibles fósiles. Así, diversas áreas de América Latina devinieron en espacios de experimentación que reunieron a instituciones y agentes científicos y técnicos, donde se concentraron cultivos en agroecosistemas que aspiraban al aislamiento biológico y químico. Se produjeron más alimentos que nunca, lo que animó narrativas que anunciaban la victoria humana sobre el fantasma del hambre, memoria de una época preindustrial, pero también presente en la Segunda Guerra Mundial y en la denominada Guerra Fría. No obstante, temprano se advirtió que al lado de esa abundancia persistían viejos problemas, que a su vez daban origen a otros nuevos. Si bien la Revolución Verde impulsó el cambio tecnológico, no por necesidad transformó las estructuras sociales.

La desigualdad en el ámbito agrario se precipitó. El hambre y la desnutrición mantuvieron su presencia a pesar de optimistas cuentas nacionales que remitían a la imagen de una cornucopia. ¿Cómo fue esto posible? La Revolución Verde no solventó los problemas del acaparamiento y además generó un monocultivo extremo, sostenido por un sector agroalimentario

que producía miles de productos a partir de unos cuantos bienes agrícolas. Esto detonó la uniformidad de los regímenes alimentarios y la multiplicación de morbilidades.

La desnutrición es localizada y ocurre en los sectores más precarizados. Los grupos de mayores ingresos se proveen de mercados y sistemas productivos diversificados a escala global. Entre esas procedencias se encuentra el emergente mercado de los productos orgánicos, obtenidos mediante modelos agrícolas y agroecológicos que están llamados a ser respuestas a los dilemas legados por la Revolución Verde. Sin embargo, su uso ha generado dudas, debido a que hay evidencias de estar vinculados a daños ambientales asociados a la demanda de combustibles fósiles, minerales o tierras raras. Asimismo, parece difícil que el consumidor actual, sobre todo las clases medias y altas de los países industriales, deje de demandar grandes cantidades de bienes agrícolas, como el aguacate, o la soya, cuyos rastros ambientales son de un gran calado. Otro problema es que esos modelos no han logrado difundir las nuevas opciones tecnológicas de una manera satisfactoria, preservando la estructura social rural.

Esto nos lleva a un último dilema, sobre quién lideraría esa transición técnica: el Estado o el mercado. La Revolución Verde tuvo dos momentos claros, uno marcado por una economía política de intervención estatal, que consideró a la innovación agrotécnica como un bien público, y otro con una marcada preeminencia de los intereses agroindustriales y comerciales. En la década de 1980, múltiples críticas hacia la conducción estatal impulsaron la apertura de la producción agropecuaria hacia los mercados nacionales y globales. Empero, esto no se tradujo en una mayor participación social en la generación de innovaciones; en su lugar, derivó en la focalización de aquellos actores y regiones considerados más productivos y eficientes.

Ante las voces diversas que claman por opciones que conduzcan hacia actividades agropecuarias más sostenibles, las preguntas son claras: ¿qué sigue?, ¿qué tipo de relación se debe construir entre el Estado, el mercado y los agricultores para impulsar una nueva gestión en el medio rural?, ¿cómo construir una relación más democrática y plural entre una nueva revolución agrícola de corte orgánico y los productores y consumidores de las sociedades del siglo xxi? A este respecto, el estudio de la Revolución Verde puede ayudar a iluminar los dilemas pasados, así como los derroteros abiertos. La propuesta que presentamos es una actualización historiográfica, a la vez que una invitación a la construcción de una agenda de investigación sobre la Revolución Verde en América Latina.

## LA REVOLUCIÓN VERDE EN AMÉRICA LATINA, EL LIBRO

Una publicación como la que ahora sale a la luz no podría entenderse en su razón de ser, ni por consiguiente justificaría su publicación, si no fuera por el contexto dentro del cual se elaboró y ha sido formado. La Revolución Verde en América Latina, en tanto tema y problema de investigación para quienes hoy tenemos la distinción de coordinar el presente volumen, surgió a partir de las sesiones del seminario interinstitucional que con el mismo título se desarrolló gracias a la disposición de dos importantes centros de investigación. Por un lado, el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México (CIGA-UNAM) y, por el otro, la Coordinación de Investigación del Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora (Instituto Mora).<sup>2</sup> Estas dos instituciones apoyaron la realización de este seminario, a partir del visto bueno que le confirieron desde el inicio sus dos autoridades titulares: el Dr. Antonio Vieyra y la Dra. Gabriela Sánchez, respectivamente. Ambos se congratularon con la iniciativa que arrancó a mediados de febrero de 2021 y le otorgaron carta de naturalización desde el interior de los centros académicos que dirigen. Sin embargo, y como era de esperarse, fue la iniciativa de investigadores de estas dos instituciones la que construyó originalmente el grupo de trabajo que, al participar con sus ponencias, comentarios y reflexiones, hizo posible en un momento posterior reunir el material que conforma esta obra.

El grupo coordinador que diseñó el seminario, y por consecuencia el libro, quedó desde un principio conformado por una amalgama virtuosa de experiencia en las lides de la pesquisa académica, mezclada con la energía y el entusiasmo de la juventud de investigadores de alto compromiso. El seminario convocó a poco más de una veintena de investigadores de distintos países en América Latina y Estados Unidos. La respuesta fue pronta y tuvo una acogida notable con representaciones académicas de países como México, Cuba, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Chile, Brasil, Argentina y Estados Unidos. En general, los invitados estuvieron de acuerdo en la pertinencia de restituirle importancia desde la academia a un tema que no siempre ha sido lo suficientemente atendido, tal y como son los procesos históricos en torno a la agricultura, sus innovaciones y sus efectos sociales, económicos y ambientales.

Es necesario reconocer que acaso la descripción de esta historia no estaría del todo completa si no considerásemos como un elemento significativo la catástrofe planetaria que ha sido, en términos de pérdidas de vidas huma-

---

<sup>2</sup> El registro de las sesiones realizadas y los videos de las presentaciones se encuentran disponibles en el siguiente enlace: [https://www.institutomora.edu.mx/Seminarios/RevolucionVerde\\_AL/SitePages/Inicio.aspx](https://www.institutomora.edu.mx/Seminarios/RevolucionVerde_AL/SitePages/Inicio.aspx)

nas, la presencia de la pandemia de la COVID-19. Para el entorno académico, el virus obligó a las comunidades a trabajar desde el confinamiento, empleando los recursos de las tecnologías mediante plataformas para la realización de reuniones a distancia por videoconferencia, las cuales en otro contexto no nos habríamos sentido compelidos a realizar. Tenemos la certeza de que apelando al viejo adagio de que “no hay mal que por bien no venga”, fue merced a la necesaria adecuación en nuestra manera de trabajar, en medio de esta pandemia, que se logró cohesionar el esfuerzo participativo de los autores de los trabajos que hoy conforman el presente libro, y así también de quienes participaron en el seminario que le dio origen.

En esa tesitura se planteó retomar el tema de la *res agriculturae*, desde la Revolución Verde. La propuesta del seminario resultó atractiva para historiadores especializados en el sector agrícola, pero también —y ello es de gran significado para el esfuerzo interdisciplinario que al final se le transfirió a este libro— para geógrafos, biólogos, agrónomos e ingenieros. Teniendo cada mes una asistencia promedio de cuarenta a cincuenta personas dentro del seminario, entre alumnos, profesores y funcionarios públicos o consultores privados, fue grato para los coordinadores de este evento saber que el tema agrícola, en pleno siglo XXI, es investigado con nuevos bríos y enfoques.

## ESTRUCTURA CAPITULAR DEL LIBRO

Los ensayos aquí reunidos hacen un examen y una revisión de los eventos desencadenados por la Revolución Verde que derivaron en proyectos de innovación tecnológica y transformaron las formas de entender el sector agrícola latinoamericano. La idea que está detrás de estos estudios es que problemas de carácter global como el cambio climático, la reducción de la biodiversidad e inclusive el surgimiento de enfermedades pandémicas, como la que padecemos a escala mundial, tiene parte de su origen en la manera como se practica la agricultura a partir de los cimientos que puso la Revolución Verde. Por eso consideramos relevante la atención que los lectores de nuestro continente puedan poner a la lectura de estos trabajos que hoy tienen en sus manos.

Este volumen se conforma por cinco apartados correspondientes a áreas latinoamericanas. Si bien no cubren todos los lugares en donde son evidentes los efectos de la Revolución Verde, sí muestran un panorama amplio de las causas y cursos históricos, agronómicos, ambientales e intelectuales que se suscitaron, en diferentes espacios y contextos, y de forma transversal entre los fenómenos que se suceden en la escala de lo local, regional y global, tanto en términos geográficos como sociales, económicos y políticos.



En el primer apartado, *México: emprendimientos, experiencias e institucionalidad*, presentamos —en una dimensión general— los estudios correspondientes al país en el que se gestó el gran proyecto agronómico de la Fundación Rockefeller. En el primer capítulo titulado “¿Una Revolución Verde para quién? La promesa perdida del Programa Agrícola Mexicano de la Fundación Rockefeller”, Tore C. Olsson nos muestra cómo, desde los primeros años de operación, el proyecto de la institución filantrópica estadounidense reconoció los potenciales peligros de la introducción de paquetes tecnológicos. El trabajo de Olsson —publicado originalmente en inglés en el libro *Agrarian Crossings. Reformers and the Remaking of the us and Mexican Countryside* (Princeton University, 2017) y traducido al español para la presente obra— plantea que el experimento agrícola de la Rockefeller fue, en el fondo, una compleja asociación entre el Estado mexicano —que se debatía entre una política agraria basada en el cardenismo posrevolucionario y el industrialismo de la década de 1940—, además de una particular idea de filantropía y de experiencia científica en Estados Unidos. El segundo capítulo, “La Revolución Verde y las instituciones de desarrollo rural en México: del agrarismo revolucionario al industrialismo estatal”, autoría de Sergio Fernández Bravo, presenta una narrativa historiográfica respecto a la productividad agrícola entre las décadas de 1940 a 1960, a partir del análisis de la institucionalización y de las políticas sociales del Estado. El primer apartado del libro cierra con el capítulo titulado “Guardianes del conocimiento agronómico: expertos y becarios en bibliotecología de la Fundación Rockefeller a través del espacio interamericano, 1945-1980”, escrito por Diana Alejandra Méndez Rojas y Pedro Sergio Urquijo Torres. Los autores estudian la manera en que esta fundación promovió una red científica de especialistas en bibliotecas que favoreció la adecuada documentación y difusión de la agronomía latinoamericana, mediante la tutela de la diplomacia cultural estadounidense y su idea muy particular de unidad hemisférica.

En el segundo apartado, *México: perspectivas desde la escala local*, realizamos un acercamiento a áreas específicas del territorio, en donde nos es posible apreciar procesos históricos, geográficos, agronómicos y ambientales, desde la escala más aprehensible, y donde lo específico cobra significados plenamente localizables. El primer capítulo de este apartado, y el cuarto de la publicación, es autoría de Yeniffer Camargo Bonilla, titulado “Infraestructura carretera, condicionante para el cambio agrario en el Bajío, 1940-1970”. En él, la autora muestra cómo el crecimiento de la red carretera fue imprescindible en la conectividad y perdurabilidad de las redes territoriales entre las agrociudades, así como de los cambios tecnológicos del Bajío. El capítulo cinco, “El pulgón amarillo, la agricultura del sorgo y el ocaso ecológico de la Revolución Verde en el Bajío mexicano, 2014-2021”, de Netzahualcóyotl

Luis Gutiérrez Núñez, investiga la presencia de una plaga desde la experiencia local y las prácticas sociales, relacionando su incidencia con la agricultura intensiva. El sexto capítulo, y último de la sección, se titula “Las otras revoluciones verdes: los albores de la producción aguacatera en México”, de Viridiana Hernández Fernández. La autora muestra la pluralidad de la Revolución Verde, abordando un estudio de caso más allá de los cultivos de granos —la industria aguacatera michoacana— y enfocándose en las ideas transnacionales de modernización de las últimas décadas del siglo xx.

En el tercer apartado del libro, *Centroamérica y el Caribe: entre revoluciones y cooperaciones*, presentamos tres estudios que abordan la parte media de la región continental y la experiencia histórica cubana. El capítulo séptimo, y primero de esta sección, es autoría de Diana Alejandra Méndez Rojas y José Alfredo Pureco Ornelas, y se titula “Maíz, cooperación y Revolución Verde en Centroamérica, 1954-1964”. Los autores estudian la primera década de actividades del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz, que vinculó a Costa Rica, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Panamá con la Fundación Rockefeller. Enseguida, presentamos el capítulo octavo, “Sobre plantas y proteínas. Revolución Verde, nutrición humana y producción de frijol en América Central, 1967-1990”, escrito por Wilson Picado Umaña, quien analiza los programas de selección varietal de frijol impulsados por el Centro Internacional de Agricultura Tropical; una cuestión de primera importancia, si consideramos que el frijol es la principal leguminosa de consumo humano y ha sido históricamente una de las fuentes de proteína de origen vegetal para la población más pobre del planeta. Esta pieza apareció publicada originalmente en el libro *Agricultural Science as International Development: Historical Perspectives on the CGIAR Era* (Cambridge University Press, 2024). La sección continúa con “Café y Revolución Verde. Costa Rica como estudio de caso, 1950-2000”, escrito por Andrea Montero Mora. La autora analiza la institucionalización de la Revolución Verde en el sector cafetalero costarricense en la segunda mitad del siglo xx, enmarcada por la regularización y la liberación del mercado. El décimo capítulo, con el cual cerramos esta sección, se titula “Roja por fuera y verde por dentro. La revolución agrícola cubana, 1959-1990”, escrito por Reinaldo Funes Monzote. En este trabajo, el autor realiza una síntesis histórica de la revolución agraria insular evidenciando la excepcionalidad del caso, pues a diferencia de los procesos de modernización agrícola del resto de los países latinoamericanos, dependientes de la interacción científica, económica y política de Estados Unidos, Cuba se fortalecería de las relaciones con el bloque socialista y de otros países occidentales.

La cuarta sección se titula *Área andina: cambios agrarios e investigación científica*. El primer trabajo de este apartado, correspondiente al capítulo

onceavo del libro, es autoría de Antonio Chamorro Cristóbal y se titula “La Revolución Verde en la costa ecuatoriana: la investigación del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias en arroz y cacao, 1942-1994”. Chamorro analiza el proceso de modernización agrícola ecuatoriano a partir de los estudios y emprendimientos realizados por el INIAP, los cuales transitaban de un enfoque fundamentalmente productivista, a una perspectiva más socioeconómica e incluso ambiental. El siguiente capítulo es autoría de Timothy W. Lorek y se titula “El Centro Internacional de Agricultura Tropical y la caña de azúcar en Colombia”. En este escrito, originalmente publicado en inglés dentro del volumen *Agricultural Science as International Development: Historical Perspectives on the CGIAR Era* (Cambridge University Press, 2024), Lorek estudia el papel del CIAT en la definición y aplicación de una agenda de investigación, así como su incidencia en las formas de vida de los campesinos colombianos de finales de la centuria. El tercer capítulo de la sección se titula “Un cóctel de insecticidas en la expansión aldononera del valle del Río Cesar, Colombia, 1950-1981”, de Marcela Wagner Medina. La autora examina el uso de los compuestos orgánicos persistentes en los cultivos de algodón en el Cesar, evaluando sus posibles impactos ambientales. La sección andina cierra con el capítulo de Alexander Urrego-Mesa, titulado “Factores físicos e institucionales del cambio agrario en Colombia, 1915-2015”. En este trabajo, el autor examina las principales características de los usos de suelo, así como la especialización en el crecimiento de la producción agrícola colombiana.

El quinto apartado del libro lleva por nombre *Cono Sur: entre modernización e innovación agrícola*. Esta sección inicia con el capítulo catorce, “El nodo chileno de la Revolución Verde: el papel de la Fundación Rockefeller en la modernización agrícola, 1942-1970”, autoría de Fernando Quesada, quien aborda un tema poco tratado en la historiografía de la Revolución Verde: el Programa Agrícola Chileno y su importancia en los proyectos de la Fundación Rockefeller, solo superado en magnitud por los programas de México y Colombia. El siguiente capítulo es elaborado por Carlos Reboratti y lleva por título “La soja en Argentina y Uruguay: ¿otra Revolución Verde?”. En esta pieza, Reboratti examina una nueva etapa de la revolución agrícola que se gestó en la década de los setenta, en la que el poder de intervención científica, económica y política correspondió a empresas transnacionales en un cultivo que no poseía antecedentes históricos en las áreas sudamericanas donde se impulsó. Finalmente, el capítulo 17, escrito por Leonardo Melgarejo y Acácio Zuniga Leite, se titula “La Revolución Verde y su forma actual en Brasil”. En este, los autores estudian las expresiones contemporáneas de la revolución agrícola en el territorio brasileño, considerando los efectos entre los pueblos indígenas y de pequeños agricultores, en el marco de la expansión vertiginosa de los agronegocios actuales.

## REFERENCIAS

- Aboites, G. (2002). *Una mirada diferente de la revolución verde*. Ciudad de México: Universidad de Guadalajara/Plaza y Valdés.
- Barkin, D., Batt, R. y DeWalt, B. (1991). *Alimentos versus forrajes. La sustitución entre granos a escala mundial*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores/Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco.
- Cleaver, H. (1973). Las contradicciones de la revolución verde. *Investigación económica*, 32(125), 163-176.
- Cotter, J. (2003). *Troubled Harvest: Agronomy and Revolution in Mexico, 1800-2002*. Westport: Praeger.
- Curry, H. y Lorek, T. (2024). *Agricultural Science as International Development: Historical Perspectives on the CGIAR Era*. Cambridge: Cambridge University Press.
- De la Fuente, J., Jiménez, M., González, M., Cortés, R. y Ortega, R. (1990). *La investigación agrícola y el Estado mexicano, 1960-1976*. Texcoco: Universidad Autónoma Chapingo.
- Esteva, G. (1980). *La batalla en el México rural*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Fitzgerald, D. (1986). Exporting American Agriculture. The Rockefeller Foundation in Mexico 1943-1953. *Social Studies of Science*, 16(3), 457-483.
- Harwood, J. (2009). Peasant Friendly Plant Breeding and the Early Years of the Green Revolution in Mexico. *Agricultural History*, 83(3), 384-410.
- Hewitt, C. (1978). *La modernización de la agricultura mexicana: 1940-1970*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Lorek, T. (2023). *Making the Green Revolution. Agriculture & Conflict in Colombia*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press.
- Matchett, K. (2002). *Untold Innovation: Scientific Practice and Corn Improvement in Mexico, 1935-1965* (Tesis inédita de doctorado). University of Minnesota, Estados Unidos.
- Méndez, D. (2024). *Modernización nacional, experticia transnacional. Itinerarios de los becarios en ciencias agrícolas de la Fundación Rockefeller en México*. Ciudad de México: Instituto Mora/Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México.
- Olea, A. (2001). *One Century of Higher Education and Research in México, (1850-1960s), With a Preliminary Survey of the Same Subjects in the United States* (Tesis inédita de doctorado). Harvard University, Estados Unidos.
- Olsson, T. (2017). *Agrarian Crossings. Reformers and the Remaking of the us and Mexican Countryside*. Princeton: Princeton University Press.
- Palmer, I. (1976). *Ciencia y producción agrícola*. Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública.
- Picado, W. (2011). Breve historia semántica de la Revolución Verde. En D. Lanero y D. Freire (eds.), *Agriculturas e innovación tecnológica en la Península Ibérica*

- (1946-1975) (pp. 25-50). Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- . (2012). *Conexiones de la Revolución Verde. Estado y cambio tecnológico en la agricultura de Costa Rica durante el período 1940-1980* (Tesis inédita de doctorado). Universidad de Santiago de Compostela, España.
- . (2022). Technology, Geopolitics, and Institutions. An Evaluation of the Green Revolution Dominant Narrative in Latin America. En A. Barahona (ed.), *Handbook on the Historiography of Latin American Studies on the Life Sciences and Medicine* (pp. 1-19). Nueva York: Springer.
- Soto, G. (2021). Beyond Borlaug's Shadow: Octavio Paz, Indian Farmers, and the Challenge of Narrating the Green Revolution. *Agricultural History*, 94(4), 576-608.

**México: emprendimientos, experiencias e  
institucionalidad**





# ¿Una Revolución Verde para quién? La promesa perdida del Programa Agrícola Mexicano de la Fundación Rockefeller

Tore C. Olsson

## INTRODUCCIÓN

En la primavera de 1941, mientras la dirección de la Fundación Rockefeller consideraba la viabilidad de una intervención agrícola en México —un proyecto que más tarde proporcionaría el modelo de la llamada Revolución Verde—, solicitó el asesoramiento de varios expertos académicos en agricultura mexicana y latinoamericana. Uno de ellos era Carl O. Sauer, un geógrafo de la Universidad de California especializado en el suroeste de Estados Unidos y México. En contraste con las respuestas más bien obsecuentes que acompañaban a las suyas, Sauer lanzó un mordaz reproche al plan de acción propuesto por la Fundación:

Un puñado de agrónomos y fitomejoradores estadounidenses podría arruinar para siempre los recursos autóctonos impulsando sus variedades comerciales norteamericanas. [...] La agricultura mexicana no puede ser orientada hacia la estandarización en unos cuantos tipos comerciales sin trastornar irremediablemente la economía y la cultura autóctonas. *El ejemplo de Iowa es el más peligroso de todos para México.* A menos que los estadounidenses lo entiendan, será mejor que se mantengan completamente fuera de este país.<sup>1</sup>

Los estudiosos de la Revolución Verde citan con frecuencia la crítica de Sauer como una advertencia profética sobre los peligros de la arrogancia

---

<sup>1</sup> “Comments by Professor Carl Sauer”, 10 de febrero de 1941, Rockefeller Archive Center (RAC), Rockefeller Foundation (RF) Collection, Record Group (RG), series 3231.1, box 1, folder 2. Las cursivas son mías.

científica estadounidense y su evangelización en el extranjero.<sup>2</sup> De hecho, las conclusiones del geógrafo son a menudo idénticas a la crítica que los científicos sociales y los humanistas han hecho de la Revolución Verde durante la última generación. En su opinión, la ayuda agrícola del Primer Mundo a los agricultores del Tercer Mundo era un ejemplo por excelencia de lo que el politólogo James C. Scott (1998) denominó “alto modernismo”, o la miopía de trasplantar la ciencia imperial estadounidense a sociedades agrarias incompatibles. Los estudiosos suelen coincidir con la ecologista india Vandana Shiva (1991) en denunciar la “violencia” de la Revolución Verde, revelando cómo la imposición de los cultivos occidentales diezmo la diversidad genética indígena, cómo los grandes agricultores comerciales despojaron a los pequeños propietarios incapaces de adoptar las nuevas tecnologías, y cómo los pesticidas y los fertilizantes sintéticos devastaron las ecologías tropicales.<sup>3</sup> Incluso los defensores del siglo xxi de una segunda Revolución Verde para África reconocen los fallos de la primera versión del proyecto. Bill Gates, de la Fundación Gates, no pudo negar en 2009 los “excesos de la Revolución Verde original”, que había prescrito “demasiada irrigación [y] fertilizantes” y traído la “consolidación de las explotaciones agrícolas que podría desplazar a los pequeños agricultores” (Patel, 2013, p. 38).

No es mi objetivo desacreditar estas críticas cuidadosamente documentadas y persuasivas de la Revolución Verde. Es cierto que, en su fase de madurez de los años sesenta y setenta, esa campaña fue una catástrofe social y ecológica y no se encontrará aquí ninguna apología de sus muchos errores. Sin embargo, como historiador, soy escéptico respecto a las suposiciones de que la serpiente metafórica del jardín estuvo presente en la creación de la Revolución Verde. El afán por pintar a Sauer como un adivino deja de lado una importante contradicción: ¿la Fundación Rockefeller buscaba realmente rehacer México a partir del “ejemplo de Iowa”? Sauer confesaría, más tarde, que daba “su respaldo” al plan porque creía que era el oriundo de Iowa, Henry A. Wallace, quien lo había iniciado.<sup>4</sup> John A. Ferrell, el médico de Carolina del Norte que, junto con el embajador de Estados Unidos en México, Josephus Daniels, había impulsado la Fundación, lo sabía mejor. “Lo que ha sido adecuado para Iowa” no podía “superponerse a México”, convino Ferrell cuando respondió a las críticas de Sauer, tres días después. Pero Ferrell insistió en

---

<sup>2</sup> Para los trabajos que citan la crítica de Sauer al programa mexicano de la Fundación ilustrando sus deficiencias originales, véase: Wright (1990), Cullather (2010), Cotter (2003), Jennings (1988) y Marglin (1996).

<sup>3</sup> Para unas cuantas obras críticas e influyentes sobre la Revolución Verde fuera de México, véase: Escobar (1995), Gupta (2011) y Kinkela (2011).

<sup>4</sup> Carl O. Sauer a Joseph Willits, 12 de marzo de 1941, 1.2, series 323, box 10, folder 63.

que “en los Estados del Sur se emprendió el desarrollo de prácticas agrícolas sólidas como el mejor método para combatir la pobreza”, y en México creía que un programa similar que buscara “una producción más eficiente” junto con “una inteligente diversificación de los cultivos debería mejorar el nivel nutricional y económico entre las familias campesinas”.<sup>5</sup>

Resulta que las complejidades del regionalismo estadounidense tuvieron un impacto profundo, pero en gran medida no reconocido, en la primera década de la Revolución Verde mexicana. Al contrario de lo que supone Sauer, la Fundación Rockefeller comenzó su influyente experimento en la agricultura mexicana, convencida de que el pasado y el presente problemáticos del sur de Estados Unidos —y no el de un idealizado Medio Oeste— podían proporcionar lecciones útiles para poner en marcha una campaña de mejora rural en México.<sup>6</sup> Conociendo la lucha del aparcero en su país, los planificadores de Rockefeller pensaron que podrían llegar al ejidatario mexicano. Este ensayo demuestra cómo, en sus primeros años de operación, el programa de Rockefeller reconoció sistemáticamente los peligros de introducir tecnologías inadecuadas en el contexto social y económico del campo mexicano. Más que una imposición modernista ignorante de las particularidades locales, la Revolución Verde comenzó con un brillo claramente “poco modernista” en su acoplamiento de la planificación rural dirigida por expertos con un enfoque hacia las divisiones de clase agraria, economía de subsistencia y política revolucionaria. La experiencia de la desigualdad agraria en el Cinturón Algodonero de Estados Unidos fue la que dio origen a esta planificación favorable para el campesino.<sup>7</sup>

Sin embargo, el énfasis del programa de Rockefeller en los pequeños agricultores no fue únicamente un producto de la sabiduría filantrópica y la beneficencia. El experimento agrícola de la Fundación fue, en el fondo, una asociación con el partido revolucionario de Lázaro Cárdenas, y más adelante sostengo que la perdurable huella agrarista en el Estado mexicano también

---

<sup>5</sup> John A. Ferrell a Raymond B. Fosdick, 13 de febrero de 1941, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 1, folder 2.

<sup>6</sup> El papel formativo del sur de Estados Unidos en la fundación del PAM se encuentra documentado con mayor detalle en mi libro: Olsson (2017), especialmente en el capítulo cuarto.

<sup>7</sup> Jonathan Harwood (2009) sostiene un argumento sorprendentemente similar sobre el dinamismo y la posibilidad de los primeros años de la Revolución Verde en México. Sin embargo, atribuye estas simpatías a la inspiración de los esfuerzos alemanes para el cultivo de plantas de principios del siglo xx, aunque sus pruebas son más especulativas que empíricas, ya que pocos miembros del personal del PAM escribieron sobre las similitudes europeas. Sin embargo, el sur de Estados Unidos aparece con frecuencia en su correspondencia. Sobre el bajo modernismo, véase: Gilbert (2015).

desempeñó un papel crucial para asegurar que la filantropía de Rockefeller favoreciera a los recientes beneficiarios de la reforma agraria. Para los estudiosos del México del siglo xx, esto puede parecer sorprendente porque, en la mayoría de los estudios, 1940 fue el año en que la revolución mexicana “se bajó del caballo y se subió a un Cadillac”, como lo expresó memorablemente el periodista contemporáneo Carlos Denegri (Beezley, 2011, p. 453). Según esta lógica, 1940 marcó el declive simultáneo de un Estado revolucionario dedicado a la justicia social y el ascenso de un régimen enfocado en la rápida urbanización e industrialización. Sin embargo, esta narración monocromática pasa por alto las posibilidades no previstas de la época. Cárdenas (1934-1940) y Manuel Ávila Camacho (1940-1946) estaban cortados con diferente tijera política, sin duda. Pero suponer que la sucesión de 1940 significó un repudio y un retroceso del cardenismo de la noche a la mañana oculta una historia mucho más compleja. Aunque Ávila Camacho frenó la redistribución activa de la tierra —como lo había hecho el propio Cárdenas después de 1938—, su administración siguió comprometida con el fortalecimiento del incipiente ejido y con su permanencia. Por lo tanto, no fue una sorpresa que el secretario de agricultura avilacamachista que supervisó el programa de Rockefeller, Marte R. Gómez, fuera un antiguo zapatista que, como gobernador de Tamaulipas en la década de 1930, había repartido 607 mil hectáreas de tierra. Cualquier historia de la Revolución Verde inicial, por lo tanto, debe considerar tanto la continuidad como el cambio en el panorama político mexicano.<sup>8</sup>

La herencia revolucionaria de México y la experiencia de la Fundación Rockefeller en el sur de los Estados Unidos hicieron que, durante gran parte de la década de 1940, los artífices del esfuerzo de colaboración para rehacer la agricultura mexicana insistieran en que sus frutos fueran para la mayoría rural empobrecida. Sin embargo, en los últimos años de esa década, dos transformaciones de alcance nacional e internacional entrelazadas erosionaron esta temprana alianza con el campesino. El creciente énfasis del Estado mexicano en la industrialización urbana agotó la financiación de proyectos destinados a habilitar o ampliar el sector ejidal, ya que los burócratas buscaban la paz política en el campo, en lugar de la estabilidad campesina. Del mismo modo, las presiones de la Guerra Fría obligaron a los planificadores de las fundaciones a obtener resultados rápidos y demostrables en México que pudieran aplicarse en otros lugares del naciente Tercer Mundo. En el camino, el intento experimental de trabajar con los pequeños agricultores mexicanos, de acuerdo con sus condiciones, fracasó frente a un programa más sensacionalista de asociación con grandes agricultores comerciales dispuestos a adoptar tecnologías industriales. A medida que el modelo sureño de Estados Unidos perdía adeptos

---

<sup>8</sup> Para revisar la división tradicional de 1940, véase: Porter (2011).

tos, uno nacido del romántico Medio Oeste ocupaba su lugar, con amplias consecuencias tanto para México como para el mundo.

Este ensayo narra la primera década de formación del Programa Agrícola Mexicano (PAM) de la Fundación Rockefeller a través de tres vertientes. En primer lugar, exploro la tempestuosa atmósfera política del México de principios de los años cuarenta para responder a una sencilla pregunta: ¿por qué el Estado mexicano de Ávila Camacho, en una época de gran fervor nacionalista, se asoció con una controvertida filantropía estadounidense con la esperanza de resolver el sentido de su revolución agraria? La respuesta tiene mucho que ver con la politización de la producción y la preocupación por la capacidad del ejido para alimentar a la nación. Buscando resolver este tenso debate, el gobierno de Ávila Camacho y la Fundación Rockefeller se unieron para crear el PAM a principios de 1943. La segunda parte del ensayo examina cómo, en sus primeros cinco años, dicho programa —aprovechando la experiencia previa en el sur de Estados Unidos— adaptó su labor de investigación y extensión agraria a las necesidades de los ejidatarios pobres de la meseta central que rodea a la Ciudad de México. Rechazando la idea estadounidense de las semillas híbridas comerciales para el cultivo del maíz, los fitomejoradores de Rockefeller propusieron métodos alternativos más adecuados para los agricultores que carecían de riego, de grandes superficies y de capital. Este enfoque generó resistencia tanto dentro como fuera del ámbito filantrópico, pero siguió siendo fundamental para el PAM durante años. En los últimos años de la década, la creciente preocupación de los planificadores de la Fundación y del Estado mexicano era si aquella estrategia podría generar un rápido aumento de los rendimientos y la productividad, y no solo mantener a los campesinos. La última parte del ensayo examina el ocaso del desarrollo con condiciones favorables para el campesino frente a los mandatos nacionales y mundiales de priorizar la abundancia material sobre la salud y la estabilidad del campo.

### LA POLITIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL MÉXICO DE LOS AÑOS CUARENTA

Cuando Cárdenas entregó las riendas del poder presidencial a su sucesor Ávila Camacho en diciembre de 1940, había dejado una huella indeleble en el México rural. En la mitología popular de la época, Cárdenas había redimido la revolución cumpliendo las promesas que habían movilizado la revuelta rural una generación antes. Más que ninguno de sus predecesores, Cárdenas incorporó las voces de los campesinos a la maquinaria de su partido y fomentó el sentimiento entre la población rural de que el gobierno respon-

día a sus necesidades. Su mayor logro, sin duda, fue el reparto de casi veinte millones de hectáreas de tierra en forma de ejidos para ser trabajados por los antiguos desposeídos. La reforma agraria cardenista representó el clímax de una lucha de toda una generación por rehacer el campo mexicano. La Fundación Rockefeller no fue la primera en intentar la mejora rural.

Sin embargo, cuando Cárdenas dejó su cargo en 1940, el futuro del ejido seguía siendo incierto. La campaña de reparto de finales de la década de 1930, llevada a cabo con gran celeridad para desorientar y avasallar a sus numerosos opositores, apenas se detuvo a considerar el impacto de la reforma agraria en la producción agrícola. El crédito, la irrigación y la maquinaria no solían acompañar a las concesiones ejidales, excepto en las pocas regiones que Cárdenas había designado como buques insignia de la reforma agraria. El calendario de concesiones de tierras rara vez se ajustaba a los ciclos naturales a los que los agricultores estaban obligados a sembrar y cosechar sus cultivos, lo que significaba que a menudo se necesitaban varios años para que las tierras de las antiguas haciendas volvieran a ser productivas. No cabe duda de que la repentina reorganización de la tenencia de la tierra trajo consigo muchos problemas y confusión, y los opositores políticos de Cárdenas aprovecharon el escollo para tratar de desacreditar al ejido como unidad económica productiva. En lugar de estadísticas científicas, los temas de productividad y eficiencia se mezclaron con el legado de una revolución social.

En los últimos años del mandato de Cárdenas, dos bandos opuestos luchaban por el futuro de la agricultura mexicana y su debate establecería los parámetros de la política agraria en la década de 1940. Por un lado, estaban los opositores al proyecto de reforma agraria, formados principalmente por grandes terratenientes, el clero y los intereses empresariales. Si bien esta coalición se había resistido a la redistribución de la tierra desde el estallido de la revolución, a finales de la década de 1930 había modificado sustancialmente su discurso de oposición. Reconociendo que sería políticamente imposible retroceder al porfiriato, estos críticos se propusieron, en cambio, desacreditar al sector ejidal recientemente expandido como un peligro para la seguridad alimentaria nacional. Mientras que los anteriores expertos conservadores habían calificado al ejido de radical o poco mexicano, los opositores a la reforma agraria, en los últimos años de Cárdenas y Ávila Camacho, recurrieron a una crítica de la redistribución revestida del lenguaje aparentemente neutral de la eficiencia y la producción. El “verdadero problema agrario”, afirmaba un editorial de 1938 en el periódico *Excelsior* de la Ciudad de México, no era la tierra sino la “escasez de producción agrícola” tras la redistribución. Con “la incertidumbre y la desconfianza” permeando el campo, y una nueva clase de campesinos sin educación tratando de ocupar el lugar del hacendado, el editorial advertía que la escasez

de maíz era segura.<sup>9</sup> Las restricciones de los Estados Unidos a las exportaciones agrícolas hacia el sur aumentaron estas preocupaciones. Entre los opositores al ejido, se convirtió en lugar común culpar de la escasez en tiempos de guerra a “la incapacidad de los campesinos para incrementar su producción agrícola”, como lo hizo un editorial de principios de 1942, acusando a una gran proporción de beneficiarios del ejido de “preferir entregarse a la indolencia” en lugar de trabajar sus campos.<sup>10</sup>

En el otro lado del espectro político estaban los defensores del ejido, representados en la escena pública por políticos, maestros y, sobre todo, agrónomos. De hecho, muchos de los formados en ciencias agrícolas se unieron a la causa agrarista tras la revolución. Los propios nombres de sus organizaciones profesionales de la época —la Liga de Agrónomos Socialistas, el Bloque de Agrónomos Revolucionarios y el Frente Revolucionario de Agrónomos Mexicanos— reflejaban su unión entre ciencia y política. En marcado contraste con sus adversarios políticos, estos defensores declararon que el ejido era una institución en la que valía la pena invertir. Si la ciencia y la tecnología se extendieran a los ejidatarios, afirmaba fervientemente este grupo, sus pequeñas parcelas superarían con creces la productividad de la antigua hacienda. La hacienda debía ser eliminada no solo por sus deficiencias sociales, sino también porque “representa la época medieval en la agricultura”, como acusaba un editorialista en 1936, utilizando “no más equipo que unos cuantos bueyes y un arado de madera”.<sup>11</sup> La agricultura mexicana se aferraba a “procesos y métodos anticuados”, afirmaba el agrónomo Marco Antonio Durán en 1942. Para superar esta desafortunada situación, Durán abogaba para que los agrónomos de México, “identificados con la Revolución Mexicana y los campesinos, pusieran toda su fuerza en resolver... el enorme problema que el destino nos ha planteado”. Ese problema, como reconocían Durán (1942) y sus compañeros, era aumentar la productividad de los beneficiarios de la reforma agraria.

---

<sup>9</sup> “El verdadero problema agrario”, *Excelsior*, 22 de febrero de 1938; fragmento de Josephus Daniels a Cordell Hull, 28 de febrero de 1938, 812.52/2597, Records of the Department of State, US National Archives and Records Administration II, College Park, Maryland (NA), RG 59, reel 88, microfilm pub. M1370.

<sup>10</sup> Fernando Leal Novelo, “Grave problema agrario que indica falta de intensificación agrícola por parte de los campesinos”, *Gráfico*, 31 de enero de 1942, Archivos Económicos, Biblioteca Miguel Lerdo de Tejada, Ciudad de México (BMLT), fragmento del archivo A02059.

<sup>11</sup> Ramón Beteta, “La distribución de tierras”, *El Nacional*, 3 de agosto de 1936, fondo Ramón Fernández y Fernández, Biblioteca Luis González, El Colegio de Michoacán, Zamora, Michoacán, México (fondo Fernández y Fernández), fragmento de caja 164.



Ninguna figura comprendió mejor este dilema que Marte R. Gómez, quizás el más destacado de los agrónomos revolucionarios —y más tarde un colaborador clave de la Fundación Rockefeller—. Nacido en el estado noroeste de Tamaulipas, Gómez se matriculó en la Escuela Nacional de Agricultura de la Ciudad de México en vísperas de la revolución. Cuando estalló la revuelta, partió para unirse al ejército del sur de Emiliano Zapata, y más tarde admitió que fue en aquellos días turbulentos cuando “el ideal agrarista encendió mi espíritu”.<sup>12</sup> Cuando Gómez regresó para terminar la carrera de agronomía, ese espíritu siguió animando su carrera. La educación política de Gómez en el crisol de la revolución le enseñó que los campesinos merecían ser dueños de la tierra que cultivaban, que la producción agrícola debía modernizarse en aras de la eficiencia y que el cooperativismo era la clave que haría posibles las dos primeras cosas. A diferencia de algunos intelectuales agraristas que solo defendían el colectivismo y deseaban eliminar toda forma de tenencia de la tierra distinta del ejido, Gómez creía que la cooperación entre los ejidos trabajados individualmente y los agricultores particulares permitiría a los pequeños propietarios adquirir tecnologías modernas y negociar mercados comerciales. Gómez puso en práctica esta filosofía en la década de 1920 como secretario de Agricultura del estado de Tamaulipas, pero el viraje hacia la derecha del presidente Plutarco Elías Calles lo obligó a abandonar la política, lo que lo llevó incluso a tener que exiliarse en Francia entre 1930 y 1932.<sup>13</sup>

El renacimiento cardenista de finales de la década de 1930 reabrió las puertas políticas que se habían cerrado a los agrónomos revolucionarios, y Gómez no fue una excepción. Con una agresiva campaña de reparto de tierras, fue elegido gobernador de su estado en 1936, cargo que ocupó hasta 1940. Durante esos años, supervisó la subdivisión de cientos de latifundios, con un total de 607 mil hectáreas de tierra de cultivo entregadas a casi 20 000 beneficiarios ejidales en Tamaulipas (Ervin, 2009, p. 129). Tras el reparto, Gómez dirigió una agresiva campaña para dotar a los nuevos ejidos de crédito, maquinaria y educación agrícola. Realizó su más emblemática demostración de cooperativismo ejidal en El Mante, un rico distrito de plantaciones azucareras en la frontera con Veracruz, que Gómez mostró entusiasmado a Wallace en diciembre de 1940, mientras acompañaba al vicepresidente electo de Estados Unidos hacia la Ciudad de México.<sup>14</sup> Sin embargo, el énfasis de Gómez en la agricultura cooperativa en lugar de la colectiva le granjeó enemigos

<sup>12</sup> Marte R. Gómez a José Vasconcelos, 11 de agosto de 1923 (Alanís, 1978).

<sup>13</sup> Sobre la larga carrera de Gómez, véase: Ervin (2009) y Esteva (1996).

<sup>14</sup> Acerca de la parada de Wallace en El Mante, véase: Josephus Daniels to Cordell Hull, 3 de diciembre de 1940, NA, Camacho, Manuel A/97, RG 59, box 4112, 812.001, folder 2.



entre los agrónomos más radicales, que creían que las granjas privadas nunca podrían existir en armonía con las parcelas ejidales concedidas por el Estado. El gobernador no estaba de acuerdo y reveló que incluso entre los agrónomos que apoyaban la redistribución de la tierra había profundas divisiones.<sup>15</sup>

El probado compromiso de Gómez con la inversión del ejido en tecnología, crédito y educación, lo convirtió en un candidato atractivo para encabezar la Secretaría de Agricultura bajo el mando de Ávila Camacho, quien le pidió a Gómez que se uniera a su gabinete a finales de 1940. La selección del gabinete de Ávila Camacho es un asunto de no poca importancia, ya que innumerables estudiosos consideran el traspaso de poder de 1940 como el punto de inflexión más decisivo en la historia mexicana posrevolucionaria, particularmente en la cuestión agraria. Esta interpretación, sin embargo, simplifica un proceso mucho más prolongado e inédito. Al hacer una lectura retrospectiva de la desatención del Estado mexicano a la desigualdad rural durante las décadas de 1950 y 1960, muchos historiadores han considerado que la transición del partido en el poder para alejarse del agrarismo era un asunto predeterminado. Si bien es cierto que el sucesor de Cárdenas cambió de rumbo con respecto al desarrollo agrícola, el énfasis de Ávila Camacho en intensificar la producción en los ejidos existentes, en lugar de conceder otros nuevos, no fue simplemente una pantalla para deshacer el proyecto de reforma agraria. Por el contrario, Gómez parece reflejar mejor la posición ambivalente de la nueva administración. Nunca fue un doctrinario rígido, sino que trató de trabajar dentro del ámbito de lo posible. Su objetivo, como el de muchos de sus compañeros agrónomos revolucionarios, era redimir al ejido convirtiéndolo en una unidad económica productiva.<sup>16</sup>

La retórica presidencial de los primeros años del mandato de Ávila Camacho reflejó el juego estratégico en el que se movía el partido en el poder. El presidente y su gabinete trataron de convencer a la opinión pública de que, aunque estaban frenando la redistribución de la tierra, estaban fortaleciendo los ejidos existentes al dotarlos de los sistemas de apoyo que Cárdenas nunca tuvo tiempo de establecer. No era una tarea fácil, pero el presidente lo hizo mezclando hábilmente la propaganda social de la revolución y un énfasis económico científico en la productividad. En un acto público para conmemorar la muerte de Zapata en Cuautla, Morelos, en abril de 1941, Ávila Camacho declaró que las “tierras injustamente improductivas” eran la “antí-

---

<sup>15</sup> Sobre la crítica de la extrema izquierda mexicana a Gómez, véase: López (1939) y Ervin (2009).

<sup>16</sup> Sobre el trabajo de Gómez dentro del “arte de lo posible”, véase: Ervin (2002 y 2009). Para una reciente excepción al olvido de los años de Ávila Camacho que también reconoce la imprevisibilidad de esa época, véase: Halbert Jones (2014).

tesis no sólo de Zapata, sino de todos los héroes que lucharon por abrir un camino de justicia”.<sup>17</sup> Igualmente ilustrativa fue su exhortación a la Confederación Nacional Campesina en 1943 de que la forma más convincente de “demostrar que el sistema ejidal da sus frutos es aumentar visiblemente [sus] rendimientos”. Para ello, Ávila Camacho instó a los campesinos a practicar el cultivo con “la vara y el arado y no —como creen algunos campesinos— con esta pistola o el fusil”, con lo que explícitamente suplicó a la población rural que renunciara a la política agraria militarizada de los años treinta, y adoptara el consenso social orientado a la producción que él buscaba fomentar en los años cuarenta.<sup>18</sup> Tales declaraciones dan testimonio de un instinto de despolitización en el seno del partido, pero tomadas en su contexto histórico no eran simple retórica para vender al campesinado.

Después de 1940, el gobierno de Ávila Camacho pasó rápidamente de la retórica a la acción. Criticando la organización de la Secretaría de Agricultura de Cárdenas por considerarla ineficaz, Gómez suprimió el servicio de extensión Agrónomos Regionales, que contaba con escasos fondos y que había enviado a unas cuantas docenas de agrónomos por todo el país para enseñar a los agricultores métodos modernos, y cerró varias estaciones experimentales que consideraba improductivas (Cotter, 2003, pp. 151-152). En 1942, Ávila Camacho anunció el primer Plan de Movilización Agrícola anual. El plan señalaba a los anticuados métodos de producción como el principal obstáculo para la productividad del ejido, y prometía distribuir arados de hierro y fertilizantes químicos a tantos campesinos como fuera posible, al tiempo que establecía metas de producción para veinte cultivos de alimentos y fibras.<sup>19</sup> En el papel, el plan parecía muy atractivo. Ante el vicepresidente estadounidense Wallace, Gómez afirmó con orgullo que el asalto de Ávila Camacho a las deficiencias agrícolas de la nación era “el más ambicioso que en la historia de México se haya intentado”, y puede que tuviera razón.<sup>20</sup>

---

<sup>17</sup> Manuel Ávila Camacho, “Texto del discurso pronunciado por el C. Presidente de la República, el 10 de abril de 1941, durante la ceremonia efectuada para conmemorar la muerte del caudillo Gral. Emiliano Zapata”, General Don Manuel Ávila Camacho, 1940-45, Archivo Marte R. Gómez, Papeles Marte R. Gómez (Papeles Gómez).

<sup>18</sup> Manuel Ávila Camacho, “Discurso pronunciado en el Palacio de Bellas Artes con motivo del quinto aniversario de la fundación de la Confederación Nacional Campesina”, 19 de noviembre de 1943, Archivo General de la Nación (AGN), fondo Manuel Ávila Camacho, caja 1185, folder 708.1/37.

<sup>19</sup> Secretaría de Agricultura y Fomento, “Plan de Movilización Agrícola”, junio de 1942, fondo Fernández y Fernández, caja 143.

<sup>20</sup> Marte R. Gómez a Henry A. Wallace, 31 de marzo de 1942, Papeles Gómez, Documentos Oficiales, 1942, v. II.

A pesar de estos monumentales esfuerzos, el gobierno de Ávila Camacho no pudo desterrar el persistente fantasma de la escasez de alimentos y los informes de la prensa sobre la escasez de maíz fueron comunes en los primeros años de la década.<sup>21</sup> Estas carencias se debían a factores tanto medioambientales como políticos. En parte, el mal tiempo y la falta de lluvias estacionales durante 1941 y 1942 redujeron el suministro de maíz y provocaron un aumento de los precios. Pero en contraste con los conservadores que culpaban de la escasez a la reforma agraria cardenista, el culpable político fue la cooperación de México con Estados Unidos en tiempos de guerra. En busca de relaciones más cálidas con el gobierno de Roosevelt, Ávila Camacho había acordado ayudar en el esfuerzo bélico de Estados Unidos mediante el cultivo de “cosechas estratégicas” que no podían producirse al norte de la frontera, como el guayule y el ricino para la producción de aceite, a cambio de descuentos en la maquinaria agrícola estadounidense. Entre 1941 y 1943, el Estado mexicano dedicó grandes extensiones de tierra federal a estos cultivos y fomentó su producción entre los agricultores del norte. Sin embargo, lo que ninguno de los gobiernos esperaba era el profundo impacto que el aumento del precio del caucho y de las semillas oleaginosas tendría en la producción mexicana de maíz, que rara vez había sido rentable en años anteriores. Seducidos por los altos precios, los agricultores rápidamente convirtieron las antiguas tierras de cultivo de cereales en tierras de producción de semillas oleaginosas y fibras (véase figura 1). Cuando la producción de maíz cayó y los precios de los alimentos subieron, George Messersmith, el embajador estadounidense que sustituyó a Daniels a finales de 1941, admitió que “hemos contribuido, al menos parcialmente, a desorganizar la economía agrícola mexicana”. Por lo tanto, en el mismo momento en que el Estado revolucionario buscaba demostrar que el ejido era una unidad económica productiva, se enfrentaba a otros retos extranacionales.<sup>22</sup>

En sus primeros años como secretario de agricultura, Gómez recibió ataques desde todos los frentes, y uno de sus principales objetivos fue acallar

---

<sup>21</sup> Para los informes de prensa sobre la escasez de maíz en los primeros años de Ávila Camacho, véase: “El problema del maíz”, *Novedades*, 29 de agosto de 1941, Archivos Económicos, BMLT, fragmento del archivo P12675; “El gran problema”, *Gráfico*, 9 de agosto de 1943, Archivos Económicos, BMLT, fragmento del archivo P12409.

<sup>22</sup> George Messersmith a Philip Bonsal, 4 de octubre de 1943, NA, RG 59, box 4148, 812.5018/87, folder 4. Los críticos mexicanos también eran conscientes de este dilema; véase: “El fracaso de nuestra agricultura”, 25 de enero de 1944, *Últimas Noticias de Excelsior*, Archivos Económicos, BMLT, fragmento del archivo A02059. Sobre la cooperación agrícola estadounidense-mexicana de los años de la guerra y sus consecuencias para la producción alimentaria mexicana, véase: Ochoa (2000), capítulo cuarto; Finlay (1995), capítulo quinto, y Niblo (1995).



**Figura 1. Agricultores de Jalisco recibiendo arados de hierro en el marco del Plan de Movilización Agrícola, 1943.**

Fuente: Archivo General de la Nación, Secretaría de Agricultura y Fomento, “Informe de labores sept. 1943 - ago. 1944”, Fondo Manuel Ávila Camacho, caja 1001, folder 606.3/97.

la histeria conservadora sobre el papel de la redistribución de la tierra en la reducción de la producción agrícola. Públicamente, Gómez aseguró a las multitudes que la “trillada acusación” de escasez de alimentos no era más que una estratagema política para “desacreditar la Reforma Agraria”, y que el aumento de los precios era solo el producto de especuladores sin escrúpulos.<sup>23</sup> En privado, sin embargo, durante 1941 y 1942 reconoció la crisis y se preparó para la posibilidad real de hambre generalizada, tratando de suavizar el golpe político de la escasez, en caso de que llegara.<sup>24</sup> A través de Wallace, presionó para que hubiera importaciones de maíz estadounidense en caso de

<sup>23</sup> Marte R. Gómez, “Discurso que el ingeniero Marte R. Gómez pronunció en la comida de los Rotarios”, noviembre de 1942, Papeles Gómez, Discursos de Marte R. Gómez.

<sup>24</sup> Sobre cómo reconoció Gómez la escasez de maíz y el aumento de los precios a sus colegas del gobierno, véase: Marte R. Gómez al Director Gerente del Banco Nacional de Crédito Agrícola, 31 de marzo de 1942, Papeles Gómez, Documentos Oficiales, 1942, v. II.

que se produjera una grave escasez.<sup>25</sup> Gómez convenció a Ávila Camacho para que fundara la Nacional Reguladora y Distribuidora, organismo federal que se encargaba de supervisar el almacenamiento, transporte y comercialización de todos los granos básicos (Ochoa, 2000, pp. 74-76). Entonces, como último recurso, Ávila Camacho escribió cartas personales a todos los gobernadores de los estados, suplicándoles que aumentaran el rendimiento del maíz para evitar la catástrofe política.<sup>26</sup>

Fue en medio de esta desesperada lucha por demostrar la productividad del incipiente ejido cuando Gómez recibió la solicitud de la Fundación Rockefeller para iniciar un programa de cooperación para el mejoramiento agrícola. No es de extrañar que aquello llamara su atención. Gómez había oído hablar por primera vez del interés de la filantropía en la agricultura mexicana a través de su amigo Wallace en marzo de 1941, pero no fue hasta octubre de 1942 cuando la Fundación hizo su oferta formal de ayuda.<sup>27</sup> Gómez conocía bien las anteriores labores de la filantropía Rockefeller, describiendo a Ávila Camacho en 1942 cómo habían tratado de “mejorar las condiciones de vida de la población rural de los Estados del Sur de la Unión Americana”, señalando que la Junta General de Educación (GEB, por sus siglas en inglés) de la familia Rockefeller había “impulsado la educación agrícola y fueron los que llevaron el trabajo de extensión a su apogeo”.<sup>28</sup> Al hablar con los representantes de la Fundación, Gómez se convenció de que su visión del desarrollo rural no discrepaba de la suya. Como recordaba uno de los primeros miembros del equipo científico de Rockefeller, “el gobierno se dio cuenta de que el rendimiento de los ejidos estaba bajando en lugar de subir, y que había que hacer algo al respecto”.<sup>29</sup> Gómez creía que la ciencia estadounidense podría ayudar

---

<sup>25</sup> Sobre la utilización por parte de Gómez de la reivindicación del sacrificio mexicano en la guerra para conseguir favores del gobierno estadounidense, véase: Marte R. Gómez a Henry A. Wallace, 30 de marzo de 1943, Papeles Gómez, Cartas, 1943, T-Z.

<sup>26</sup> Con respecto a la carta que se envió a los gobernadores de cada estado, véase: Manuel Ávila Camacho a Rodolfo T. Loaiza (y otros), 20 de enero de 1944, fondo Ávila, caja 760, folder 545.2/83.

<sup>27</sup> Henry A. Wallace a Marte R. Gómez, 7 de marzo de 1941, Papeles Gómez, Cartas, 1941, Q-Z. Con respecto a la oferta formal, véase: Raymond B. Fosdick a Marte R. Gómez, 1 de octubre de 1942, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 10, folder 63.

<sup>28</sup> Marte R. Gómez, “Memorándum para el Señor Presidente de la República sobre el funcionamiento de la Fundación Rockefeller y enumeración de las actividades que desearía realizar en México en materia de producción agrícola”, 21 de septiembre de 1942, Papeles Gómez, Documentos Oficiales, 1942, v. II.

<sup>29</sup> Edwin J. Wellhausen Oral History, junio de 1966, RAC, RF Collection, RG 13, p. 166.

en este esfuerzo y le dijo al presidente de la Fundación, Raymond Fosdick, que acogía su colaboración “con gran entusiasmo”.<sup>30</sup>

Al asociarse con un ala política que buscaba activamente fortalecer el sistema de tenencia de la tierra establecido por Cárdenas, la Fundación Rockefeller tomó partido de manera decisiva en el acalorado debate sobre el futuro del campo mexicano. Con dos generaciones de experiencia en el tratamiento de los males de los pequeños agricultores en el sur de Estados Unidos, la filantropía Rockefeller esperaba trasplantar esas lecciones en defensa del asediado ejido mexicano. Los primeros años de ese esfuerzo lograron un éxito significativo, revelando que la Revolución Verde comenzó con motivaciones muy diferentes a las comúnmente recordadas.

### EL SUR DE ESTADOS UNIDOS Y EL MAÍZ MEXICANO

La experiencia de la familia Rockefeller en el desarrollo agrícola no comenzó en el México de los años cuarenta, sino una generación antes, en las granjas de algodón del sur de Estados Unidos. Fue allí, entre 1906 y 1914, donde la Junta General de Educación —un predecesor de la Fundación Rockefeller— trató de mejorar el nivel de vida de los agricultores negros y blancos pobres del sur, a través de un programa de asistencia técnica y mejora. El esfuerzo apenas resolvió los problemas de la pobreza del sur, pero sirvió de inspiración e impulso para la intervención de la Fundación en la agricultura mexicana. Como demostré en mi libro *Agrarian Crossings* (2017), fueron las lecciones extraídas del sur de Estados Unidos las que convencieron a los dirigentes de la Fundación, en 1941, para explorar la posibilidad de un proyecto de desarrollo agrícola en México, un proyecto que, en última instancia, tendría vastas consecuencias globales.

Esa historia comenzó a principios de febrero de 1943, cuando el representante de Rockefeller, J. George Harrar, llegó a la Ciudad de México para poner en práctica un programa cuya planificación se remontaba a casi una década. Lo que antes era un sueño lejano, se estaba convirtiendo rápidamente en algo concreto. Como los superiores de Harrar habían negociado con el gobierno de Ávila Camacho, el PAM dirigido por Rockefeller —conocido localmente como la Oficina de Estudios Especiales— constituiría una rama de la Secretaría de Agricultura de Gómez. Su sede, inicialmente modesta, consistía en un edificio y unas cuantas hectáreas de parcelas de ensayo, y se ubicaría en el campus de la Escuela Nacional de Agricultura en Chapingo, a cuarenta kilómetros al este de la capital, en el Estado de México. La elección de Chapingo

---

<sup>30</sup> Marte R. Gómez a Raymond B. Fosdick, 17 de octubre de 1942, Papeles Gómez, Documentos Oficiales, 1942, v. II.



por parte de Gómez para albergar el programa de Rockefeller fue bastante simbólica, ya que fue en esos terrenos donde había comenzado su formación como agrónomo y agrarista. El campus era una antigua hacienda que había pertenecido a uno de los lugartenientes de Díaz, pero que fue expropiada durante los primeros días de la reforma agraria. La antigua capilla, ahora un monumento a la revolución, estaba adornada con uno de los murales más famosos de Diego Rivera, donde se exhibía con orgullo el lema de la escuela: “Aquí se enseña la explotación de la tierra, no la del hombre”.<sup>31</sup>

Aunque el PAM estaba formalmente incorporado a la Secretaría de Agricultura mexicana, la Fundación gozaba de bastante autonomía para llevar a cabo su programa de investigación. El director local de la iniciativa sería Harrar, de 37 años, un fitopatólogo formado en la Universidad de Minnesota. En la inauguración del programa, en 1943, Harrar era el único empleado permanente del PAM, pero contaba con la orientación del Comité Asesor de la Fundación con sede en Nueva York, compuesto por Elvin C. Stakman, Richard Bradfield y Paul C. Mangelsdorf, los mismos tres agrónomos de alto nivel que habían estudiado las posibilidades agrícolas de México para la Fundación en 1941. Con el PAM ubicado en la División de Ciencias Naturales de la Fundación, su director interino, Frank B. Hanson, actuó como jefe formal del programa mexicano, aunque rara vez intervino en su administración. En su lugar, los “tres mosqueteros” del Comité Asesor, como se les llamaba a menudo en el ámbito Rockefeller, dictaban la política, mientras que Harrar se encargaba de aplicarla. El propio Stakman acompañó a Harrar a principios de 1943 y permaneció en México dos meses, ayudando a poner en marcha sus actividades de investigación y a contratar personal adicional. El objetivo del programa reflejaba las resoluciones adoptadas en 1941: el PAM haría hincapié en la investigación básica y la complementaría con la demostración práctica, con el objetivo final de aumentar la productividad de los cultivos alimentarios esenciales, principalmente el maíz y el frijol.<sup>32</sup>

Las yuxtaposiciones del sur de Estados Unidos y de México habían dado origen al PAM y seguirían dando forma a los primeros años de su funcionamiento. Esto quedó muy claro en las primeras contrataciones de personal, cuya mayoría tenía experiencia en las regiones rurales pobres del sur. Harrar,

---

<sup>31</sup> En español, el verbo “explotar” tiene un significado ligeramente diferente al de “explotar” en inglés. Cuando se aplica a los seres humanos, connota la misma relación negativa y desequilibrada que implica el inglés, pero cuando se aplica a la tierra o al suelo, significa más bien “cultivar”, con menos implicaciones negativas. Sobre Chapingo y la importancia nacional del mural de Rivera en ese lugar, véase: Krzyminski (1999).

<sup>32</sup> Sobre la puesta en marcha del PAM y su organización, véase: Stakman, Bradfield y Mangelsdorf (1967); Elvin C. Stakman, “Report on Agricultural Activities in Mexico”, 20 de mayo de 1943, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 10, folder 60.

el director local, había trabajado en el suroeste de Virginia durante la mayor parte de la década de 1930. Al buscar un científico de suelos, Bradfield, del Comité Asesor, se inclinó por un candidato porque “se había criado en una granja de las montañas Ozark y probablemente simpatizaría más con los problemas de los agricultores más pobres de México”.<sup>33</sup> La primera contratación del PAM fue la de su criador de maíz, Edwin Wellhausen, un oriundo de Oklahoma contratado en la Estación Experimental de Virginia Occidental en septiembre de 1943. Esta elección fue tan poco ortodoxa, que el geógrafo Carl Sauer y el botánico Edgar Anderson escribieron a la Fundación expresando su sorpresa por la “selección de un portador de luz de Virginia Occidental”, una “región norteamericana atrasada” que, según sugirieron —en broma—, podría beneficiarse de “misioneros mexicanos” de la agricultura.<sup>34</sup> La segunda contratación de Rockefeller a principios de 1944 fue la de William Colwell, un especialista en suelos que trabajaba en el North Carolina State College de Raleigh; a él se unió en 1945 Lewis M. Roberts, el segundo criador de maíz del equipo, originario del Cinturón Algodonero del Este de Texas que se había formado en la Universidad de Texas A&M.<sup>35</sup>

Los líderes neoyorquinos de los primeros años del PAM, al igual que el personal local, también procedían de las campañas anteriores y en curso de las filantropías para la reforma regional de Estados Unidos. Especialmente importante era Albert R. Mann, el economista agrícola que había encabezado el Programa del Nuevo Sur de la GEB desde finales de la década de 1930. En abril de 1943, Mann se convirtió en el primer administrador de Rockefeller que viajó a Chapingo para supervisar el programa recién fundado, ya que “no parece haber duda de que al menos una parte del panorama mexicano no es demasiado diferente de algunas de las zonas agrícolas más atrasadas de nuestro propio Sur”, como señaló entonces uno de sus colegas.<sup>36</sup> Mann fue catapultado a la dirección del programa mexicano en 1945 cuando Hanson, jefe interino de la División de Ciencias Naturales, murió inesperadamente

---

<sup>33</sup> Richard Bradfield a Frank Hanson, 7 de enero de 1943, carpeta titulada “Bradfield, Richard”, Harvard University Archives, Paul C. Mangelsdorf Papers (Papeles Mangelsdorf), HUG (FP) 37.8, box 2.

<sup>34</sup> Carl O. Sauer a Joseph Willits, 23 de agosto de 1943, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 1, folder 6; Carta de Anderson, fechada el 19 de agosto de 1943, adjunta en la carta de Sauer a Willits.

<sup>35</sup> Sobre la contratación de Colwell y Roberts, junto con su información biográfica, véase: Stakman et al. (1967, pp. 40-42).

<sup>36</sup> Frank Hanson a Jacob George Harrar, 8 de abril de 1943, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 1, folder 4. Sobre el viaje de Mann en 1943 para revisar el programa, véase: Albert Mann, “Observations in Mexico”, 25 de abril de 1943, RAC, General Education Board (GEB) Collection, series 1.2, box 201, folder 1909.



en julio y dejó el PAM sin un director formal. No pasó mucho tiempo antes de que el presidente de la Fundación Rockefeller, Fosdick, se dirigiera a Mann, que en ese momento estaba tramitando su jubilación de la GEB tras ocho años de dirigir su programa en el sur, para ofrecerle la dirección del PAM. Habiendo ya tendido un puente entre el desarrollo rural estadounidense y el mexicano durante varios años, Mann aceptó con entusiasmo el puesto de subdirector de agricultura con la “responsabilidad principal” de dirigir el PAM a partir de 1946.<sup>37</sup>

Sin embargo, más que cualquier otro miembro del equipo Rockefeller, fue la experiencia en el sur de Estados Unidos del botánico y mejorador de maíz, Paul Mangelsdorf, la que tendría un impacto más significativo en el programa inicial de la Fundación en México. Al igual que sus colegas Stakman y Bradfield, Mangelsdorf había rechazado un nombramiento permanente en el PAM, sirviendo, no obstante, como miembro del Comité Asesor Agrícola que establecía la política del programa y revisaba periódicamente el trabajo de Harrar y su equipo. Pero después de que la Fundación tuviera serios problemas para encontrar un mejorador de maíz permanente a principios de 1943, y de que posteriormente viera estancada su labor de mejora del maíz mexicano, Mangelsdorf acordó solicitar una licencia con su empleador, la Universidad de Harvard, y pasó el verano y el otoño de 1943 en Chapingo. En esos meses, sentó las bases de un programa para el mejoramiento del maíz que finalmente sería adoptado por el fitogenetista de tiempo completo, Wellhausen, quien se unió al equipo en septiembre. Como principal artífice del programa para el mejoramiento del maíz del PAM, considerado unánimemente como el cultivo alimentario más importante de México por los dirigentes de la Fundación, Mangelsdorf ejerció así una influencia sin parangón en el curso de todo el proyecto.

Nacido en 1899 en Kansas, Mangelsdorf se doctoró en botánica en Harvard, con especialización en maíz. Pero en lugar de volver a trabajar al Medio Oeste, como hicieron muchos otros especialistas en maíz, el joven Mangelsdorf aceptó un trabajo a finales de la década de 1920 en la Estación Experimental Agrícola de Texas, en College Station, al este del estado. Al trasladarse allí se encontró con un paisaje rural muy diferente al de Kansas y Massachusetts. El este de Texas en la década de 1920 era un mundo racialmente seg-

---

<sup>37</sup> “Memorandum on NS Agricultural Program in Mexico”, 8 de marzo de 1946, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 2, folder 11. Sobre la aceptación del puesto por parte de Mann, véase: Warren Weaver memorandum on Albert Mann, 27 de noviembre de 1945, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 2, folder 10. Sobre el título formal de Mann, véase: Warren Weaver a Raymond B. Fosdick, 18 de abril de 1946, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 2, folder 11.

mentado de aparceros y granjas de algodón, donde los pequeños agricultores cultivaban maíz en cantidades modestas, principalmente para el consumo doméstico. En comparación con la relativamente homogénea zona rural del Medio Oeste en la que Mangelsdorf había crecido, el este de Texas planteaba nuevos y enormes desafíos.<sup>38</sup>

Mangelsdorf permaneció en esa región durante trece años, desde 1927 hasta 1940. Durante ese periodo, fue testigo de una auténtica revolución en el cultivo del maíz en Estados Unidos, que requiere alguna explicación. En 1927, casi todos los agricultores de maíz de Estados Unidos sembraban su cosecha a partir de la semilla del año anterior, eligiendo las variedades en función del rendimiento, la estética y la resistencia. Para seleccionar las semillas, recurrían a una profunda fuente de conocimientos multigeneracionales y de carácter local y, como podría atestiguar cualquier visitante de una feria rural del condado, era una práctica de la que los agricultores se sentían orgullosos. Pero cuando Mangelsdorf dejó Texas en 1940, casi todos los agricultores del Cinturón de Maíz del Medio Oeste compraban anualmente semillas a proveedores comerciales como Pioneer Hi-Bred y DeKalb. El motor de este cambio fue una nueva tecnología agrícola: el maíz híbrido doble. Nacido de la experimentación de principios del siglo xx en genética mendeliana, el híbrido doble fue el producto de la endogamia extensiva y el cruce de cepas endogámicas, que produjo una espiga significativamente más grande que las variedades no híbridas. Sin embargo, en la granja, el aumento de los rendimientos tuvo un alto precio. Además de pagar por la semilla —una práctica totalmente novedosa—, los agricultores descubrieron que si volvían a sembrar los granos de un híbrido doble, su descendencia no mostraba el “vigor híbrido”, o el mayor tamaño, de la primera generación. Por ello, si los agricultores querían seguir cosechando los beneficios de las semillas hibridadas, tenían que volver a su fitogenetista cada primavera para recibir una nueva infusión de semillas. Esto era un hecho conveniente para las compañías de semillas, que ahora se sentaban en la cima de una industria multimillonaria. La mecánica de la acumulación capitalista se basaba en el híbrido doble, y no por casualidad.<sup>39</sup>

Desde su posición privilegiada en el este de Texas, Mangelsdorf observó con curiosidad el meteórico ascenso del maíz híbrido, con una trayectoria sencillamente espectacular. En 1933, las semillas híbridas se plantaban en el 0.4 % de los campos de maíz de Estados Unidos; para 1945, esa cifra había aumentado al 90 %, con concentraciones aún mayores en el

<sup>38</sup> Sobre las regiones algodoneras del este de Texas en esa época, véase: Foley (1997).

<sup>39</sup> Sobre el maíz híbrido y sus consecuencias políticas y económicas, véase: Kloppenburg (1988), Fitzgerald (1990 y 1993) y Kingsbury (2009), capítulo décimo.

Medio Oeste (Fitzgerald, 1990, p. 220).<sup>40</sup> Pero entre los vecinos de Mangelsdorf en el Cinturón Algodonero del sur, el evangelio de la hibridación no tenía el mismo atractivo. Como recordaba, sus vecinos “eran predominantemente pequeños agricultores, y no eran [tan] receptivos al cambio como los agricultores del oeste de Texas, que cultivaban a una escala mucho mayor”.<sup>41</sup> Para hacer la transición a la plantación de híbridos, los agricultores necesitaban dinero en efectivo y capital, algo de lo que carecían la mayoría de los aparceros y arrendatarios. Tras visitar y hablar con agricultores de su región, Mangelsdorf se convenció de que el maíz híbrido doble no tenía aplicación universal. Era muy escéptico sobre “si podríamos conseguir que el pequeño agricultor de Texas pagara diez o doce dólares por bushel de maíz híbrido y si podríamos evitar que guardara su propia semilla y comprara semilla nueva cada año”.<sup>42</sup>

Pero si los híbridos dobles eran inadecuados para los arrendatarios y pequeños propietarios del este de Texas, Mangelsdorf insistía en que sus vecinos aún podían beneficiarse de las recientes revoluciones en genética vegetal. Durante la década de 1930 había estado bajo la influencia de Merle T. Jenkins, un especialista en maíz poco convencional de la Oficina de Industria Vegetal del USDA. Jenkins había adquirido cierto renombre defendiendo lo que él llamaba maíz “sintético”, basado en la misma genética mendeliana que sustentaba el método de doble cruce, pero con una diferencia importante. A diferencia de los híbridos, que solían someterse a una endogamia de varias generaciones para “purificar” los rasgos genéticos antes de cruzarlos, con la conveniente consecuencia de reducir el rendimiento de la segunda generación para que los agricultores no pudieran volver a sembrar eficazmente, Jenkins intentó someter a endogamia las cepas de maíz solo una o dos generaciones antes de cruzarlas. Esta estrategia producía plantas de mayor rendimiento, pero eran de polinización abierta; es decir, a diferencia del híbrido doble convencional, su rendimiento no disminuía mucho en las generaciones siguientes. A pesar del nombre contradictorio, las sintéticas eran de hecho más “naturales” que los híbridos

---

<sup>40</sup> Gran parte de esa explosión de la superficie se debió a los programas del New Deal, como la Administración de Ajuste Agrícola (AAA), que pagaba en efectivo —algo relativamente raro en el campo estadounidense— a los agricultores que suspendían el cultivo de sus tierras. Por supuesto, cuando los agricultores invirtieron ese dinero en semillas híbridas para hacer mucho más productiva su reducida superficie, esto sabotó la misión establecida por la AAA de reducir la oferta. Esta fue una de las muchas paradojas del New Deal agrícola.

<sup>41</sup> Paul C. Mangelsdorf Oral History, noviembre de 1966, RAC, RF Collection, RG 13, p. 21.

<sup>42</sup> Paul C. Mangelsdorf Oral History, noviembre de 1966, RAC, RF Collection, RG 13, p. 21.

dobles y también se adaptaban mejor a nuevos entornos debido a su reproducción incontrolada.<sup>43</sup>

Las implicaciones del método de Jenkins fueron revolucionarias. Con las semillas sintéticas, los agricultores podían casi igualar los rendimientos de sus vecinos que sembraban híbridos dobles, pero sin tener que volver a comprar las semillas cada año, preservando así su autonomía y su bolsillo. Si el Cinturón de Maíz de Estados Unidos hubiera adoptado esta tecnología alternativa, la historia de la región probablemente habría tomado un rumbo muy diferente. Sin embargo, estas posibilidades fueron frenadas por la firme resistencia de las empresas semilleras y de sus aliados en la investigación universitaria, que aseguraron que la mayoría de los experimentos estadounidenses con productos sintéticos durante el periodo de entreguerras se realizaran sobre el papel y no en el campo (Fitzgerald, 1990, pp. 189-197). Pero en el este de Texas de los años treinta, donde los híbridos dobles luchaban por arraigarse, Mangelsdorf vio la oportunidad de probar la promesa del maíz de polinización abierta. Como uno de los principales discípulos de Jenkins, Mangelsdorf se dedicó a la cría y distribución de sintéticos, que consideraba más apropiados para el estratificado paisaje social del este de Texas que los híbridos dobles. En noviembre de 1939 se unió a Jenkins en la organización de la Primera Conferencia de Mejora del Maíz del Sur en Nueva Orleans, en la que Mangelsdorf actuó como presidente del comité ejecutivo y representante del estado de Texas. En su informe a la conferencia, Mangelsdorf argumentó enfáticamente que “el maíz híbrido nunca se utilizaría tan extensamente en el Sur como en el Cinturón de Maíz” (Jenkins, 1939, p. 33).

No es de extrañar, por tanto, que cuando Mangelsdorf llegó a Chapingo en el verano de 1943 para elaborar el programa de cultivo de maíz del PAM, comenzara inmediatamente a establecer paralelismos entre las limitaciones socioeconómicas de los agricultores mexicanos y las que había conocido en el Cinturón Algodonero del este de Texas. Llegó a la conclusión de que los ejidatarios del centro de México no eran tan diferentes de los arrendatarios del sureste de Estados Unidos. En busca de respaldo, escribió a Jenkins para pedirle consejo sobre la redacción de “algún tipo de programa inmediato para México”, sugiriendo la cría y distribución de sintéticos como la medida más sabia.<sup>44</sup> Su

---

<sup>43</sup> Karin Matchett ha realizado un importante trabajo para llamar la atención sobre el enfoque poco convencional de Mangelsdorf en la mejora del maíz en México, especialmente en su disertación y en un artículo; véase: Matchett (2002 y 2006). Sin embargo, no destaca el papel del regionalismo estadounidense en el perfeccionamiento de la filosofía social de la tecnología de Mangelsdorf, ni la importancia de sus comparaciones transregionales en la configuración de los primeros años del PAM.

<sup>44</sup> Paul C. Mangelsdorf a Merle Jenkins, 12 de mayo de 1943, Papeles Mangelsdorf, box 5, fólder titulado “Jenkins, Merle T.”.

antiguo mentor estuvo de acuerdo en que “la situación económica actual de la mayoría de los agricultores [mexicanos] podría excluir la posibilidad del maíz híbrido”.<sup>45</sup> De hecho, cuanto más tiempo permanecía Mangelsdorf en México, más se convencía de que lo que había visto durante sus “catorce años en Texas” era “bastante similar a la situación actual en México”. El maíz híbrido doble podría ser viable en un “país con una agricultura razonablemente uniforme, como nuestro estado de Iowa”, pero México no ofrecía tales posibilidades. El maíz sintético de polinización abierta, concluyó Mangelsdorf, era mucho más adecuado para la economía política del campo mexicano.<sup>46</sup>

Mangelsdorf esperaba que sus colaboradores mexicanos adoptaran plenamente esa estrategia y se sorprendió cuando no todos lo hicieron. En particular, la búsqueda de maíz sintético por parte del PAM entró en conflicto con Eduardo Limón García, uno de los más renombrados productores de maíz en México, empleado en la estación experimental federal de León, Guanajuato. Formado en Chapingo, pero con una maestría en el Iowa State College en 1935, Limón tenía una devoción romántica por el híbrido doble. Su trabajo de mejoramiento a principios de la década de 1940 se dedicó exclusivamente a la cría de este tipo de plantas utilizando cepas importadas de los Estados Unidos, y sus relaciones con el PAM se volvieron rígidas y formales.<sup>47</sup> Mangelsdorf, convencido de que los híbridos dobles eran poco adecuados para su aplicación práctica en el campo mexicano, se dirigió a los directivos de la Secretaría de Agricultura con la esperanza de que intervinieran. En diciembre de 1943, al final de su estadía en Chapingo, escribió al subsecretario de agricultura, Alfonso González Gallardo, para expresarle su duda de que el maíz híbrido doble “satisfaga las necesidades del pequeño agricultor cuyo cultivo de maíz se limita a producir una cosecha suficiente para alimentarse a sí mismo y a su familia”. Aunque había “indudablemente un lugar para el maíz híbrido de este tipo entre los grandes agricultores”, Mangelsdorf insistió en que su experiencia regional dentro de Estados Unidos podía enseñar valiosas lecciones en México:

---

<sup>45</sup> Merle Jenkins a Paul C. Mangelsdorf, 27 de mayo de 1943, Papeles Mangelsdorf, box 5, folder titulado “Jenkins, Merle T.”.

<sup>46</sup> Paul C. Mangelsdorf a Richard Bradfield y Elvin C. Stakman, 30 de agosto de 1944, Papeles Mangelsdorf, box 2, folder titulado “Bradfield, Richard”.

<sup>47</sup> Sobre Limón y su labor de reproducción en León, véase: Matchett (2006); Cotter (2003, pp. 151-152); “Informe de labores de la Secretaría de Agricultura y Fomento del primero de septiembre de 1942 al 31 de agosto de 1943”, 31 de agosto de 1943, fondo Ávila, caja 999, folder 606.3/97, caja 999. Sobre los primeros conflictos del PAM con Limón, véase: Edwin Wellhausen Oral History, RAC, RF Collection, RG 13, 32-37.

El maíz híbrido no ha tenido un éxito especial en el sur de los Estados Unidos [,] donde las condiciones son más comparables a las de México que a las del Cinturón de Maíz. Cuando las superficies son pequeñas, cuando el maíz no es normalmente un cultivo comercial sino que se siembra principalmente para el consumo doméstico, es difícil ... educar al agricultor para que compre nuevas semillas cada año.<sup>48</sup>

La presión de Mangelsdorf sobre la Secretaría de Agricultura mexicana surtió efecto de manera sorprendente. Cuando esa Secretaría preparó su informe anual en 1944, sus autores reprodujeron largas porciones de la carta de Mangelsdorf de diciembre de 1943, citando sus “muy valiosas opiniones”. Al presentar las prioridades de la Secretaría para el trabajo futuro en el mejoramiento del maíz, el informe también clasificó a los sintéticos en primer lugar, “para que el agricultor que no perciba las ventajas del maíz híbrido o no tenga los recursos para comprar o cambiar esa semilla año tras año, pueda al menos reproducirla y obtenerla sin tener que sacrificar un gran porcentaje de su producción”.<sup>49</sup> El responsable de Agricultura, Gómez, salió a la palestra pública para advertir a los agricultores —muchos de los cuales se dejaron seducir por los rumores de las maravillas híbridas— que esas semillas no eran una solución milagrosa. Los híbridos dobles, advirtió Gómez, eran caros, delicados y requerían nuevas semillas cada año, mientras que “las variedades sintéticas son muy similares a los híbridos en cuanto a rendimiento [pero] no requieren el cambio anual de semillas”.<sup>50</sup> Así, a lo largo de la administración de Ávila Camacho, la Secretaría de Agricultura priorizó la obtención y distribución de sintéticos, puesto que los híbridos dobles no estaban “al alcance inmediato del agricultor común”, como concluyó el vocero del gabinete en 1946.<sup>51</sup>

Por lo tanto, durante los primeros años de su funcionamiento, el PAM mostró una sorprendente sensibilidad hacia los ejidatarios a los que debía ayudar. En lugar de imponer ciegamente un modelo agrícola estadounidense idealizado, destinado únicamente a aumentar la productividad, la dirección de la Fundación Rockefeller aprovechó su vasta experiencia en el sur de Estados Unidos para planificar un programa de investigación, adaptado a las limitaciones económicas de los pequeños agricultores. El esfuerzo por mejorar el maíz, inaugurado por Mangelsdorf y continuado por el agrónomo

<sup>48</sup> Paul C. Mangelsdorf a Alfonso González Gallardo, 10 de diciembre de 1943, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 1, folder 6.

<sup>49</sup> “Informe de labores de la Secretaría de Agricultura y Fomento del 1 de Sept. de 1943 al 31 de ago. de 1944”, 31 de agosto de 1944, fondo Ávila, caja 1001, fóldeo 606.3/97.

<sup>50</sup> “Habla Agricultura sobre la polinización del maíz”, *El Universal*, 12 de noviembre de 1944, fondo Fernández y Fernández, fragmento de la caja 123.

<sup>51</sup> “¿Qué es el maíz híbrido? Sus ventajas y limitaciones”, *Tierra* 10, julio 1946, p. 579.

residente Wellhausen después de 1944, fue central y se comenzó a distribuir semilla sintética a los agricultores mexicanos en 1947.<sup>52</sup> Con el apoyo constante de la dirección de la Fundación, el programa de maíz del PAM se apartó de la corriente científica estadounidense en busca de alternativas rechazadas al norte de la frontera.<sup>53</sup> Semejante experimentación impresionó incluso a los más obstinados escépticos de la intervención de Rockefeller en México. Cuando Carl Sauer —quien memorablemente predijo las desastrosas consecuencias de la intromisión de Estados Unidos en la agricultura mexicana— visitó Chapingo a principios de 1945, concluyó que Wellhausen daba “la impresión de estar abordando el problema de manera inteligente” y que “conocía casi por completo el medio cultural en el que trabajaba”.<sup>54</sup>

Si la campaña del maíz sintético representaba la piedra angular del desarrollo rural con conciencia social del programa Rockefeller, había otras ramas del PAM que la complementaban.<sup>55</sup> La investigación sobre la fertilidad del suelo, dirigida por Bradfield, del Comité Consultivo, y por Colwell, recientemente contratado, se esforzó por “encontrar métodos baratos y viables para aumentar el rendimiento” de los cultivos alimentarios primarios. En la práctica, esto significaba reducir el uso de fertilizantes comerciales de alto precio en favor de aumentar la fertilidad del suelo “con un gasto mínimo para el agricultor”, en particular mediante la plantación de abonos verdes como la veza y el trébol, la rotación de cultivos y el compostaje.<sup>56</sup> Bajo el liderazgo del exjefe de la GEB, Mann, el PAM inició en 1946 un programa coordinado de trabajo de demostración y extensión que anteriormente había sido

<sup>52</sup> Sobre la primera distribución de semillas sintéticas a los agricultores mexicanos, véase: “Semilla de maíz sintético para los agricultores”, *Tierra* 2(3), marzo 1947, pp. 158-69. Sobre la adopción por parte de Wellhausen de los sintéticos de polinización abierta frente a los híbridos dobles, véase: Wellhausen y Roberts (1949).

<sup>53</sup> Sobre otros líderes de fundaciones que defendían la importancia del maíz sintético en lugar de los híbridos dobles, véase: Elvin C. Stakman, “Report on Agricultural Activities in Mexico”, 20 de mayo de 1943, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 10, folder 60; Jacob George Harrar, “Progress Report of RF Agricultural Program in Mexico”, 1 de noviembre de 1944, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 6, folder 3; Elvin C. Stakman, “Report of Mexican Trip”, 20 de septiembre de 1945, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 10, folder 60.

<sup>54</sup> Carl O. Sauer a Joseph Willits, 12 de febrero de 1945, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 200, box 391, folder 4636.

<sup>55</sup> La principal excepción fue su programa de trigo, que se analizará en detalle en la siguiente sección.

<sup>56</sup> “Report of the Oficina de Estudios Especiales”, 1 de junio de 1945, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 6, folder 1. Sobre la priorización de las prácticas culturales y no químicas frente a los fertilizantes comerciales, véase: “Activities of RF-SAF Cooperative Agricultural Program”, 31 de diciembre de 1944, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 45, folder 521.



abandonado. Ese mismo año, el Comité Consultivo planeó organizar días de campo regulares en Chapingo con la esperanza de llegar a “los líderes de los ejidos, los maestros agrícolas, [y] los líderes del Banco Ejidal”.<sup>57</sup>

Nada evocó mejor las simpatías de los pequeños agricultores del programa Rockefeller y su alianza con el México revolucionario que una visita simbólica a Chapingo, en 1946, de dos legendarios iconos agrarios: Lázaro Cárdenas y Henry Wallace (véase figura 2). Organizada por Mann, la reunión dio testimonio de la fusión de ideologías políticas transnacionales que habían dado origen al PAM. Wallace, entonces secretario de comercio de Harry Truman, estaba ansioso por regresar a México después de su gira de 1940 y aceptó la invitación de Mann.<sup>58</sup> Cárdenas (1973, p. 218), que nunca había visitado el proyecto en curso, sentía la misma curiosidad. El 7 de septiembre, Wallace, Cárdenas y el jefe de agricultura Gómez se reunieron en Chapingo. Los tres hombres —el principal defensor del New Deal agrario, el inmortalizado mecenas de la reforma agraria mexicana y el exzapatista— recorrieron juntos los terrenos de la estación experimental de la Fundación Rockefeller. En las parcelas de prueba donde se cultivaba maíz sintético para distribuirlo entre los ejidatarios, Cárdenas y Wallace escucharon las estrategias de cultivo poco convencionales que aplicaba el personal de la Fundación. Wallace recordaba en su diario que “la mayoría de las cepas de maíz del cinturón de maíz no están adaptadas a las condiciones mexicanas”; Cárdenas también se mostró maravillado por la promesa de “esta clase de cultivos”.<sup>59</sup>

El encuentro en 1946 de Cárdenas, Wallace y Gómez en el campo de maíz sintético de Chapingo representó el punto culminante de la temprana Revolución Verde. Hasta ese momento, la intervención de la Fundación Rockefeller en la agricultura mexicana había buscado democratizar los frutos de la agronomía moderna, una misión nacida de las lecciones del sur de Estados Unidos y guiada en gran medida por las ideologías sociales de esos

---

<sup>57</sup> Richard Bradfield a Paul C. Mangelsdorf, 23 de julio de 1946, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 9, folder 57. Sobre el liderazgo de Mann en el programa de extensión, véase: “Annual Meeting of the Advisory Committee”, 17 de octubre de 1946, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 10, folder 67.

<sup>58</sup> Albert Mann a Henry A. Wallace, 28 de agosto de 1946, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 2, folder 12.

<sup>59</sup> “Sin agricultura, sería un fracaso la industrialización, opina Wallace”, *Excelsior*, 8 de septiembre de 1946, Papeles Gómez, fragmento de Cartas, 1946, S-Z; Henry A. Wallace, *The Reminiscences of Henry A. Wallace* (1951), Rare Book and Manuscript Library, Columbia University, Columbia University Oral History Research Office Collection, p. 4942. Para ver información adicional de que era maíz sintético de polinización abierta lo que se le mostró al grupo, véase: “Henry A. Wallace habla para *Tierra*”, *Tierra* 12, septiembre 1946, pp. 660-663.



**Figura 2. Lázaro Cárdenas, Henry A. Wallace y Marte R. Gómez recorriendo las parcelas de ensayo de cultivos de Rockefeller en Chapingo, septiembre 1946.**

Fuente: Archivo General de la Nación, Archivo Hermanos Mayo, sobre 225.

tres distinguidos visitantes: el New Deal agrario, el agrarismo mexicano y la unión de la ciencia y la política revolucionaria. Pero más que marcar un nuevo capítulo en la reforma rural con conciencia social, la reunión simbólica de 1946 representó la conclusión de la historia. El activismo agrario en ambos países estaba entonces disminuyendo, no aumentando. Apenas diez días después de que Wallace regresara de México, fue destituido de su puesto en Comercio por desafiar el repliegue de Truman en la Guerra Fría con la Unión Soviética; fue el último nombramiento político que Wallace tendría. A finales de año, Gómez también estaba fuera del ámbito gubernamental, fue destituido de su cargo por la administración presidencial entrante de Miguel Alemán (1946-1952). Y aunque la idolatría por Cárdenas entre los mexicanos del campo difícilmente disminuiría, el experimento ejidal que él había impulsado durante mucho tiempo vio peligrar su futuro durante los años cada vez más conservadores de Alemán.

A medida que la fortuna política de Wallace, Cárdenas y Gómez declinaba abruptamente en los años siguientes, el apoyo a los campesinos del PAM continuó en la misma dirección. Ese cambio se produjo por presiones internas y externas. La filantropía de Rockefeller se vio inmersa en una Guerra

Fría cada vez más intensa que polarizó rápidamente la geopolítica, y trató de vincular su trabajo a la agenda global del Departamento de Estado de Estados Unidos. En México, el partido revolucionario en el poder, bajo el mandato de Alemán, dio la espalda a la justicia social en el campo para favorecer la seguridad alimentaria de las crecientes ciudades del país. Ante las incertidumbres de la planificación de la posguerra, los dirigentes de Rockefeller reconsideraron las prioridades de su experimento en México. Esa reconfiguración supuso el abandono tanto de los pequeños agricultores como de las anteriores lecciones del sur de los Estados Unidos.

### LA DECADENCIA DEL FITOMEJORAMIENTO FAVORABLE PARA EL CAMPESINO

Los albores de 1947 fueron testigos de la aparición de nubarrones que representaban un serio desafío para el rumbo establecido de la intervención agrícola de la Fundación en México. En particular, dos repentinos cambios de liderazgo amenazaban con socavar el programa de desarrollo rural centrado en los ejidos que se estaba implementando en ese momento: uno dentro de la filantropía y el otro desde el Estado mexicano. La forma en que el PAM resistiera esa tempestad determinaría el futuro de la Revolución Verde.

En primer lugar, Albert Mann, el antiguo jefe de la GEB que entonces supervisaba el PAM en su calidad de subdirector de agricultura, murió repentinamente en febrero, a la edad de 66 años. Mann había sido un defensor crucial de la traslación de la experiencia sureña de Estados Unidos al contexto mexicano, y recientemente había encabezado los esfuerzos por ampliar el aparato de extensión del PAM. Tras la inesperada muerte de Mann, la dirección del programa pasó a manos de Warren Weaver, un matemático que se había convertido en director de la División de Ciencias Naturales en 1932. Durante la Segunda Guerra Mundial, se había retirado temporalmente del servicio de la Fundación para trabajar en la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico del gobierno estadounidense en tiempos de guerra. Así pues, en los años cruciales en los que se propuso y concibió el PAM, Weaver había estado ausente o no estaba interesado en el proyecto; más tarde admitió haber “participado sólo en discusiones ocasionales” del primer programa mexicano. Como Weaver tenía una experiencia mínima en agricultura o en asuntos rurales, no se sabía a ciencia cierta hacia dónde dirigiría al PAM el nuevo encargado.<sup>60</sup>

---

<sup>60</sup> Warren Weaver, *The Reminiscences of Warren Weaver* (1961), Rare Book and Manuscript Library, Columbia University, Columbia University Oral History Research Office

En segundo lugar, la llegada del nuevo año planteó a la Fundación Rockefeller un dilema sin precedentes: se enfrentaba a un cambio total en el liderazgo político de México tras la toma de posesión de Miguel Alemán, en diciembre de 1946. Este cambio de poder provocó muchas dudas entre los directores del PAM, quienes temían que las garantías anteriores de cooperación estatal tuvieran que renegociarse por completo con los nuevos dirigentes. Esas preocupaciones eran en gran medida infundadas, pero Alemán, el primer presidente civil elegido en México en casi un siglo, supervisó un cambio decisivo en la política agraria posrevolucionaria. Si los años de Ávila Camacho habían representado una prolongada negociación del significado del cardenismo y sus transformaciones rurales, la era de Alemán marcó el inicio de una “profunda reversión de muchas reformas centrales de la Revolución Mexicana”, en palabras de un historiador (Niblo, 1999, p. 183). Alemán no fue sutil en su articulación de los planes para apartarse del proyecto de reforma agraria, declarando que la continuación de la redistribución prometía “inseguridad y la consiguiente inestabilidad” del sector agrícola.<sup>61</sup> Durante su primer mes en el poder, Alemán impulsó una serie de reformas que revelaron un claro alejamiento de la moderación de Ávila Camacho. Amplió las protecciones contra la expropiación a los grandes terratenientes e incluso modificó el artículo 27 de la Constitución, vaca sagrada revolucionaria, el cual ordenaba la reforma agraria.<sup>62</sup>

Estas medidas amenazaban el carácter central del ejido en el proyecto de desarrollo agrícola del Estado mexicano, del que formaba parte el programa de Rockefeller. Pero el desafío más serio en la práctica para la estrategia de cultivo de maíz con conciencia social del PAM vino de un frente inesperado. En la primera semana de enero de 1947, Alemán estableció un nuevo organismo federal para ayudar a impulsar la producción de alimentos en México: la Comisión del Maíz (véase figura 3). Con un envidiable presupuesto anual de cuatro millones de pesos, el presidente encargó a la Comisión del Maíz la reproducción de cepas mejoradas de maíz de la Secretaría de Agricultura y su distribución a los agricultores de todo el país.<sup>63</sup> En el equipo de Rockefeller, el anuncio de la comisión fue inicialmente bien

---

Collection, p. 655. Sobre su trayectoria, véase: Weaver (1970).

<sup>61</sup> “Cómo entiende el Lic. Miguel Alemán el problema agrario”, *Siembra*, 2(28), 15 de julio de 1945, p. 2.

<sup>62</sup> Sobre el programa agrario de Alemán, véase: Medin (1990), capítulo quinto; Niblo (1999, pp. 183-88) y Alexander (2011, pp. 200-208).

<sup>63</sup> Sobre los detalles de la creación del organismo, véase: “Más técnica en nuestra agricultura”, *Excelsior*, 17 de enero de 1947, Archivos Económicos, BMLT, fragmento del archivo P12675. Sobre la Comisión del Maíz, véase: Olea (1997 y 2001, pp. 644-649), Ochoa (2000, pp. 100-102) y Cotter (2003, p. 194).

recibido, ya que parecía representar un compromiso federal largamente esperado con la extensión y la divulgación agrícola. Pero pronto cundió la frustración, porque la comisión priorizó enfáticamente el maíz híbrido doble sobre las variedades de polinización abierta. Una de las primeras noticias sobre los planes de la comisión destacaba el énfasis del organismo en los “tipos de maíz híbrido y doblemente híbrido” porque “producen los mayores rendimientos” y —en un lenguaje elocuente— “permitirían que este cultivo, ahora antieconómico, diera dividendos y estimulara al campesino y al agricultor”.<sup>64</sup>

La estrategia de la Comisión del Maíz para transformar la cultura mexicana del maíz estaba, pues, en desacuerdo con el programa de Rockefeller, de orientación sintética, y las relaciones entre ambos organismos se tensaron cada vez más. Stakman, de la Comisión Consultiva, resentía lo que veía como un intento de “dominar prácticamente todo el trabajo agrícola para beneficiarse personalmente”; Mangelsdorf revelaba “poca simpatía o respeto” por el organismo.<sup>65</sup> Los antagonismos estallaron cuando la comisión intervino regularmente en el trabajo de mejora del PAM. Como recordaría más tarde el fitomejorador de maíz Wellhausen: “La Comisión del Maíz me señaló un día que lo que debíamos hacer era crear híbridos que en generaciones avanzadas bajaran mucho, para que los agricultores los descartaran y no plantaran la semilla [...] y volvieran por nuevas semillas”. En opinión de Wellhausen, “esto habría sido un error, porque [...] la mayoría de los agricultores habrían seguido plantando semillas de generación avanzada, o habrían renunciado al uso de estas semillas en lugar de volver a buscarlas cada año”. Frustrado por el desprecio de la comisión a las realidades rurales, Wellhausen concluyó: “Quieren quedarse con los híbridos porque creen que pueden controlarlos al 100 %”.<sup>66</sup>

¿Por qué, en efecto, la Comisión del Maíz de Alemán se empeñó tanto en el doble cruce de maíz híbrido con respecto a las variedades de polinización abierta? La conclusión de Wellhausen sobre el “control” fue tajante, pero no del todo desacertada. Los historiadores y científicos sociales que estudian la forma en que el partido revolucionario gobernante de México construyó su legitimidad y poder, después de 1940, han destacado la importancia de las relaciones clientelares en la vinculación de varios gru-

<sup>64</sup> “Integró formalmente Comisión del Maíz”, *Novedades*, 19 de octubre de 1946, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 2, fragmento de fólder 13 (la traducción es mía, no de la Fundación).

<sup>65</sup> Elvin C. Stakman, “Latin-American Agricultural Institutions”, 14 de julio de 1947, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 300, box 6, folder 37; Paul C. Mangelsdorf a Elvin C. Stakman, 9 de agosto de 1948, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 9, folder 59.

<sup>66</sup> Edwin Wellhausen Oral History, junio 1966, RAC, RF Collection, RG 13, pp. 101-2, 104.





**Figura 3. Presidente Miguel Alemán inspeccionando semilla para ser distribuida por la Comisión del Maíz, 1947.**

Fuente: Archivo General de la Nación, Archivo Enrique Díaz, Delgado y García, caja 89, subcaja 11.

pos sociales con el partido a través de la expectativa de patrocinio, servicios y trato preferencial. La agricultura no fue una excepción, y al ponderar las variedades de polinización abierta y los híbridos dobles, la Comisión del Maíz abordó el fitomejoramiento de forma diferente a como lo hizo el PAM. Los sintéticos, distribuidos a los agricultores una vez y luego replantados indefinidamente, eran mucho menos útiles para fomentar las relaciones de dependencia entre los agricultores de maíz y el gobierno federal. Sin embargo, los híbridos dobles requerían una reposición anual y, como tal, proporcionaban un mecanismo para fomentar la dependencia rural de la generosidad del Estado. Al igual que las empresas de semillas estadounidenses habían elegido los híbridos para obtener beneficios económicos a través de la recompra anual, la Comisión del Maíz de México también favoreció los híbridos dobles para obtener beneficios políticos. Su trayectoria reflejó esa decisión: en 1952, último año del mandato de Alemán, la comisión dis-

tribuyó 2 925 toneladas de semillas híbridas junto con solo 205 toneladas de variedades de polinización libre.<sup>67</sup>

Al perder el acceso a la Comisión del Maíz como vía eficaz para la distribución de semillas de maíz sintético, la estrategia de mejora genética con condiciones favorables para el campesino del PAM sufrió una grave desventaja. Sin embargo, ese fracaso se vio agravado por la continua lucha para convencer a los agricultores de que adoptaran las variedades sintéticas. Poco después de que la oficina de Mangelsdorf y Wellhausen lanzara sus primeras cepas de maíz de variedad sintética “Rocamex” en 1947, se encontró con el escepticismo de los desconfiados agricultores de los alrededores de Chapingo. El equipo del PAM no había previsto la resistencia de los campesinos a la alta variabilidad generacional de las plantas sintéticas: el tamaño, la forma y el aspecto del maíz cultivado a partir de semillas de variedades sintéticas era bastante imprevisible, aunque el rendimiento fuera superior al de las variedades locales. Los agricultores de la zona, como señaló Wellhausen, “a través de un largo período de selección, han desarrollado variedades muy uniformes” y “no les gustaba la idea de tener una variedad que tuviera espigas largas, y espigas cortas, y espigas grandes, y espigas pequeñas”.<sup>68</sup> Este “obstáculo imaginado”, como lo consideró Wellhausen con frustración, fue un obstáculo importante, y puso de manifiesto los límites culturales de la intervención científica estadounidense, incluso en su vertiente más socialmente sensible (Wellhausen y Roberts, 1949, p. 532).

A partir de 1947, cuando el programa de maíz sintético se topó con obstáculos inesperados, los fitogenetistas del PAM dedicados a un cultivo alimentario rival presionaron para desplazar al maíz como piedra angular del proyecto Rockefeller. La planta que acabaría sustituyendo al maíz en el PAM fue el trigo, y su ascenso a finales de la década de 1940 supuso un cambio drástico con respecto al programa de conciencia social de los años anteriores. De hecho, sembró las semillas de una Revolución Verde radicalmente diferente. ¿Por qué? El trigo y el maíz representaban los polos opuestos del dividido campo mexicano a mediados de siglo. El maíz se cultivaba en casi todas partes, pero su principal zona de producción estaba en la densamente poblada meseta central que rodea a la Ciudad de México, donde la mayoría de los agricultores cultivaban pequeñas parcelas de temporal, a menudo en ejidos, en gran medida al margen de las economías monetarias. Estos cultivadores

---

<sup>67</sup> Norberto Aguirre a Miguel Alemán, 27 de febrero de 1952, AGN, fondo Miguel Alemán Valdés (fondo Alemán), caja 947, fóldeo 312/5160. Sobre el patronazgo y el clientelismo en el México moderno, véase: Purcell (1981) y Middlebrook (1995).

<sup>68</sup> Entrevista de G. W. Gray con Edwin Wellhausen, 15 de agosto de 1952, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 4, folder 25, box 4.



tenían poco acceso a la irrigación, al capital o a las recientes innovaciones tecnológicas, y su objetivo principal no era el excedente o el beneficio, sino la seguridad y la subsistencia. En cambio, los grandes agricultores comerciales de las regiones áridas del norte del país cultivaban la mayor parte del trigo de México. Utilizando la irrigación artificial y la maquinaria, estos agricultores se asemejaban más a los del Medio Oeste de Estados Unidos en su cultura rural individualista, así como en su participación en los mercados nacionales e internacionales.<sup>69</sup>

Sin embargo, el maíz y el trigo no eran iguales en la dieta mexicana de los años cuarenta: el primero superaba con creces al segundo en términos de consumo popular y significado cultural. Las tortillas de maíz y los tamales, alimentos básicos de la civilización mesoamericana durante miles de años, proporcionaban la mayor parte de las calorías y la nutrición de los campesinos mexicanos y de los habitantes de las ciudades. El pan de trigo seguía siendo un producto poco habitual en la mayor parte de la nación, el alimento de la elite de los hacendados, más que el de las masas rurales y urbanas. Los planificadores de la Fundación Rockefeller habían reconocido de inmediato este desequilibrio entre los dos cultivos al redactar su programa inicial para la agricultura mexicana, optando por dar prioridad a la mejora del maíz, ya que “ningún cultivo está más estrechamente ligado a la vida cotidiana del agricultor mexicano promedio”. En el informe de viaje de la Comisión de Encuestas de 1941, el trigo quedaba relegado a un segundo plano, sin merecer siquiera la designación de variedad de cultivo principal.<sup>70</sup>

Por lo tanto, Harrar y Stakman se sorprendieron cuando, a su llegada a la Ciudad de México en febrero de 1943, el secretario de Agricultura Gómez designó “de manera bastante inesperada” el mejoramiento y la patología del trigo como “el problema más importante” que enfrentaba la agricultura mexicana.<sup>71</sup> ¿Qué razones pudieron llevar a Gómez a dar prioridad a un cultivo que entonces cubría menos de una décima parte de la superficie agrícola de México? Su insistencia en el trigo debe entenderse a la luz de la campaña racista del gobierno revolucionario para rehacer la vida de los campesinos mediante la focalización de los alimentos, que el historiador Jeffrey Pilcher

<sup>69</sup> Sobre el maíz frente al trigo en la historia agrícola de México, véase: Pilcher (1998), capítulos primero y segundo; Wright (1990) y Perkins (1997), especialmente el capítulo quinto.

<sup>70</sup> Elvin C. Stakman, Paul C. Mangelsdorf, and Richard Bradfield, “Agricultural Conditions and Problems in Mexico: Report of the Survey Commission of the Rockefeller Foundation”, agosto-septiembre 1941, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 1, folder 2.

<sup>71</sup> Elvin C. Stakman, “Report on Agricultural Activities in Mexico”, 20 de mayo de 1943, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 10, folder 60. Sobre la primera reunión y la insistencia de Gómez en el trigo como prioridad, véase: Jacob George Harrar Diary, 8-9 febrero de 1943, RAC, RF Collection, RG Officer Diaries microfilm (acceso digital en CD).

ha llamado el “discurso de la tortilla”.<sup>72</sup> Desde los tiempos del porfiriato, las elites modernizadoras culparon a la dieta de maíz, frijoles y chiles de los campesinos de haber impedido su desarrollo físico e intelectual, sugiriendo incluso que el consumo de maíz producía intrínsecamente personas atrasadas y de piel oscura, en contraste con los europeos alimentados con trigo, fuertes y viriles. Gómez, originario del norte de México, donde la producción y el consumo de trigo eran más comunes, conocía bien esa retórica. Gómez ya había escrito sobre el “carácter apático, la tristeza, la indiferencia hacia la vida y la baja estatura” de los mexicanos del sur alimentados con maíz, en comparación con los “individuos más fuertes y de mejor constitución” que subsisten con trigo y lácteos en el norte.<sup>73</sup> De este modo, el programa de Gómez para rehacer la agricultura mexicana no se centraba simplemente en el suministro de alimentos, sino también en la raza, la cultura y la biología.

Aunque la dirección del PAM tenía “dudas sobre si [el trigo] es realmente el problema más importante”, le aseguró a Gómez a principios de 1943 que su programa se ocuparía de la mejora de ese cultivo y de las soluciones a su principal enfermedad, el *chahuixtle* o roya.<sup>74</sup> Harrar, formado como fitopatólogo, prometió encabezar ese esfuerzo. Pero las obligaciones administrativas y diplomáticas de Harrar como director local le dejaban poco tiempo para otras tareas, y durante los dos primeros años del PAM el programa de trigo quedó muy por detrás del de maíz sintético en cuanto a progreso y recursos. Para solucionar este desequilibrio, en el otoño de 1944 el Comité Asesor contrató a un segundo fitopatólogo, Norman E. Borlaug, para revitalizar el programa de cultivo de trigo. Al igual que Harrar, Borlaug, nacido en Iowa, había sido alumno de doctorado de Stakman en la Universidad de Minnesota; sin embargo, Borlaug era una persona atípica entre el personal del PAM en Chapingo. No tenía experiencia trabajando en zonas rurales pobres del sur de Estados Unidos, como sí la tenían Harrar, Mangelsdorf, Wellhausen y el experto en suelos, Colwell. Borlaug también llegó al PAM tras una lucrativa carrera en la agroindustria comercial más que en el servicio público, empleado en E. I. DuPont de Nemours and Company durante la guerra. Con estos antecedentes, no es de extrañar que Borlaug viera la agricultura mexicana de forma diferente a la de sus compañeros. En lugar de simpatizar con la reforma agraria cardenista, tachó sumariamente al ejido de “cobertura polí-

<sup>72</sup> Véase: Pilcher (1998), capítulo cuarto.

<sup>73</sup> Marte R. Gómez a Henry A. Wallace, 21 de febrero de 1941, Papeles Gómez, Cartas, 1941.

<sup>74</sup> Elvin C. Stakman, “Report on Agricultural Activities in Mexico”, 20 de mayo de 1943, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 10, folder 60. Sobre el acuerdo final y el equilibrio del maíz y el trigo, véase: “Proposals for a Memorandum of Understanding between the Secretaría de Agricultura and the Rockefeller Foundation”, 20 de febrero de 1943, III-646-7, Archivo Histórico de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

tica incorporada” contra el aumento de la producción, ya que “las unidades agrícolas pequeñas no son rentables”.<sup>75</sup>

Estos prejuicios se manifestaron rápidamente en los primeros trabajos de Borlaug sobre el cultivo de trigo en Chapingo. Comenzó importando cepas híbridas del extranjero, principalmente de Estados Unidos, y las probó en varios climas y altitudes del centro de México.<sup>76</sup> El riego y la utilización de fuertes fertilizantes sintéticos eran esenciales para el rendimiento de esas plantas, pero esto apenas preocupaba a Borlaug, que dedicaba mucho menos tiempo a ocuparse de la viabilidad de sus métodos para los agricultores mexicanos pobres. A diferencia de sus colegas, que habían aprendido en el sur de Estados Unidos los peligros de los modelos universales de transformación agrícola, Borlaug trató de recrear en México su natal y muy romantizado Medio Oeste. Por lo tanto, no es de extrañar que cuando Carl Sauer visitó Chapingo en 1945, observara inmediatamente los “inconvenientes de la campaña del trigo [del PAM]” y su énfasis en los alimentos que solo “la fracción privilegiada de la población puede absorber”.<sup>77</sup>

Sin embargo, la ruptura más decisiva de Borlaug con respecto a la orientación campesina del PAM se produjo en 1946, cuando propuso una dirección totalmente nueva para el programa de trigo. Ante las limitaciones de los ejidatarios del centro de México, donde las parcelas eran relativamente pequeñas y rara vez se cultivaba o consumía trigo, Borlaug ideó un plan para trasladar sus esfuerzos al estado de Sonora. En el árido cinturón de trigo del noroeste de México, a miles de kilómetros de Chapingo, soñaba con asociarse con grandes agricultores comerciales que tuvieran fácil acceso al capital de inversión y al riego, pero, con gran frustración por parte de Borlaug, Harrar anuló ese plan. “Las raíces de nuestro problema están aquí, en las zonas más pobres”, le espetó el director del PAM a Borlaug. “Los agricultores del norte [son] ricos y [no] necesitan nuestra ayuda”, observó Harrar. Borlaug negoció un compromiso pidiendo una breve licencia anual durante la temporada baja de invierno de Chapingo para estudiar las posibilidades en

<sup>75</sup> “The Rockefeller Foundation Oral History of Norman E. Borlaug”, interview 1967, CIMMYT Records [050], CIMMYT Records Textual 01, Norman E. Borlaug Digital Archive, College of Agriculture and Life Sciences, Texas A&M University, College Station, accesado el 5 de noviembre de 2016, [borlaugarchives.tamu.edu](http://borlaugarchives.tamu.edu) (Borlaug Oral History), pp. 72, 74.

<sup>76</sup> Sobre el proyecto inicial del programa de trigo del PAM bajo la dirección de Borlaug, véase: “Report of the Oficina de Estudios Especiales”, 1 de junio de 1945, y “Report of the Oficina de Estudios Especiales”, 1 de junio de 1946, ambos en RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 6, folder 1.

<sup>77</sup> Carl O. Sauer a Joseph Willits, 12 de febrero de 1945, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 200, box 391, folder 4636.

Sonora, pero Harrar le ofreció pocos recursos e insistió en que el programa de trigo siguiera anclado en el centro de México (Hesser, 2006, p. 51).<sup>78</sup>

En 1947, la campaña del maíz sintético y el programa del trigo de Borlaug —que presentaban visiones muy opuestas del progreso rural— se enfrentaban en una lucha por el futuro de la Revolución Verde. En última instancia, su contienda se resolvería mediante dos transformaciones más amplias que entramparon a la Fundación Rockefeller e inclinaron la balanza a favor de Borlaug.

La primera fue la profundización de la Guerra Fría. Después de los primeros enfrentamientos entre Estados Unidos y la Unión Soviética en Europa occidental durante 1945 y 1946, la encrucijada de la Guerra Fría se desplazó hacia el sur, a los estados descolonizadores y poscoloniales de Asia, África y América Latina. Fue en estos años cuando los responsables políticos hablaron por primera vez de un “Tercer Mundo”, esa vasta franja de la humanidad que no estaba afiliada ni al bloque capitalista ni al comunista.<sup>79</sup> A finales de la década de 1940, los estrategas tanto de Washington como de Moscú empezaron a dedicar grandes recursos a la difusión de sus modelos económicos y sociales, como el camino más seguro del Tercer Mundo hacia la abundancia y la prosperidad. Dentro de los círculos políticos estadounidenses, la palabra clave cada vez más omnipresente que motivaba este alcance global era el “desarrollo”, una fe ambigua y contradictoria nacida de la creencia de que el progreso social humano podía trazarse en un camino lineal, y que las naciones “avanzadas” podían acelerar la evolución de las “atrasadas”. Especialmente después de que el presidente Truman declarara en su discurso inaugural de 1949 que Estados Unidos debía “poner los beneficios de nuestros avances científicos y nuestro progreso industrial a disposición de la mejora y el crecimiento de las zonas subdesa-

---

<sup>78</sup> Norman E. Borlaug's undated, unpublished autobiography transcribed by Noel Vietmeyer, 003 Early Draft of NEB's Biography, 001 Early Draft of NEB's Biography by Noel Viefmeyer [sic], CIMMYT records [042], CIMMYT Records Textual 2, Norman E. Borlaug Digital Archive, College of Agriculture and Life Sciences, Texas A&M University, College Station, accesado el 5 de noviembre de 2016, [borlaugarchives.tamu.edu](http://borlaugarchives.tamu.edu), 140. Para un debate sobre la confrontación, véase: Vietmeyer (2009, p. 67). Aunque los libros de Hesser y Vietmeyer son hagiografías acríticas respaldadas por una documentación mínima, ambos se basan en extensas entrevistas con Borlaug y fueron autorizados en última instancia por el propio cultivador de trigo. Que Borlaug haya inventado tal interacción —lo cual es bastante condenatorio para él, al menos a los ojos de los críticos de los prejuicios sociales de la Revolución Verde— es altamente improbable. Para más información sobre las tensiones entre Borlaug y Harrar en torno al cultivo del trigo fuera del centro de México, véase: Borlaug Oral History (pp. 165-166).

<sup>79</sup> Sobre el viraje hacia el sur de la Guerra Fría, véase: Westad (2005). Sobre la invención del Tercer Mundo, véase: Prashad (2007).

rolladas”, la politización de la asistencia técnica al Tercer Mundo alcanzó un punto álgido (McVety, 2012, p. 1).<sup>80</sup>

El avance de la Guerra Fría hacia el naciente Tercer Mundo fue acompañado de un dramático resurgimiento de los temores sobre el hambre y la inanición en el mundo. Si bien los intelectuales estadounidenses y europeos habían revivido periódicamente la predicción del reverendo Thomas Malthus de que el crecimiento de la población acabaría superando a los recursos naturales, las hambrunas y privaciones de la Segunda Guerra Mundial, así como sus consecuencias inmediatas, dieron lugar a esas previsiones apocalípticas. En Estados Unidos, dos libros enormemente influyentes publicados en 1948 —*The Road to Survival*, de William Vogt, y *Our Plundered Planet*, de Fairfield Osborn— avivaron la incertidumbre sobre el futuro de la seguridad alimentaria del planeta. Tanto Vogt como Osborn eran conservacionistas, preocupados por la deforestación, la erosión y las prácticas agrícolas cada vez más explotadoras, y juntos advirtieron que las escaseces de la guerra podrían no ser una aberración, sino un presagio de las crisis venideras.<sup>81</sup> Dentro de la Fundación Rockefeller, los dos libros tuvieron un impacto duradero. Warren Weaver, jefe de la División de Ciencias Naturales que supervisaba el PAM tras la muerte de Mann, consideró que *Road to Survival* de Vogt “parece presentar problemas muy básicos de forma contundente”, y pidió que la oficina de Nueva York comprara varios ejemplares para distribuirlos.<sup>82</sup>

Los temblores convergentes de la tercera guerra mundial y el resurgimiento neomalthusiano sacudieron a la Fundación Rockefeller hasta sus cimientos, y esa convulsión ideológica alteraría el curso del PAM. Enfrentados a un terreno geopolítico desconocido, los dirigentes de la Fundación sintieron la repentina urgencia de extraer de México un modelo universal y reproducible para alimentar a un mundo que se creía al borde de la hambruna y el caos. Mangelsdorf y Bradfield declararon en 1948 que “el problema más crítico al que se enfrenta el mundo hoy en día es el de producir suficientes

<sup>80</sup> En la última generación ha habido una gran cantidad de estudios sobre la historia social, intelectual y geopolítica del “desarrollo” a principios de la Guerra Fría; véase: Escobar (1995), Rist (2002), Latham (2000), Gilman (2003), Macekura (2015), Engerman, Gilman, Haeefe y Latham (2003), Staples (2006), Ekbladh (2010), McVety (2012) e Immerwahr (2015).

<sup>81</sup> Sobre la importancia de la alimentación y la agricultura en los orígenes y el resultado de la Segunda Guerra Mundial, véase: Collingham (2012). Sobre el impacto del pensamiento neomalthusiano en el movimiento ecologista y la Guerra Fría, véase: Robertson (2012) y Hoff (2012).

<sup>82</sup> Warren Weaver a Jacob George Harrar, 4 de octubre de 1948, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 3, folder 16.

alimentos para abastecer a la población mundial”.<sup>83</sup> Tal declaración contrasta con la propuesta de la Comisión de Encuestas de 1941, que encontró poca evidencia de que México estuviera pasando hambre, pero en cambio apuntó a la pobreza rural y a la “emancipación del peón del trabajo abrumador”.<sup>84</sup> En 1950, Stakman afirmó que México era un lugar de experimentación crucial porque “el hemisferio occidental puede convertirse en el último refugio del mundo contra el comunismo” y, por lo tanto, “será de enorme importancia para Estados Unidos demostrar que el sistema democrático es capaz de ayudar a los pueblos atrasados”.<sup>85</sup> Con semejante retórica, no es de extrañar que los responsables de la Fundación empezaran pronto a plantearse si el “modelo de procedimiento desarrollado en México” podría “ampliar una ayuda similar en otros países de América Latina”.<sup>86</sup>

Sin embargo, ¿qué era exactamente ese “patrón de procedimiento”? En la segunda mitad de la década de 1940, el PAM se debatía entre dos visiones que competían entre sí: el programa de maíz favorable al campesino y la experimentación de Borlaug con el trigo. Cuando la Fundación reconsideró sus prioridades y empezó a mirar más allá de México, se hizo necesario resolver esa contradicción. Borlaug, percibiendo que Wellhausen estaba haciendo un lento progreso en el aumento de los rendimientos del maíz en las granjas de los ejidos, comenzó a presionar con mayor intensidad para ampliar su trabajo en Sonora. En el verano de 1948, esta presión se convirtió en un conflicto abierto cuando Harrar exigió que Borlaug abandonara por completo Sonora, ya que era una distracción de la tarea principal del PAM en el centro de México. Borlaug, enfurecido, renunció a la Fundación Rockefeller e hizo planes para abandonar el país. Si este conflicto hubiera ocurrido dos o tres años antes, Borlaug probablemente se habría marchado y se habría convertido en una mera nota a pie de página en la historia de la Revolución Verde. Pero en la angustiosa coyuntura de 1948, el veterano Stakman decidió intervenir en favor de Borlaug, presionando con éxito a Harrar para

---

<sup>83</sup> Paul C. Mangelsdorf and Richard Bradfield, “Report on Trip to Colombia and Other South and Central American Countries”, 8 de julio de 1948, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 32, folder 360.

<sup>84</sup> Elvin C. Stakman, Paul C. Mangelsdorf, and Richard Bradfield, “Agricultural Conditions and Problems in Mexico: Report of the Survey Commission of the Rockefeller Foundation”, agosto-septiembre 1941, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 1, folder 2. La palabra “hambre” únicamente aparece dos veces en este documento fundacional, y solo una vez —en la página 48 de 60— para describir realmente la escasez de alimentos.

<sup>85</sup> “Agenda for the Annual Meeting of the Advisory Committee for Agricultural Activities of the Rockefeller Foundation”, 26 de octubre de 1950, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 10, folder 67.

<sup>86</sup> “Annual Meeting of the Advisory Committee, Mexican Agricultural Program”, 30 de octubre de 1947, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 10, folder 67.



que revocara su decisión y canalizara nuevos recursos hacia el noroeste de México. El conflicto supuso una importante victoria para Borlaug, al tiempo que auguraba problemas para el futuro del fitomejoramiento con conciencia social del PAM.<sup>87</sup>

Es probable que Stakman interviniera en nombre de Borlaug con la esperanza de que el mejorador de trigo pudiera obrar un milagro de la noche a la mañana en Sonora, proporcionando a la Fundación suficiente impulso para expandirse más allá de México y comprometer su esfuerzo en la Guerra Fría mundial. Borlaug no defraudó. Con muchos más recursos y sin las manos atadas por la insistencia de Harrar en llegar a los ejidatarios, Borlaug avanzó rápidamente en la obtención de variedades de trigo de mayor rendimiento y resistentes a la roya. Para su éxito, fueron fundamentales las buenas relaciones con los mayores empresarios agrícolas de Sonora, como Rodolfo Elías Calles, exgobernador del estado e hijo del presidente de los años veinte, Plutarco Elías Calles.<sup>88</sup> Borlaug también formó una estrecha asociación con Richard Spurlock, el administrador de una vasta hacienda propiedad de la American Cyanamid Corporation y que estaba ansioso por sacar provecho de los mayores rendimientos del trigo.<sup>89</sup> Tales alianzas con la elite agraria de México evitaron el tortuoso camino del programa de maíz del PAM. Con colaboradores afines y adinerados para probar y reproducir nuevas cepas de trigo, no pasó mucho tiempo antes de que Borlaug presumiera de una revolución a gran escala en la producción de trigo de Sonora, y para 1951 afirmaba que el

---

<sup>87</sup> Curiosamente, el conflicto entre Borlaug y Harrar no aparece en los archivos de la Fundación Rockefeller, pero se describe con detalle en las dos biografías autorizadas de Borlaug (Hesser, 2006, pp. 52-53; Vietmeyer, 2009, pp. 104-107), aunque Vietmeyer considera incorrectamente que el conflicto ocurrió en 1947. Véase también la entrevista sin fecha que Vietmeyer realizó a Borlaug: [002] Establishment of the RF Office of Special Studies in Mexico, [006] Biography, CIMMYT records [041], CIMMYT Records Textual [2], Norman E. Borlaug Digital Archive, College of Agriculture and Life Sciences, Texas A&M University, College Station, accesado el 5 de noviembre de 2016, [borlaugarchives.tamu.edu](http://borlaugarchives.tamu.edu), pp. 53-65. Borlaug también reconoce el incidente, de manera imprevista; véase: Borlaug Oral History, pp. 165-66. Que el incidente ocurrió en 1948 y no en 1947 se evidencia en Jacob George Harrar a Warren Weaver, 20 de diciembre de 1948, y Jacob George Harrar a Warren Weaver, 23 de diciembre de 1948, ambos en RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 11, folder 64, que dejan claro que la tensión era reciente, pero eluden cuidadosamente el conflicto personal entre los dos hombres.

<sup>88</sup> Sobre la asociación de Borlaug con Rodolfo Elías Calles, véase: Borlaug Oral History, p. 169. Sobre el joven Calles y su lugar en la revolución mexicana, véase: Vaughan (1997, pp. 56-57).

<sup>89</sup> Sobre la hacienda de Spurlock y su estrecho vínculo con la Fundación Rockefeller, véase: Vietmeyer, 003 Early Draft of NEB's Biography, 133-34; G. W. Gray interview with Edwin Wellhausen, 15 de agosto de 1952, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 4, folder 25.



70 % de todo el trigo cultivado en México procedía de los cultivares del PAM. El programa de maíz apenas podía presumir de tal éxito.<sup>90</sup>

A medida que la estrella de Borlaug ascendía, el trigo fue eclipsando al maíz tanto en la planificación como en la publicidad del PAM. Cuando Stakman argumentó en 1951 que el programa mexicano podía “aplicarse directamente en otros países latinoamericanos”, basaba su opinión en que “la mejora de los trigos mexicanos ha sido poco menos que asombrosa”.<sup>91</sup> En una entrevista de diciembre de 1949 con *Tierra*, el órgano de difusión de la Secretaría de Agricultura de México, Harrar se jactó de los nuevos trigos híbridos resistentes a la roya, mencionando apenas los avances del programa de maíz.<sup>92</sup> Aunque el equipo para el mejoramiento del maíz continuó experimentando con variedades favorables para el campesino durante la nueva década, y Wellhausen declaró en 1956 que “el desarrollo de variedades sintéticas es el mejor programa para todas las zonas subdesarrolladas donde el maíz es importante”, ese trabajo era cada vez más una nota a pie de página y no el punto central del programa en su conjunto.<sup>93</sup> Con pocas posibilidades de reproducir y distribuir semillas sintéticas, ya que la Comisión Federal del Maíz excluía todas las variedades, excepto las híbridas, Wellhausen y sus colegas reconocieron las realidades políticas y prestaron más atención a los cultivares de maíz de doble cruce. En 1954, el PAM preparó trece variedades híbridas de maíz para su distribución junto con una cepa de polinización abierta.<sup>94</sup>

El programa agrícola de Rockefeller en México se había adaptado inicialmente al peculiar contexto posrevolucionario mexicano, inspirado en la experiencia previa de la Fundación en el sur de Estados Unidos, pero a principios de la década de 1950 las evidencias de este legado eran efímeras. La dirección del PAM, que antes era favorable a los ejidos, desestimó en 1951 los “cientos de miles de unidades agrícolas antieconómicas que son demasiado pequeñas incluso para proporcionar la subsistencia a las familias que depen-

<sup>90</sup> “Annual Report of the Director for the Mexican Agricultural Program”, 1 de diciembre de 1951, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 6, folder 1; Norman E. Borlaug and J. A. Rupert, “Cómo aumentar la producción de trigo en México”, *Tierra*, 4(7), julio 1949, pp. 401-428.

<sup>91</sup> Elvin C. Stakman, “Proposals for an Expanded Agricultural Program”, 1951, Papeles Mangelsdorf, box 1, folder titulado “RF Report to C. I. Bernard '51”.

<sup>92</sup> “Entrevistas de *Tierra*: Vuelve a hablarnos el Doctor Harrar de los trabajos de la Oficina de Estudios Especiales y de los resultados obtenidos a la fecha”, *Tierra*, 4(12), diciembre 1949, pp. 736-740.

<sup>93</sup> Edwin Wellhausen to Jacob George Harrar, 2 de marzo de 1956, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 1, folder 3.

<sup>94</sup> “How Rocamex Hybrids Reach the Farmers of Mexico”, 28 de octubre de 1954, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 10, folder 62. El gráfico del informe (ibíd., 10) demuestra claramente el rápido descenso de las variedades sintéticas después de 1948.

den de ellas”.<sup>95</sup> Las críticas al incipiente énfasis en las grandes explotaciones comerciales se desestimaron rápidamente. A finales de 1949, John S. Dickey, fideicomisario de la Fundación Rockefeller y presidente del Dartmouth College, visitó Chapingo y advirtió que el programa podría “introducir nuevas desigualdades económicas en la economía mexicana” y, por lo tanto, “presentar problemas políticos que muchos mexicanos ni siquiera perciben ahora”.<sup>96</sup> Dickey recomendó un estudio socioeconómico inmediato de tales dilemas, pero Weaver se mostró escéptico. El jefe de la División de Ciencias Naturales comparó sarcásticamente la contratación de científicos sociales con la pregunta “al capataz de un equipo de reparación de líneas, enviado a empalmar un cable telefónico roto en una tormenta, si no le gustaría hacerse acompañar de un par de profesores interesados en el impacto social de los sistemas de comunicación modernos”. El PAM estaba realizando un trabajo de emergencia, insinuó Weaver, y pedirle que se detuviera para estudiarlo con detenimiento sería imprudente y arriesgado.<sup>97</sup>

Invasada por la urgencia que suponía la Guerra Fría en el Tercer Mundo y la escasez de alimentos que se avecinaba, y confiada en que tenía un modelo replicable en México, la Fundación Rockefeller se lanzó a implementarlo en otros lugares. En mayo de 1950, el Programa Agrícola Colombiano comenzó a operar en Medellín, Colombia, y un organismo similar abrió sus puertas en Santiago, Chile, en abril de 1955. Pero quizá lo más importante es que en 1957 la Fundación Rockefeller firmó un acuerdo de cooperación para trabajar con el gobierno de la India, estableciendo oficinas en Nueva Delhi. En ese momento, la batalla de la Guerra Fría por el sur de Asia estaba en su punto álgido, y los fitomejoradores de Rockefeller trabajaban hombro con hombro con el Departamento de Estado de Estados Unidos, para asegurar que cada cosecha de arroz y trigo sirviera para evitar una revolución comunista en la mayor democracia del mundo. Su publicitado éxito en la prevención de la hambruna en la India impulsó su expansión. En 1960, las fundaciones Rockefeller y Ford se asociaron para abrir el Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz en Filipinas, que serviría como un puesto de avanzada

---

<sup>95</sup> William I. Myers a Chester Barnard, 3 de octubre de 1951, RAC, RF Collection, RG 3.1, series 915, box 3, folder 20. Myers era un economista agrícola conservador recién incorporado al Comité Consultivo; desempeñaría un papel crucial a la hora de dictar la política de la Fundación durante la década de 1950. Sobre su trayectoria en la agricultura, véase: Slaybaugh (1996).

<sup>96</sup> John S. Dickey a Warren Weaver, 20 de octubre de 1949, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 3, folder 19.

<sup>97</sup> Warren Weaver a John S. Dickey, William Myers, and Thomas Parran, 21 de noviembre de 1949, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 3, folder 19.

para transformar la ricultura en todo el sudeste asiático, siempre con la mirada puesta en la participación militar estadounidense en Vietnam.<sup>98</sup>

A medida que la Fundación Rockefeller globalizaba enérgicamente las lecciones del PAM a través de múltiples continentes en la década de 1950, había pocas dudas sobre cuál de sus visiones contrapuestas iba a exportar. Desestimando el progreso interrumpido del programa de maíz sintético, los planificadores de la Fundación se mostraron a favor de un rápido aumento de la producción, aunque amenazara con exacerbar las tensiones de tipo agrario. Ya no veían el campo del Tercer Mundo como una contraparte de los distritos de plantaciones de Alabama o el este de Texas; ahora lo veían como un punto de partida para replicar un Medio Oeste idealizado. Por lo tanto, fueron las variedades de trigo criadas en Sonora a cargo de Borlaug, junto con el sistema de agricultura intensiva que requerían, las que echaron raíces en las tierras altas de Colombia y en el campo del norte de la India. De hecho, la asombrosa trayectoria mundial de Borlaug fue paralela al reajuste de las prioridades de la Fundación en la Guerra Fría. Borlaug, que en su día fue un paria dentro del PAM por su desprecio a la agricultura campesina, se convirtió en la década de 1960 en el principal defensor público de la investigación y la implantación de cultivos de alto rendimiento en el Tercer Mundo. Más promotor que fitomejorador en su vida posterior, rechazó airadamente las críticas a los costos sociales y ambientales de la Revolución Verde como “propaganda ruin e histérica”. Entre los partidarios de Borlaug, su reconocimiento se vio confirmado por la entrega del Premio Nobel de la Paz de 1970, aunque Borlaug aceptó el premio en medio de una oleada de controversias y protestas por parte de grupos ecologistas (Sumberg, Dempsey y Keeney, 2012, p. 1592).<sup>99</sup>

En la década de 1950, México dejó de ser una prioridad para la Fundación Rockefeller, ya que sus dirigentes se dejaron seducir por los intereses más importantes del campo asiático. México pasó a figurar únicamente como prehistoria, una pieza de exhibición detrás de una vitrina. El propio Stakman admitió en 1953 que el PAM “se ha convertido en mucho más que un programa para la mejora de la agricultura en México”.<sup>100</sup> Sin embargo, paradójicamente, esa campaña tendría su impacto más asombroso en México cuando la Fun-

---

<sup>98</sup> Sobre los relatos generales de la Revolución Verde en Asia durante las décadas de 1950 y 1960, véase: Cullather (2010) y Perkins (1997), capítulos séptimo y octavo. Sobre la India y el trigo, véase: Gupta (2011) y Kumar (en prensa). Sobre el arroz y Filipinas en particular, véase: Lang (1996), Smith (2009) y Oasa (1981). Sobre el programa de la Fundación en Colombia, véase: Tally (2012) y Lorek (2019).

<sup>99</sup> Sobre la trayectoria de Borlaug como impulsor de la Revolución Verde, véase: Sumberg et al. (2012, p. 1592) y Cullather (2010, pp. 244-248).

<sup>100</sup> Elvin C. Stakman a George Harrar, 21 de agosto de 1953, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 323, box 4, folder 27.

dación le dio la espalda. Durante las décadas de 1950 y 1960, la promoción y subvención estatal de semillas híbridas, fertilizantes sintéticos y una serie de pesticidas transformó la práctica de la agricultura en gran parte del país. Cuando los mexicanos de las ciudades empezaron a consumir pan de trigo en cantidades cada vez mayores, el partido en el poder alabó el éxito de Borlaug como uno de los pilares del llamado Milagro Mexicano, las dos décadas de crecimiento económico sostenido que siguieron a la Segunda Guerra Mundial. El gobierno incluso acuñó una moneda de 25 pesos en 1969 para conmemorar las variedades de trigo de alto rendimiento de la Fundación. Sin embargo, el éxito del trigo se debió a las enormes sumas que el gobierno mexicano canalizó hacia las presas y los proyectos de irrigación para los estados del norte, como Sonora, y al hacerlo, aseguró que los ejidos cooperativos del centro de México fueran eclipsados. Aunque los granos básicos y la carne habrían de ser abundantes en las últimas décadas del siglo xx, los costos humanos de la “modernización” agrícola serían enormes. Ignorados por la filantropía estadounidense y por el Estado posrevolucionario, millones de campesinos abandonaron sus parcelas para ir a las granjas comerciales, a los barrios bajos de las ciudades mexicanas y, cada vez más, a los Estados Unidos.<sup>101</sup>

Defensores como Borlaug se negaron a reconocer las deficiencias que empañaban la narrativa del éxito de la Revolución Verde, pero observadores más reflexivos dentro de la Fundación Rockefeller estaban preocupados por la importancia a largo plazo del cambio agrícola. En 1962, los tres mosqueteros de la filantropía, que habían explorado las posibilidades de una intervención en la agricultura mexicana más de dos décadas antes, regresaron a México tras varios años de ausencia. Aunque el gobierno mexicano los aclamaba como salvadores, Mangelsdorf, en particular, expresó su preocupación por los costos sociales de la transformación rural. “A pesar de los grandes cambios que se habían producido en todo el país”, recordó Mangelsdorf, “no pudimos ver que la suerte del pequeño agricultor, el ejidatario, hubiera cambiado mucho”. De hecho, los pequeños agricultores estaban “siendo gradualmente eliminados del escenario”, tal como “ha sucedido en Estados Unidos”. Muy consciente de las posibilidades que el primer programa de Rockefeller en México había ofrecido, Mangelsdorf, sin duda, sintió cierto remordimiento por este resultado.<sup>102</sup>

---

<sup>101</sup> Sobre la política agrícola de los años de Alemán y el gran milagro mexicano, véase: Hewitt (1976), capítulos segundo y tercero, Sanderson (1986) y Wright (1990), capítulo sexto. Sobre la acuñación de una moneda conmemorativa por parte del gobierno, véase: “Mabbot—Educator and Numismatist”, *New York Times*, 19 de octubre de 1969, D41.

<sup>102</sup> Paul C. Mangelsdorf Oral History, noviembre de 1966, RAC, RF Collection, RG 13, p. 110.

## CONCLUSIONES

En la década comprendida entre 1943 y 1953, el PAM de la Fundación Rockefeller —considerado el proyecto de la Revolución Verde mundial— experimentó una dramática transformación. En su Fundación, el proyecto representaba una alianza entre una filantropía bien versada en la pobreza rural de Estados Unidos, y un gobierno posrevolucionario comprometido a proporcionar a los recientes beneficiarios de la reforma agraria créditos, educación y tecnologías adecuadas. En lugar de buscar el aumento de la producción de alimentos a cualquier precio, los arquitectos estadounidenses y mexicanos del PAM reconocieron que el reto fundamental de México en 1943 no era el hambre, sino la falta de estabilidad, seguridad y capacidad del agricultor común para mejorar su situación. El intento de la Fundación de mejorar las variedades de maíz, el cultivo alimentario más importante del país, es el ejemplo más ilustrativo de esta idea. Rechazando el discurso estadounidense del maíz híbrido doble, por considerarlo inapropiado para el contexto social y económico del sector ejidal mexicano, los planificadores de Rockefeller experimentaron con variedades de plantas alternativas despreciadas por las empresas de semillas estadounidenses que prometían proporcionar a los campesinos mayores rendimientos, sin hundirlos en deudas ni mermar su independencia. Durante varios años, esta estrategia favorable al campesino ocupó un lugar central en el esfuerzo de colaboración para mejorar la agricultura mexicana.

Sin embargo, no pasó mucho tiempo antes de que surgieran resistencias a este enfoque desde varios sectores. Con el ascenso político de Miguel Alemán después de 1946, los esfuerzos federales para preservar y estabilizar el sector ejidal perdieron terreno, mientras que los programas que prometían impulsar la producción de alimentos y atraer a la población rural a los centros urbanos recibieron la máxima prioridad. Para que los campesinos se “modernicen” y se conviertan en ciudadanos productivos, creía Alemán, tendría que ser en la ciudad, no en el campo. Por lo tanto, el programa de maíz sintético del PAM no gozaría de mucho favor en los pasillos del gobierno. La lucha ideológica entre Estados Unidos y la Unión Soviética, a finales de la década de 1940, resultó igualmente perjudicial para este enfoque. Preocupados por la seducción que ejercía el comunismo sobre los pueblos rurales desposeídos de todo el mundo, los políticos estadounidenses trataron de demostrar rápidamente que la asistencia técnica del Primer Mundo proporcionaba un camino más seguro hacia la prosperidad y el progreso que los lemas políticos del Segundo Mundo. Tales sentimientos permearon las oficinas de la Fundación Rockefeller, dándole una nueva urgencia al programa mexicano y aumentando las expectativas de que pronto produciría un modelo rápido y replicable para impulsar la producción de alimentos. Atrapados entre un

Estado mexicano poco comprensivo y la Guerra Fría mundial, los planificadores del PAM abandonaron poco a poco el programa experimental de maíz para dar prioridad a la obtención de trigo, un cultivo capaz de mejorar rápidamente, pero que rara vez era cultivado o consumido por los campesinos. Tal desprecio a la pequeña agricultura resonaría en todo el planeta cuando la Fundación exportó su programa de trigo mexicano a otros lugares de América Latina y, en última instancia, a Asia en los años siguientes.

Sin embargo, es imposible entender el ascenso y la caída de las simpatías campesinas por la Revolución Verde sin reconocer la importancia del regionalismo estadounidense en esa historia. Considerar al PAM como un proyecto contundente de “americanización”, oculta mucho más de lo que revela. La intervención de la Fundación Rockefeller en la agricultura mexicana nació de las comparaciones entre el campo mexicano y el cinturón de plantaciones del sur de Estados Unidos. Estas yuxtaposiciones también influyeron en los primeros años del programa de colaboración en México, motivando a planificadores y fitomejoradores como Mann, Mangelsdorf y Wellhausen a adaptar las soluciones tecnológicas a las limitaciones económicas de los pequeños propietarios que representaban la mayoría rural. La lucha contra el poder y la desigualdad en el Cinturón Algodonero de Estados Unidos llevó a los dirigentes de Rockefeller a reconocer que México compartía una historia similar, y que cualquier solución a la pobreza rural debía reconocer las antiguas divisiones sociales, así como las estructuras que las reproducían. Sin embargo, estas consideraciones duraron relativamente poco. Cuando la Fundación se unió a Borlaug —un originario de Iowa que entendía las posibilidades de México a la luz de un Medio Oeste idealizado y tenía poco interés en desafiar la desigualdad— traicionó la promesa de sus primeros experimentos. De hecho, el instinto de basar el progreso del Tercer Mundo en un arquetipo del Medio Oeste no había hecho más que empezar, ya que el aparato de desarrollo internacional que creció en influencia durante las décadas de 1950 y 1960 arrasaría continuamente con las complejidades políticas e históricas de las regiones que pretendía rehacer. El paisaje social de nuestro planeta es hoy un testimonio de la tragedia de esa miopía.

## ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS

Archivo General de la Nación, Ciudad de México.

Archivo Histórico de la Secretaría de Relaciones Exteriores, México.

Archivo Marte R. Gómez, Ciudad de México.

Biblioteca Luis González, El Colegio de Michoacán, México.

Biblioteca Miguel Lerdo de Tejada, Ciudad de México.

Harvard University Archives, Massachusetts, Estados Unidos.

Norman E. Borlaug Digital Archive, Texas A&M University, College Station, Estados Unidos.

Rare Book and Manuscript Library, Columbia University, Nueva York, Estados Unidos.

Rockefeller Archive Center, Sleepy Hollow, Estados Unidos.

us National Archives and Records Administration, Washington D. C., Estados Unidos.

## HEMEROGRAFÍA

*El Nacional*, México.

*El Universal*, México.

*Excélsior*, México.

*Gráfico*, México.

*New York Times*, Estados Unidos.

*Novedades*, México.

*Siembra*, México.

*Tierra*, México.

## REFERENCIAS

Alexander, R. (2011). *Fortunate Sons of the Mexican Revolution: Miguel Alemán and His Generation, 1920-1952* (Tesis inédita de doctorado). University of Arizona, Estados Unidos.

Beezley, W. (ed.). (2011). *A Companion to Mexican History and Culture*. Malden: Blackwell Publishing.

Cárdenas, L. (1973). *Obras-I: Apuntes 1941-1956*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Collingham, L. (2012). *The Taste of War: World War II and the Battle for Food*. Nueva York: Penguin.

Cotter, J. (2003). *Troubled Harvest: Agronomy and Revolution in Mexico, 1880-2002*. Westport: Praeger.

Cullather, N. (2010). *The Hungry World: America's Cold War Battle against Poverty in Asia*. Cambridge: Harvard University Press.

Durán, M. (1942). El aumento de la producción agrícola nacional. *México Agrario*, 4(1), 45-50.

Ekbladh, D. (2010). *The Great American Mission: Modernization and the Construction of an American World Order*. Princeton: Princeton University Press.



- Engerman, D., Gilman, N., Haefele, M. y Latham, M. (eds.). (2003). *Staging Growth: Modernization, Development, and the Global Cold War*. Amherst: University of Massachusetts Press.
- Ervin, M. (2002). *The Art of the Possible: Agronomists, Agrarian Reform, and the Middle Politics of the Mexican Revolution, 1908–1934* (Tesis inédita de doctorado). University of Pittsburgh, Estados Unidos.
- . (2009). Marte R. Gómez of Tamaulipas: Governing Agrarian Revolution. En J. Buchenau y W. Beezley (eds.), *State Governors in the Mexican Revolution, 1910–1952: Portraits in Conflict, Courage, and Corruption*. Lanham: Rowman and Littlefield.
- Escobar, A. (1995). *Encountering Development: The Making and Unmaking of the Third World*. Princeton: Princeton University Press.
- Esteva, G. (1996). Hosting the Otherness of the Other: The Case of the Green Revolution. En F. Apffel-Marglin y S. Marglin (eds.), *Decolonizing Knowledge: From Development to Dialogue* (pp. 249–278). Nueva York: Oxford University Press.
- Fernández y Fernández, R. (1976). *Chapingo hace 50 años*. Ciudad de México: Escuela Nacional de Agricultura.
- Finlay, M. (1995). *Growing American Rubber: Strategic Plants and the Politics of National Security*. New Brunswick: Rutgers University Press.
- Fitzgerald, D. (1990). *The Business of Breeding: Hybrid Corn in Illinois, 1890–1940*. Ithaca: Cornell University Press.
- . (1993). Farmers Deskilled: Hybrid Corn and Farmers' Work. *Technology and Culture*, 34(2), 324–343.
- Foley, N. (1997). *The White Scourge: Mexicans, Blacks, and Poor Whites in Texas Cotton Culture*. Berkeley: University of California Press.
- Gilbert, J. (2015). *Planning Democracy: Agrarian Intellectuals and the Intended New Deal*. New Haven: Yale University Press.
- Gilman, N. (2003). *Mandarins of the Future: Modernization Theory in Cold War America*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Gómez, M. (1978). *Vida política contemporánea: Cartas de Marte R. Gómez*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Gupta, A. (2011). *Postcolonial Developments: Agriculture and the Making of Modern India*. Durham: Duke University Press.
- Harwood, J. (2009). Peasant Friendly Plant Breeding and the Early Years of the Green Revolution in Mexico. *Agricultural History*, 83(3), 384–410.
- Hesser, L. (2006). *The Man Who Fed the World: Nobel Peace Prize Laureate Norman Borlaug and His Battle to End World Hunger*. Dallas: Durban House Publishing Company.
- Hewitt, C. (1976). *Modernizing Mexican Agriculture: Socioeconomic Implications of Technological Change, 1940–1970*. Geneva: UN Research Institute for Social Development.

- Hoff, D. (2012). *The State and the Stork: The Population Debate and Policy Making in US History*. Chicago: University of Chicago Press.
- Immerwahr, D. (2015). *Thinking Small: The United States and the Lure of Community Development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Jenkins, M. (1939). Report of the First Southern Corn Improvement Conference, 24 de noviembre de 1939. Washington, D. C.: Editor desconocido.
- Jennings, B. (1988). *Foundations of International Agricultural Research: Science and Politics in Mexican Agriculture*. Boulder: Westview Press.
- Jones, H. (2014). *The War Has Brought Peace to Mexico: World War II and the Consolidation of the Post-Revolutionary State*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Kingsbury, N. (2009). *Hybrid: The History and Science of Plant Breeding*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kinkela, D. (2011). *DDT and the American Century: Global Health, Environmental Politics, and the Pesticide That Changed the World*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press.
- Kloppenborg, J. (1988). *First the Seed: The Political Economy of Plant Biotechnology, 1492-2000*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Krzyminski, J. (1999). *Utopía Mexicana: Diego Rivera's Program for Chapingo Chapel, 1924-1927* (Tesis inédita de doctorado). University of Maryland, Estados Unidos.
- Kumar, P. (en prensa). *Development, American Aid, and Postcolonial Agriculture in India*.
- Lang, J. (1996). *Feeding a Hungry Planet: Rice, Research, and Development in Asia and Latin America*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press.
- Latham, M. (2000). *Modernization as Ideology: American Social Science and "Nation Building" in the Kennedy Era*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press.
- López, E. (1939). *La situación del distrito de riego de El Mante*. Ciudad de México: Liga de Agrónomos Socialistas/Editorial Ramírez Alonso.
- Lorek, T. (2019). *Developing Paradise: Agricultural Science in the Conflicted Landscapes of Colombia's Cauca Valley, 1927-1967* (Tesis inédita de doctorado). Yale University, Estados Unidos.
- Macekura, S. (2015). *Of Limits and Growth: The Rise of Global Sustainable Development in the Twentieth Century*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Marglin, S. (1996). Farmers, Seedsmen, and Scientists: Systems of Agriculture and Systems of Knowledge. En F. Apffel-Marglin y S. Marglin, *Decolonizing Knowledge: From Development to Dialogue*. Nueva York: Oxford University Press.
- Matchett, K. (2002). *Untold Innovation: Scientific Practice and Corn Improvement in Mexico, 1935-1965* (Tesis inédita de doctorado). University of Minnesota, Estados Unidos.

- . (2006). At Odds over Inbreeding: An Abandoned Attempt at Mexico/United States Collaboration to “Improve” Mexican Corn, 1940–1950. *Journal of the History of Biology*, 39(2), 345–372.
- McVety, A. (2012). *Enlightened Aid: U.S. Development as Foreign Policy in Ethiopia*. Nueva York: Oxford University Press.
- Medin, T. (1990). *El sexenio alemanista: Ideología y praxis política de Miguel Alemán*. Ciudad de México: Ediciones Era.
- Middlebrook, K. (1995). *The Paradox of Revolution: Labor, the State, and Authoritarianism in Mexico*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Niblo, S. (1995). *War, Diplomacy, and Development: The United States and Mexico, 1938–1945*. Wilmington: Scholarly Resources Books.
- . (1999). *Mexico in the 1940s: Modernity, Politics, and Corruption*. Wilmington: Scholarly Resources Books.
- Oasa, E. (1981). *The International Rice Research Institute and the Green Revolution* (Tesis inédita de doctorado). University of Hawaii, Estados Unidos.
- Ochoa, E. (2000). *Feeding Mexico: The Political Uses of Food since 1910*. Wilmington: Scholarly Resources.
- Olea, A. (1997). La introducción del maíz híbrido en la agricultura mexicana: Una historia de equívocos científicos, intereses comerciales y conflictos sociales. En M. Rutsch y C. Serrano (eds.), *Ciencia en los márgenes: Ensayo de Historia de las ciencias en México*. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- . (2001). *One Century of Higher Agricultural Education and Research in Mexico (1850s–1960s), with a Preliminary Survey on the Same Subjects in the United States* (Tesis inédita de doctorado). Harvard University, Estados Unidos.
- Olsson, T. (2017). *Agrarian Crossings. Reformers and the Remaking of the US and Mexican Countryside*. Princeton: Princeton University Press.
- Patel, R. (2013). The Long Green Revolution. *Journal of Peasant Studies*, 40(1), 1–63.
- Perkins, J. (1997). *Geopolitics and the Green Revolution: Wheat, Genes, and the Cold War*. Nueva York: Oxford University Press, 1997.
- Pilcher, J. (1998). *¡Que Vivan los Tamales! Food and the Making of Mexican Identity*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Porter, S. (2011). The Apogee of Revolution, 1934–1946. En W. Beezley (ed.), *A Companion to Mexican History and Culture* (pp. 453–67). Malden: Blackwell Publishing.
- Prashad, V. (2007). *The Darker Nations: A People’s History of the Third World*. Nueva York: New Press.
- Purcell, K. (1981). Mexico: Clientelism, Corporatism and Political Stability. En S. Eisenstadt y R. Lemarchand (eds.), *Political Clientelism, Patronage, and Development*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Rist, G. (2002). *The History of Development: From Western Origins to Global Faith*. Londres: Zed Books.

- Robertson, T. (2012). *The Malthusian Moment: Global Population Growth and the Birth of American Environmentalism*. New Brunswick: Rutgers University Press.
- Sanderson, S. (1986). *The Transformation of Mexican Agriculture: International Structure and the Politics of Rural Change*. Princeton: Princeton University Press.
- Scott, J. (1998). *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*. New Haven: Yale University Press.
- Shiva, V. (1991). *The Violence of the Green Revolution: Third World Agriculture, Ecology, and Politics*. Londres: Zed Books.
- Slaybaugh, D. (1996). *William I. Myers and the Modernization of American Agriculture*. Ames: Iowa State.
- Smith, E. (2009). Imaginaries of Development: The Rockefeller Foundation and Rice Research. *Science as Culture*, 18(4), 461-482.
- Stakman, E., Bradfield, R. y Mangelsdorf, P. (1967). *Campaigns Against Hunger*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.
- Staples, A. (2006). *The Birth of Development: How the World Bank, Food and Agriculture Organization, and World Health Organization Changed the World, 1945-1965*. Kent: Kent State University Press.
- Sumberg, J., Keeney, D. y Dempsey, B. (2012). Public Agronomy: Norman Borlaug as "Brand Hero" for the Green Revolution. *Journal of Development Studies*, 48(11).
- Tally, R. (2012). *At the Mercy of the Millers: Empire, Science, and Import Substitution in Colombia, 1930-1966* (Tesis inédita de doctorado). Cornell University, Estados Unidos.
- Vaughan, M. (1997). *Cultural Politics in Revolution: Teachers, Peasants, and Schools in Mexico, 1930-1940*. Tucson: University of Arizona Press.
- Vietmeyer, N. (2009). *Borlaug: Wheat Whisperer, 1944-1959*. Lorton: Bracing Books.
- Weaver, W. (1970). *Scene of Change: A Lifetime in American Science*. Nueva York: Scribner's.
- Wellhausen, E. y Roberts, L. (1949). Methods Used and Results Obtained in Corn Improvement in Mexico. *Iowa State College Agricultural Experiment Station Research Bulletin*, 371, 527-528.
- Westad, O. (2005). *The Global Cold War: Third World Interventions and the Making of Our Times*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Wright, A. (1990). *The Death of Ramón González: The Modern Agricultural Dilemma*. Austin: University of Texas Press.

# La Revolución Verde y las instituciones de desarrollo rural en México: del agrarismo revolucionario al industrialismo estatal

*Sergio Fernández Bravo*

## INTRODUCCIÓN

El discurso hegemónico sobre la Revolución Verde en México establece que, antes de la tecnificación agrícola de la década de 1940, los planes para el desarrollo de la agricultura en el país eran más parecidos a buenas intenciones que a un proyecto estructurado, todo esto en aras de construir una narrativa bajo la cual la Revolución Verde llegó a ordenar el caos que le precedió. Por supuesto, este discurso ignora el hecho de que la cuestión del campo en sus facetas social, política, cultural y económica fueron el eje fundamental de la Revolución mexicana como movimiento social y, por lo tanto, uno de los cimientos de la legitimidad y del ejercicio del poder del Estado posrevolucionario.

El compromiso social hacia la población campesina y la expectativa de incrementar el rendimiento agrícola para favorecer tanto la necesidad alimentaria del país, como para sentar una base económica para la industrialización, se convirtieron en una dualidad que fue abordada casi como una dicotomía por el Estado mexicano. De esta manera, los proyectos para la agricultura constantemente se debatían entre priorizar la redistribución de la tierra o incrementar la productividad de la misma. Esto trajo episodios de fusión, separación y abierta competencia entre ambas ideas, que culminarían con la dominación de la productividad en las políticas agrícolas y la institucionalización del sistema de agricultura conocido como la Revolución Verde.

El objetivo de este capítulo es elaborar un breve relato historiográfico sobre el manejo de la productividad agrícola como necesidad social y su institucionalización durante el periodo de 1940 a 1960, que permitió la consolidación y la permanencia de la Revolución Verde en México, más allá de los límites temporales a los que se le suele acotar. Para este fin, se contextualizó

el desarrollo de las instituciones enfocadas en la agricultura y en el desarrollo rural, en torno a la búsqueda del incremento del rendimiento agrícola y el acceso a la tenencia de tierra arable. Bajo este esquema, se entenderá por institución a los organismos del Estado mexicano involucrados en la ejecución de políticas orientadas a satisfacer necesidades sociales.

El capítulo se encuentra estructurado en cuatro secciones que conforman el trabajo de análisis principal, más una conclusión que sintetiza sus propuestas. La primera sección establece las condiciones del campo previas a la Revolución mexicana, con el fin de ilustrar las motivaciones de la población rural para apoyar el movimiento social y al Estado que surgió de este. En la segunda sección se plantea la importancia que el reparto agrario tuvo en la consolidación y la legitimación del Estado posrevolucionario, así como el inicio de la pugna entre esta y las ambiciones por una agricultura eficiente encaminada a la comercialización, que alcanzó un aparente equilibrio durante el cardenismo (1934-1940). La tercera sección expone cómo el objetivo de insertar a México en la modernidad industrial y el capitalismo de la posguerra allanaron el terreno para el arribo de la agricultura tecnificada. Finalmente, la última sección aborda la adopción de este tipo de agricultura dentro de la estructura institucional del Estado, que dotó al Programa Agrícola Mexicano de las características que le permitieron convertirse en la Revolución Verde, propiamente dicha.

## EL CAMPO DURANTE EL PORFIRIATO

Para comprender a cabalidad las políticas de desarrollo rural y agrícolas en el México del siglo xx, es indispensable conocer el papel que jugó el campo durante la Revolución mexicana y, a su vez, para comprender esto es necesario advertir la situación general de la sociedad rural y la agricultura durante el periodo inmediato anterior al comienzo de la lucha revolucionaria, el cual es conocido como porfiriato (1876-1910). El incipiente desarrollo económico que caracterizó a este periodo estuvo marcado por la minería y la agricultura (Marchesi, 2017), siendo los latifundios organizados como haciendas los principales encargados de la explotación del sector agrícola y, por consiguiente, los pilares para los planes de desarrollo rural del régimen porfirista.

La agricultura practicada en las haciendas poseía como características principales los monocultivos y la siembra de extensión, lo que hacía indispensable una cantidad muy amplia de tierras fértiles para sostener su producción. El acaparamiento de tierras para la explotación agrícola comercial, que comenzó desde años antes gracias al liberalismo económico de la Constitución de 1857, se incrementó de manera exponencial durante este

periodo, lo que trajo como consecuencia la desposesión y la opresión de los campesinos y los sectores más vulnerables de la sociedad rural por parte de terratenientes y autoridades gubernamentales (Semo, 1989).

Si bien durante el siglo xix las relaciones sociales y la distribución de la propiedad comunal eran muy complejas y desiguales dentro de los pueblos (Kourí, 2017) (lo cual se vio reflejado en el desarrollo de su estado jurídico y su manejo *de facto* tanto en el periodo de la Reforma como durante el porfiriato), el avance de la política agrícola del régimen porfirista facilitó el acaparamiento de tierras y, más aún, la liberación de la fuerza de trabajo, principalmente de indígenas y campesinos para satisfacer la necesidad de mano de obra barata que requerían las haciendas. En conjunto con este proceso, se incrementó el deterioro del medioambiente y de la calidad de los suelos agrícolas del país gracias a la práctica de la agricultura por extensión y monocultivo (Marchesi, 2017). A pesar de que en las haciendas se llegaron a emplear métodos y tecnologías innovadoras para incrementar la producción (por ejemplo, en las haciendas de cereales en Chalco o las azucareras de Morelos), el uso extendido de técnicas como la roza y quema, junto con la ausencia de un interés en la preservación en la calidad del suelo por parte de las autoridades, contribuyó a la baja en la producción de alimentos (Tortolero, 1998).

Por otra parte, la concentración de la riqueza que caracterizó al porfiriato propició el surgimiento de una burguesía rural, especialmente en el norte de México, que ambicionaba el establecimiento de una industria agrícola similar a la de los Estados Unidos, capaz de extender su presencia hacia los mercados internacionales. Los más jóvenes veían en las políticas de la vieja elite porfirista y en las prácticas de las haciendas del centro y sur de México un obstáculo para alcanzar este fin. De esta manera, la insatisfacción de una nueva burguesía, frustrada por su falta de acceso al poder político, junto con los deseos de emancipación y justicia social de los campesinos y la búsqueda de mejores condiciones para una incipiente población urbana/ obrera, convergieron a principios del siglo xx para iniciar el proceso de la Revolución mexicana.

## LA REVOLUCIÓN MEXICANA Y EL REPARTO AGRARIO

El alzamiento popular de 1910 que desencadenaría el complejo proceso de la Revolución mexicana se centró, desde un inicio, en el acceso a la tierra y la emancipación campesina. Tras la derrota del ejército federal, los diferentes grupos revolucionarios acordaron reunirse en la Convención de Aguascalientes en 1916 para buscar un frente unido que estableciera el alcance y los planes del nuevo régimen revolucionario. La Convención fue dominada por



la facción popular de la Revolución, liderada por Emiliano Zapata y Francisco Villa, cuyos delegados eligieron al general Eulalio Gutiérrez como el presidente de la República y a Villa como el líder del ejército Convencionista. Estas acciones disgustaron enormemente a la facción moderada de los revolucionarios, liderada por Venustiano Carranza y Álvaro Obregón, quienes se negaron a aceptar los acuerdos de la Convención y, en su lugar, llamaron al establecimiento de un Congreso Constitucional sin la participación de los convencionistas (Lechuga, 2017).

La lucha armada se reinició entre los ejércitos Convencionista y Constitucionalista, con los últimos obteniendo la victoria definitiva en el lapso de un año. A pesar de que la mayoría de los líderes constitucionalistas provenían de familias latifundistas, estos apoyaron una reforma agraria que permitiera a los campesinos desposeídos acceso a la tierra, aunque bajo las condiciones impuestas por el naciente Estado revolucionario. La Constitución de 1917, que se erigió como la garante del pacto social que surgió de la Revolución, enmarcó esta reforma al definir en su artículo 27 los tipos de propiedad que habrían de existir en el país. El tipo de propiedad asignado para el reparto agrario fue definido como propiedad social, la cual se caracteriza por el establecimiento de núcleos agrarios asignados a beneficiarios que pueden hacer uso de ellos de manera tanto comunitaria como individual, y que únicamente pueden ser transferidos de forma hereditaria para evitar el acaparamiento de tierras. Estas características se utilizaron para la creación y asignación de ejidos a los campesinos a lo largo del país (Velázquez, 2017).

Los ejidos fueron concebidos inicialmente como una solución temporal a la demanda del reparto agrario, situación que podría explicar en parte el por qué la definición jurídica del ejido fue establecida con la Ley Agraria de 1920, años después de que inició el proceso de repartición. No obstante, rápidamente el ejido se convirtió en la institución garante del reparto agrario, lo que ocasionó que la política de desarrollo rural del periodo posrevolucionario tomara como eje central la creación y asignación de propiedad ejidal. A pesar de esto, debido a la falta de recursos y de voluntad política por parte de los gobernantes, el reparto agrario avanzó lentamente durante la década de 1920 (Semo, 1989).

De forma paradójica al discurso imperante que establecía a la reforma agraria como una prioridad para el gobierno, debido a su peso como base de la legitimidad del Estado revolucionario, el mayor impulso a la agricultura durante la década de 1920 y principios de los treinta, se dio en torno a la propiedad privada. Los gobiernos de Carranza, Álvaro Obregón y Plutarco Elías Calles, todos caudillos revolucionarios y terratenientes acaudalados, llevaron a cabo proyectos para incrementar las hectáreas cultivables disponibles al norte del país, los cuales incluían la toma por la fuerza del territorio perte-

neciente a las poblaciones indígenas del Valle del Yaqui. Sin embargo, estas hectáreas no fueron utilizadas para la creación de ejidos, sino asignadas o vendidas a propietarios privados tanto nacionales como extranjeros. Justamente la incursión de compañías agrícolas estadounidenses en la producción de trigo dio paso a que este grano se convirtiera en el cultivo característico del Valle, algo que perdura hasta nuestros días (Cerutti, 2019).

De esta manera, se puede decir que durante este periodo los proyectos agrícolas destinados al desarrollo rural y los que se ocupaban del desarrollo económico se encontraban desligados entre sí. El ejido, como institución, satisfacía una demanda social y proporcionaba a la población rural marginada los medios para garantizar su subsistencia; sin embargo, desde la perspectiva del gobierno, su capacidad productiva era limitada, por lo que para alimentar al país en su totalidad era necesario apoyar a los grandes productores privados mediante programas de fomento agrícola que no solo ampliaran las hectáreas cultivables, sino que también proporcionaran la infraestructura de irrigación y el financiamiento necesarios para una agricultura estable. Adicionalmente al propósito de satisfacer la demanda interna, el plan a mediano plazo era que las granjas privadas sirvieran como un apoyo al proceso de industrialización extractiva dirigido por el Estado.

El manejo de esta separación entre el desarrollo rural de los ejidos y la producción comercial, con el fin de conformar una agricultura nacional integral, se convirtió en uno de los ejes fundamentales de las políticas para el campo a partir de ese momento. Los esfuerzos más importantes para alcanzar este propósito durante el periodo posrevolucionario se dieron en la segunda mitad de los años 1930 en el gobierno de Lázaro Cárdenas. La adopción del agrarismo por parte del presidente Cárdenas amplió la visión de los programas agrarios con el fin de que los ejidos fueran productivos.<sup>1</sup> Su razonamiento era que la reforma agraria no debía consistir únicamente en la redistribución de la tenencia de la tierra, sino que la tierra redistribuida (es decir, los ejidos) debía ser la base para el desarrollo nacional (Arias, 2019).

Desde el punto de vista del cardenismo, los ejidatarios debían ser instruidos con el propósito de explotar sus tierras de la forma más eficiente posible y así alimentar al país. En este punto, Marchesi (2017) argumenta que existió un proyecto que se podría clasificar como una “Revolución Verde alternativa”, basado en regenerar la fertilidad del campo que se había perdido

---

<sup>1</sup> El agrarismo cardenista buscaba la consolidación de los ideales revolucionarios en torno al campo de un modo más cercano a la visión de Zapata y Villa, aunque de una manera acorde con el estado de derecho constitucional. Una de las características que compartían los agraristas con sus análogos de otras áreas en el gobierno de Cárdenas fue su desempeño tanto de profesionales/expertos, como de oficiales gubernamentales.

con la agricultura extensiva del porfiriato para incrementar la producción agrícola. Los agrónomos expertos habrían de capacitar a los campesinos bajo la idea de que resultaba más conveniente, a largo plazo, utilizar técnicas que preservaran las condiciones medioambientales de los hábitats donde practicaban su agricultura, en lugar de recurrir a las técnicas agrícolas aprendidas de las haciendas que, si bien ofrecían mejores resultados a corto plazo, mermarían prontamente la capacidad productiva de su tierra, haciendo que cualquier redistribución agrícola fuera insuficiente.

El programa ideológico que sustentaba este proyecto agrícola fue concebido por el zoólogo y conservacionista Enrique Beltrán, junto con el antropólogo Manuel Gamio, bajo el nombre de epistemologías de la tierra. La agricultura propuesta por Beltrán y Gamio poseía un fuerte carácter indigenista,<sup>2</sup> por lo cual desestimaba los conocimientos de la agricultura indígena, la cual era vista como arcaica y dañina para el medio ambiente, en favor de la ciencia agronómica del norte global. Las epistemologías de la tierra colocaban a los científicos agrónomos como los protagonistas de los programas agrícolas, que habrían de llevar sus conocimientos a los campesinos ejidatarios para empoderarlos y a los campesinos indígenas para civilizarlos, a fin de crear una agricultura acorde con los ideales de la Revolución (Marchesi, 2017).

De esta manera, la investigación agronómica del cardenismo se enfocó en la caracterización de las diferentes especies de maíz que se hallaban en el territorio nacional para poder establecer una historia genética de esta planta. Por un lado, esto se englobó en los esfuerzos del régimen de construir una ciudadanía homogénea acorde con los valores e ideales revolucionarios del Estado, pues el maíz, al ser el elemento dietético básico del país, podía ser entendido como una suerte de planta nacional y un enlace entre las poblaciones mestizas y las indígenas. Por otro lado, también tenía como fin el diseño de granos, mejorados a través de la selección artificial, que fueran capaces de incrementar las cosechas en los diferentes hábitats que existen alrededor del país (Kent, 2020).

La investigación de las semillas mejoradas generó buenos resultados a nivel experimental al producir plantas capaces de brindar mayores cosechas. Su diseño, el cual se basaba en la obtención de plantas a través de la selección de líneas genéticas controladas, se encontraba dentro del grupo denominado

---

<sup>2</sup> El indigenismo puesto en práctica durante el periodo posrevolucionario, y discutiblemente durante la mayor parte del siglo xx en México, entra en la categoría conocida como indigenismo integracionista. Esta corriente considera que la forma para terminar con la marginalidad social, política y económica que históricamente han sufrido los pueblos indígenas es mediante su integración a una cultura nacional homogénea, determinada por los Estados, mediante un proceso de occidentalización (Bonfil, 1970).

como “semillas híbridas”. Una de sus características primordiales es que solo pueden utilizarse en una temporada agrícola, pues al no poder ser polinizadas de manera natural, no existe la posibilidad de apartar grano para reutilizar durante el siguiente ciclo de cultivo. Más allá de estas características, la principal razón de los investigadores para estudiar y desarrollar el diseño híbrido se debió al buen rendimiento que había tenido en la agricultura comercial de los Estados Unidos (Harwood, 2009).

Sin embargo, como muchos otros ambiciosos proyectos cardenistas, la agricultura sustentable, basada en las epistemologías de la tierra, no pudo lanzarse a gran escala debido a la falta de tiempo y presupuesto. Además, debido a las condiciones políticas tanto a nivel nacional como internacional, se puede decir que no hubo una continuidad como tal de estos proyectos durante los gobiernos que sucedieron al de Cárdenas. No obstante, el sexenio de Cárdenas estableció que era posible unir a la tenencia de la tierra con su productividad, buscando establecer una sinergia entre ambas. Esta idea se convertiría en uno de los ejes institucionales de la agricultura durante el periodo del México moderno y un tema de disputa durante la primera fase de la Revolución Verde en el país, como se verá en la siguiente sección.

### LA MODERNIZACIÓN DEL CAMPO: ENTRE LA DISTRIBUCIÓN Y LA PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA

Durante el tramo final del gobierno de Cárdenas se consolidó una de las características más importantes y decisivas del Estado mexicano: el corporativismo. Bajo esta estructura, la relación entre el Estado y la sociedad civil, con respecto a los intereses de esta última, se dio a través de una forma compleja y específica de intermediación. De esta manera, organizaciones campesinas, tales como el Comité Organizador de la Unidad Campesina, fundado en 1938 —que se transformaría en la Confederación Nacional Campesina (CNC)—, fungían como representantes de los campesinos ante las instituciones del Estado. Asimismo, el acceso a los programas de desarrollo rural dependía de la adhesión a estas organizaciones, cuyo reconocimiento oficial, a su vez, quedaba supeditado a su lealtad para con el Estado. Discutiblemente, uno de los propósitos del corporativismo era apuntalar las reformas a favor de las clases populares ante posibles embates de movimientos reaccionarios, así como también ejercer un control sobre los beneficios y los beneficiarios de los proyectos de desarrollo social (Audelo, 2005; Arias, 2019; Escobar y Sandre, 2007).

El corporativismo fue acogido a nivel estatutario en 1938 dentro del partido oficial del Estado, llamado Partido de la Revolución Mexicana (PRM), el cual dividió la representación de los intereses de la sociedad en cuatro sec-

tores: obrero, campesino, popular y militar. El sector campesino fue quizás el sector más fuerte debido al porcentaje de la población que representaba y a su peso tanto simbólico como político. El PRM eligió como su candidato presidencial para las elecciones de 1940 a Manuel Ávila Camacho, de un talante mucho más moderado que Cárdenas, quien se convirtió en presidente de la república (Cruz, 2014). En este punto, resulta importante mencionar que a la toma de posesión de Ávila Camacho acudió, como representante del gobierno de Estados Unidos, el vicepresidente Henry Agard Wallace, antiguo directivo del Departamento de Agricultura de ese país y fundador de la empresa de semillas mejoradas Pioneer Hi-Bred Corn Company que, para ese entonces, era la mayor empresa de su tipo en el continente (Wright, 2005).

Por supuesto, la presencia de Wallace no fue un mero gesto diplomático, sino una muestra del acercamiento entre el gobierno mexicano y el estadounidense respecto de los planes concernientes a la industrialización agrícola. A los ojos de las autoridades mexicanas, el avance del reparto agrario durante el sexenio cardenista había sido suficiente (incluso excesivo, a consideración del ala conservadora) para saldar el compromiso que la Revolución tenía con el campo, por lo que a partir de ese momento era necesario priorizar la productividad. Esto no significó que la creación y asignación de ejidos se detuviera en los años posteriores al gobierno de Cárdenas, sino que su avance fue notablemente más lento y moderado, además de que las tierras sujetas al reparto agrario disminuyeron de calidad y fueron más susceptibles de ser asignadas de acuerdo con la discreción e intereses de los líderes locales que de las comunidades (Escobar y Sandre, 2007).

En este escenario, para sortear las fricciones existentes entre México y los Estados Unidos, las cuales se habían agudizado desde la proclamación de la nacionalización de varios recursos naturales desde 1917 (por la que se vieron afectados intereses de empresas estadounidenses), la cooperación se realizó a través de la Fundación Rockefeller. Desde el punto de vista institucional, debido a lo incipiente de los institutos de investigación en México, se esperaba que los expertos estadounidenses de la Fundación realizaran un diagnóstico de la situación agrícola del país y con base en ello reclutaran a científicos mexicanos de instituciones académicas, especialmente de la Escuela Nacional de Agricultura (ENA). No obstante, los desacuerdos entre los expertos mexicanos y los estadounidenses llegaron rápidamente (Matchett, 2006).

Las razones de estos desacuerdos parecen ser diversas. En primer lugar, la mayoría de los agrónomos de la ENA se adherían fuertemente a los valores del agrarismo, por lo que su interés recaía en continuar con los proyectos que habían iniciado durante el gobierno de Cárdenas. Esto significaba no solo el desarrollo de técnicas que aumentarían la productividad de los ejidos, sino también mantener su protagonismo como expertos dentro de la toma

de decisiones y ejecución de las políticas agrarias en su condición dual de científicos y funcionarios gubernamentales. Por su parte, los estadounidenses, al provenir de una cultura científica que abogaba por una supuesta separación entre la ciencia y la política, además de poseer una formación académica orientada hacia la comercialización, percibían con molestia y frustración la actividad profesional de sus pares mexicanos (Matchett, 2006).

Aunado a esto, también surgió una diferencia notable sobre qué camino habría de seguir el recién formado Proyecto Agrícola Mexicano (MAP, por sus siglas en inglés). Si bien en un inicio existía el consenso de dar prioridad a la producción de los pequeños y medianos propietarios (incluidos los ejidatarios), la forma para alcanzar esto se convirtió en fuente de disputas. Los agrónomos mexicanos continuaron apostando por el desarrollo de semillas híbridas de maíz, posiblemente debido a que ya contaban con avances en esta área, pero también a que consideraban que estas traerían resultados rápidamente. En cambio, los agrónomos estadounidenses se decantaron por el desarrollo de lo que se denominaba como “semillas sintéticas”,<sup>3</sup> al considerar que su capacidad de gestar plantas capaces de reproducirse por polinización favorecería a los campesinos que no contaran con los recursos económicos para adquirir insumos cada temporada de siembra. Además, también es posible que los estadounidenses vieran en el MAP una oportunidad para explorar una nueva línea de investigación (Harwood, 2009).

Por su parte, el gobierno mexicano claramente deseaba el desarrollo de semillas híbridas por su potencial para incrementar la producción neta rápidamente. Parece ser que desde antes del arranque del MAP, la Secretaría de Agricultura había planeado el abastecimiento de semillas mejoradas a través de los bancos estatales de desarrollo rural, particularmente del Banco Nacional de Desarrollo Rural (BANRURAL), del cual dependían mayoritariamente los ejidatarios y pequeños productores. Su idea era que fueran entregadas como parte de los créditos otorgados por las instituciones bancarias y que, de esta forma, los campesinos beneficiarios de la reforma agraria tuvieran acceso a esta tecnología (Harwood, 2020).

Las discrepancias entre mexicanos y estadounidenses continuaron por lo menos hasta mediados de la década de 1940. Ambas líneas de investigación, la de las semillas híbridas y las sintéticas, se percibieron como prometido-

---

<sup>3</sup> El desarrollo de este tipo de semillas también se basaba en la selección artificial a través de la reproducción endogámica. No obstante, a diferencia de las plantas que germinan de su contraparte híbrida, las de procedencia sintética tienen una capacidad de cosecha menor, aunque poseen la ventaja de que son polinizables, lo que significa que los campesinos pueden guardar granos para reutilizarlos en la siguiente temporada (Harwood, 2009). Resulta interesante el uso de la palabra “sintética” para describirlas, aunque no se ha encontrado la razón para esto en el transcurso de esta investigación.

ras; sin embargo, los resultados preliminares de estas últimas indicaban que aún faltaba mucho para alcanzar el desempeño deseado. Ante esto, tanto el gobierno mexicano como la Fundación Rockefeller, ansiosos por resultados satisfactorios a corto plazo, ejercieron presión para que el MAP se enfocara en las semillas híbridas como su única línea de investigación. Debido a esto, los científicos de la Fundación Rockefeller se dedicaron a recolectar las diferentes y abundantes especies de maíz que se hallaban dispersas por todo el territorio mexicano, con el fin de construir una colección genética (germoplasma) que les permitiera el desarrollo de híbridos capaces de adaptarse a los diferentes hábitats del país (Curry, 2017).

No obstante, las heterogeneidades de la geografía del país hacían virtualmente imposible la obtención de una semilla de maíz “universal”, especialmente si se tomaban en cuenta las condiciones de los microhábitats en las que la mayoría de los pequeños productores tenían que operar. Ante este obstáculo, el MAP empezó a enfocarse más hacia las necesidades de los grandes productores, pues sus condiciones tanto geográficas como técnicas eran mucho más homogéneas, además de acercarse a los procesos presentes en las granjas estadounidenses, un ambiente que resultaba mucho más familiar para los científicos de la Fundación Rockefeller (Harwood, 2009).

En este punto es importante aclarar que, si bien desde un inicio tanto el MAP como la colaboración México-Estados Unidos estaban firmemente orientados hacia la agricultura comercial, los mexicanos tuvieron que ceder en dos de sus objetivos: que la investigación científica se centrara en el maíz y que tanto los propietarios privados como los ejidatarios fueran integrados dentro de la agricultura comercial. Sin embargo, la falta de resultados con el maíz facilitó el cambio hacia la investigación del trigo, la cual virtualmente solo resultaba de interés para los grandes propietarios, pero que se había llevado a cabo dentro del MAP desde 1945 bajo la tutela del ingeniero estadounidense Norman Borlaug. De esta manera, a inicios de la década de 1950, el MAP entró en una nueva etapa con el trigo como protagonista, la cual se convirtió en el verdadero éxito (en términos de producción neta) de la Revolución Verde en México. Por supuesto, la reorientación del MAP hacia los grandes propietarios no fue una decisión tomada exclusivamente con base en los resultados técnicos, sino que formó parte de un cambio más profundo, que se explicará a continuación.

Desde finales de la década de 1940, el Estado mexicano centró sus esfuerzos en el establecimiento o fortalecimiento de instituciones orientadas a la producción agrícola, tales como la empresa paraestatal Guanos y Fertilizantes de México (Guanomex), creada en 1943, que pasó de recolectar fertilizantes de origen natural a la producción de agroquímicos sintéticos; o la Comisión Nacional del Maíz (CNM), creada por decreto presidencial en



1947 con el propósito de dirigir el abastecimiento de semillas mejoradas a los beneficiarios de los programas agrícolas y supervisar la investigación en torno al mejoramiento del maíz. El caso de la CNM es particularmente paradigmático en lo referente a la institucionalización corporativista de la Revolución Verde, pues, aunque no estuvo involucrada directamente en el desarrollo de sus tecnologías, fue la encargada de la mediación entre el Estado mexicano, los investigadores extranjeros y la sociedad civil, situación que será abordada con mayor profundidad más adelante en este trabajo.

A la par de esto, las instituciones encargadas del reparto agrario comenzaron a debilitarse. Si bien la creación de tierra ejidal fue fluctuante, con una tendencia a la desaceleración a partir de la década de 1940, con algunos periodos en los que muy pocas hectáreas eran redistribuidas y otros con un mejor desempeño, en general la norma fue que los nuevos ejidos se erigieron en áreas cada vez más inhóspitas, de difícil acceso y carentes de recursos indispensables como el agua para riego, lo que hacía dudosas sus aptitudes para la agricultura. Por ejemplo, el Plan Nacional Agrario de 1965 permitió el mayor reparto ejidal en términos de hectáreas, pero estos se encontraban mayoritariamente en zonas áridas o pantanosas. Asimismo, el acceso a la reforma agraria estuvo reservado únicamente a las personas afiliadas a las organizaciones campesinas oficialistas, lo que propiciaba la burocratización y el autoritarismo en la asignación de ejidos (Contreras, 2016).

El mayor golpe hacia los ejidos, y con ello al reparto agrario en general, llegó con la reforma constitucional al artículo 27 hecha por el presidente Miguel Alemán en 1946, la cual establecía el llamado amparo agrario. En términos prácticos, el amparo agrario permitió a los terratenientes agrícolas y ganaderos ampliar su propiedad, sentando la base jurídica para un nuevo proceso de acaparamiento de tierra por parte de propietarios privados que se incrementaría de manera exponencial en las décadas posteriores, además de dejar la decisión sobre el reparto agrario exclusivamente en manos de autoridades y juzgados federales, en contraposición a lo previamente establecido por la Ley Agraria de 1920, que consideraba a las autoridades municipales y estatales en la toma de decisiones. Junto con esto es importante mencionar que, en su exposición de motivos durante la promoción de dicha reforma, Alemán hizo hincapié en que este nuevo marco legal ayudaría a satisfacer la necesidad de incrementar la producción agrícola “en forma perceptible e inmediata” (González, 1992).

Es así como se manifestó de manera oficial el cambio entre la sociedad campesina y el Estado de una relación basada en la mediación en la tenencia de la tierra, a una basada en la productividad capitalista. Con respecto al MAP, este cambio significó una retroalimentación entre los objetivos del gobierno y los del proyecto técnico, que trajo como consecuencia la inte-

gración acelerada de este a las instituciones del Estado. De esta manera, la institucionalización de la productividad agrícola formulada por el MAP se dio principalmente en tres sectores: el académico, el de las entidades de financiamiento para el desarrollo rural y el de la industria agroquímica paraestatal. El establecimiento institucional en estos tres sectores, los cuales permitieron el desarrollo de la Revolución Verde, será abordado en el siguiente apartado de este capítulo.

## LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA REVOLUCIÓN VERDE

Los procesos de transformación social tienden a entrar en etapas en las que sus logros, expectativas y alcances deben adaptarse a un sistema institucionalizado con el fin de mantenerse vigentes. La primera etapa de la institucionalización de la Revolución mexicana comenzó en la década de los años 1920 y alcanzó su apogeo durante la década siguiente. Más allá de sus objetivos, una de las características más importantes de estas primeras instituciones fue su capacidad para proyectarse como cimientos de un nuevo Estado y como espacios legítimos en donde se desarrollaban los movimientos sociales. El ejido, como institución, es un ejemplo de esta dualidad, pues gracias a él fue posible integrar dentro del Estado a la población rural y al territorio geográfico que antes había permanecido fuera de este y, al mismo tiempo, encauzar y dar respuesta a las demandas populares.

Una segunda etapa de institucionalización se gestó durante los años de 1940, la cual se vio reflejada en toda su amplitud en 1946 con la refundación del partido de Estado, que pasó de ser el Partido de la Revolución Mexicana al Partido Revolucionario Institucional (PRI). Esta refundación se debió a que el régimen posrevolucionario quería dejar en claro que el tiempo de los movimientos sociales, tanto dentro como fuera del Estado, había llegado a su fin y, en su lugar, cualquier tipo de transformación social llegaría exclusivamente desde las instituciones. A esto se le denominó “La revolución institucionalizada”, la cual trajo como consecuencia la exclusión de la agenda social que, hasta ese momento, en mayor o menor medida había acompañado a las políticas de modernización, al igual que un incremento en el autoritarismo, la burocratización y la consolidación del corporativismo como un sistema que penetraría en todos los aspectos de la vida pública del país (Sayeg, 1987).

El establecimiento de una modernización, la cual era entendida no solo como una actualización técnica de los métodos productivos, sino como la inserción de México dentro del capitalismo de la Guerra Fría (que a su vez priorizaba el crecimiento económico y el establecimiento de un Estado de bienestar selectivo por encima del desarrollo social generalizado), permitió el

posicionamiento de la productividad agrícola prácticamente como el único objetivo que el país tendría para el campo. Estos cambios, por supuesto, favorecieron enormemente el posicionamiento del MAP como la punta de lanza de la política agrícola mexicana y su evolución definitiva a la Revolución Verde. Quizás el ejemplo más claro de la adopción de la visión agrícola del MAP dentro de las instituciones mexicanas, se manifestó en la agencia que el personal del programa y los expertos agrícolas de la Fundación Rockefeller tuvieron en la educación de la agricultura a nivel superior en el país.

Si bien es cierto que debido a la base técnico-científica bajo la cual fue concebido el MAP, las instituciones de educación superior e investigación científica fungieron como su punto de entrada, es pertinente recordar que estas instituciones poseían un fuerte carácter oficialista, por lo que sus actividades se enfocaban principalmente en el desarrollo social del campo, de acuerdo con la visión gubernamental. Debido a esta estrecha vinculación entre la investigación agrícola y los proyectos políticos para el campo, fue bastante común que los agrónomos mexicanos desempeñaran un papel como científicos al mismo tiempo que como funcionarios del Estado. Justamente esta dualidad fue el núcleo de las diferencias entre las culturas científicas de los mexicanos y los estadounidenses, las cuales se reflejaban, por ejemplo, en la actitud hacia el trabajo práctico realizado directamente en el área a cultivar.

Los mexicanos veían este tipo de trabajo como una actividad que concernía exclusivamente a los campesinos, puesto que pensaban que su papel era el de supervisar que los campesinos reprodujeran de manera correcta las técnicas agrícolas que ellos habían diseñado a través de los experimentos de laboratorio. Por su parte, los estadounidenses consideraban que el trabajo práctico era algo que concernía exclusivamente a los expertos (y no a los campesinos), puesto que ellos eran los únicos capaces de obtener e interpretar la información resultante de manera satisfactoria. Ante esta yuxtaposición, los estadounidenses señalaban que la postura de sus colegas mexicanos nacía de la arrogancia y el desinterés propio de los burócratas, y de su preferencia por hacer política antes que ciencia (Matchett, 2006).

Ante la falta de una fuente documental que nos proporcione el punto de vista por parte de los expertos mexicanos respecto a sus diferencias con sus contrapartes estadounidenses, solo queda especular el porqué de su reticencia al trabajo práctico. No obstante, tomando en cuenta, por ejemplo, el trabajo práctico que realizó el investigador agrónomo indio Pandurang Khankhoje, como miembro de institutos de investigación mexicanos desde el sexenio de Cárdenas hasta mediados de la década de 1960 (Kent, 2020), puede ser que quizá los científicos estadounidenses exageraron la indisposición de sus colegas mexicanos al trabajo práctico. En mi opinión, las diferencias más bien podrían haber partido del desprecio que los científicos de la Fundación

Rockefeller sentían por cualquier factor social o político ligado a su trabajo, pues aquello se contraponía a su ideal de la ciencia como una actividad libre de influencias externas (Eddens, 2019). Sumado a esto, también se encuentra el hecho del sesgo que tenían hacia la ciencia desarrollada en Latinoamérica, a la cual consideraban como atrasada y de dudosa rigurosidad, como bien lo exhibe el trabajo que la Fundación realizó en torno al cultivo de papa en Perú, de 1940 a 1960 (Shepherd, 2005).

Aun así, debido a estas diferencias, el MAP y sus patrocinadores priorizaron la formación de cuadros académicos que tomaran como base la cultura científica estadounidense. Para esto, casi desde el inicio del MAP, se concedieron becas a estudiantes que trabajaban como ayudantes de los científicos del MAP para que realizaran estudios en universidades agronómicas estadounidenses. El perfil buscado era el de estudiantes mexicanos que se estuvieran iniciando en la investigación agronómica, especialmente recién egresados, interesados en realizar estudios de posgrado. Conseguir una de estas becas era algo sumamente atractivo y deseado, pues estas abarcaban el financiamiento de la totalidad de los estudios y aseguraban un puesto laboral dentro del MAP, una vez que estos eran concluidos (Méndez, 2022).

Por supuesto, la formación de los nuevos agrónomos en el extranjero no solo permitió la preponderancia de la cultura científica estadounidense, sino que también interrumpió la transmisión de las ideas agraristas de los investigadores posrevolucionarios a las nuevas generaciones. Estos nuevos agrónomos veían a la tecnología como su principal herramienta, y al incremento exponencial de la producción agraria como su único objetivo, ocupando los espacios académicos que se abrían con el natural relevo generacional. Este proceso se aceleró de manera abrupta a partir del final de la década de 1940, y continuó durante toda la década siguiente con la integración de los agrónomos modernistas mexicanos a la docencia (Kent, 2020).

El principal centro académico de captación y disseminación de las ideas del MAP fue la ENA, la cual, si bien ya gozaba de una buena reputación nacional como la mejor escuela y centro de investigación agrícola del país, para finales de la década de 1940 extendió su prestigio más allá de las fronteras mexicanas. Por supuesto, dicho prestigio llegó a la par que el MAP incrementó su influencia en la dirección y actividades generales de la ENA. Incluso es posible que la Fundación Rockefeller tuviera voz decisiva en los asuntos de la Escuela desde este periodo, pero esta influencia se volvería plenamente explícita durante la década de 1960, cuando la Fundación tomó directamente las riendas del Plan Chapingo, el cual buscaba la evolución de la ENA a una universidad agronómica en toda regla (Jiménez, 1990).

A pesar de la formación de los agrónomos modernistas mexicanos dentro de la cultura científica estadounidense, estos no abandonaron sus

actividades como funcionarios gubernamentales, pues se convirtió en algo común que llegaran a ocupar cargos importantes dentro de las instituciones rurales. Curiosamente, parece ser que esta característica ya no fue motivo de disgusto por parte de los científicos estadounidenses que continuaban a la cabeza del MAP, e incluso ellos mismos comenzaron a apoyar la idea de promover la metodología y tecnología del MAP como un proyecto de desarrollo social a otros países del sur global, en contraposición con su aproximación inicial en México, que lo definía como una actualización técnica y científica despolitizada. Quizás esta yuxtaposición discursiva, que permitió a la Revolución Verde percibirse como una política de desarrollo social en beneficio de las clases rurales sin dejar de definirse como un programa técnico apolítico (que es clave para su introducción en regímenes políticos de diversa índole a lo largo del mundo), se fue moldeando a la par que el MAP se institucionalizó.

Siguiendo esta idea, quizás el sector en donde el manejo de la tecnificación agraria como un proyecto de desarrollo social es más visible sea en las instituciones de fomento agrícola. Las tareas de estas instituciones pueden dividirse en tres vertientes principales: la adquisición y la distribución de las tecnologías y la capacitación para su uso. Si bien estas tres vertientes eran responsabilidad de la Secretaría de Agricultura, esta se encargaba de manera directa de la adquisición de insumos a través de organismos semiautónomos como la CNM, los cuales eran comprados a proveedores privados (tanto nacionales como extranjeros) y a paraestatales. Especialmente, en un principio la adquisición de semillas mejoradas fue un aparente punto de conflicto interno, pues no había un consenso entre si su producción debía formar parte de la industria paraestatal, privada nacional o privada extranjera. Lo cierto es que el modelo elegido para su adquisición consistió en el subsidio de productores privados locales para el desarrollo de una industria nacional, junto con un libre mercado en el que podían participar las compañías extranjeras (Aboites, Martínez y Torres, 1999).

De esta manera, la Secretaría de Agricultura subsidiaba a los productores de semillas nacionales para que, posteriormente, estas pudieran ser adquiridas por la CNM, junto con semillas provenientes del extranjero, las cuales eran transferidas a los bancos de desarrollo rural, principalmente el BANRURAL. La forma en que los insumos tecnológicos para la agricultura desarrollados por el MAP llegaban a los campesinos era a través de los créditos en especie (Wright, 2005). Justamente en los créditos recayó gran parte de la promoción de la Revolución Verde como un proyecto de desarrollo social en México, pues debido a las características legales de la propiedad social, los ejidatarios virtualmente dependían de forma exclusiva de los bancos estatales para realizar su trabajo. Por lo tanto, era posible mostrar

que el Estado continuaba apoyando el desarrollo rural fundamentado en el reparto agrario, al mismo tiempo que ayudaba a los campesinos a hacer sus tierras mucho más productivas.

Pero, incluso dentro de una visión sobradamente tecnocéntrica como la del MAP, es aceptado que el acceso a las tecnologías básicas no es suficiente para llevar a cabo una técnica de forma adecuada. Para esto también se necesita capacitación en su uso. Dicha capacitación fue proporcionada mayoritariamente por las oficinas locales de sanidad vegetal, las cuales se encargaban de enseñar la forma más eficiente de sembrar y cosechar de acuerdo con los preceptos del MAP (Wright, 2005). Cabe destacar que los encargados de estas oficinas y de proveer la capacitación eran mayormente expertos que posiblemente adaptaron (o por lo menos se beneficiaron de) las prácticas de enseñanza campesina de los agrónomos agraristas, por lo que se puede sugerir que la ciencia del MAP captó algunas de las características de la cultura científica agrarista que ayudaban a sus propósitos. Más allá de esto, lo que sí es posible establecer es que la capacitación proporcionada no daba mucha importancia a la seguridad del usuario de las tecnologías, pues tal como lo menciona Wright (2005), la laxitud en el manejo de sustancias tóxicas era una de las características más notables de la tecnificación agrícola en México.

Por otra parte, la procuración del resto de las tecnologías necesarias para la agricultura del MAP recayó en la industria agroquímica paraestatal, con Guanomex a la cabeza. El caso de esta paraestatal resulta particularmente interesante, pues ejemplifica claramente el proceso de inserción de los preceptos del MAP dentro del Estado. Si bien Guanomex no fue una aportación cardenista, su objetivo inicial conservaba el carácter agrarista de la política agrícola de dicho periodo, pues buscaba proveer a los pequeños productores de fertilizantes de bajo costo. La forma de obtener dichos fertilizantes era a través de la recolección y tratamiento del guano de las islas mexicanas del Pacífico, cuyo alto contenido de nitrógeno lo hacía idóneo como abono. No obstante, una vez que quedó claro que este tipo de abono no sería suficiente para impulsar a la agricultura comercial, la empresa se reorientó hacia la producción de fertilizantes sintéticos, principalmente amoníaco anhidro. De esta manera, durante la década de 1950, Guanomex construyó y operó plantas productoras de fertilizantes que eran vendidos exclusivamente a otras instituciones del Estado para su distribución (Fernández, Bertomeu y Schifter, 2020).

Durante esta misma década, tanto Guanomex como su hermana paraestatal, Petróleos Mexicanos, se encargaron de la adquisición y formulación de pesticidas de uso agrícola, especialmente DDT, que era utilizado tanto en la agricultura como en las campañas sanitarias contra el palu-



dismo. Los pesticidas se convirtieron en los insumos más importantes para la producción agrícola después de los fertilizantes a ojos del Estado, pues su uso no se constreñía únicamente al control de plagas del campo, sino también a las campañas sanitarias en contra de la malaria, cuyos objetivos se encontraban íntimamente relacionados con el incremento de la productividad agrícola. México se convirtió en el mayor mercado de pesticidas de Latinoamérica, lo que llevó al establecimiento de una planta de DDT en Salamanca, Guanajuato, por parte de la compañía estadounidense Montrose Chemical en 1956, que posteriormente sería adquirida por Guanomex (Fernández et al., 2020).

Guanomex se expandió enormemente durante la década de 1960, lo cual coincidió con la conclusión formal del MAP, que mudó a su personal y equipos para fundar el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) como una organización privada internacional desligada del gobierno mexicano. El CIMMYT iniciaría el que quizás, a nivel global, es el capítulo más conocido de la Revolución Verde, el cual tuvo como protagonistas al maíz y al sudeste asiático. Pese a que el apoyo internacional a favor de la tecnificación agraria se había mudado a otras latitudes, Guanomex adquirió o construyó la mayoría de sus plantas industriales y de formulación durante esta década, llegando incluso a tener una planta en Guatemala. Esto se debió al plan de nacionalización de la industria de fertilizantes en el país que fue anunciada oficialmente a finales de la década, concluyendo en 1977, con lo cual Guanomex cambió su nombre a Fertilizantes Mexicanos (Fertimex). Ese mismo año se anunció de manera oficial el comienzo de la nacionalización de la industria de pesticidas en torno a Fertimex; sin embargo, estos planes fueron abandonados al poco tiempo como consecuencia de las crisis económicas que sufría el país y del agotamiento de la segunda etapa de la Revolución Verde en México (Fernández et al., 2020).

Un año después culminó la reformación de la ENA, la cual se convirtió en la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Resulta interesante poner en perspectiva que esta culminación de la institucionalización de la Revolución Verde, bajo la cual el Estado tenía las riendas de todas las etapas y procesos involucrados en la tecnificación agraria encaminada al incremento de la producción comercial, se dio al mismo tiempo que este sistema se encontraba en crisis. Puesto que desde la perspectiva económica la Revolución Verde mexicana se basaba en la producción de granos de exportación (principalmente trigo), con la depreciación de estos productos durante la década de 1960 en los mercados internacionales, los agricultores comerciales migraron su producción hacia productos con valor agregado, tales como las frutas o las legumbres y, sobre todo, al cultivo de plantas de forraje como el sorgo. Mientras tanto, los pequeños productores continuaron con la metodolo-



gía del MAP de los años 1940, lo cual conllevaba una gran desventaja, pues sus características tecnológicas traían un gran costo medioambiental que hacía necesaria una constante actualización de insumos tecnológicos cada vez más sofisticados. Mantener el paso a esta constante mejora tecnológica era imposible para los pequeños productores, por lo que su única opción era continuar con las semillas, pesticidas y fertilizantes obsoletos que les proveían los bancos rurales. Resulta irónico, pues, pensar que cuando en 1968 Norman Borlaug bautizó al sistema agrícola del MAP como “la Revolución Verde” como parte de sus declaraciones tras recibir el Premio Nobel de la Paz, debido a la vasta producción de maíz que se estaba dando en la India, la cuna de esta llamada revolución, México comenzaba a importar sus alimentos (Wright, 2005).

Aunado a todo esto, el establecimiento del amparo agrario, en 1946, fue el punto de partida para un proceso de contrarreforma al reparto agrario que provocó un retorno del acaparamiento de tierras durante las décadas centrales del siglo xx y, con ello, el abandono político hacia los ejidos. De esta manera, para la década de 1970 el pacto social entre los campesinos y el Estado se encontraba roto, lo cual favoreció el surgimiento de movimientos sociales rurales liderados por organizaciones campesinas disidentes, que abogaban por una nueva reforma agraria y el fin de las estructuras corporativistas en el campo, demandas que no fueron captadas por las autoridades (Contreras, 2016).

No obstante, pensar que esto significó el fin de la Revolución Verde en México es erróneo. La idea central de un incremento perpetuo de la producción agrícola en realidad continuó tanto en la práctica agrícola como dentro de las instituciones relacionadas con ella, solo que ahora enfocado totalmente hacia la agricultura de los grandes productores y a la ganadería. Esto último queda de manifiesto con la fundación de la Secretaría de la Reforma Agraria en 1970, que señala una clara separación dentro del Estado mexicano entre la productividad agrícola y el desarrollo rural, la cual continuaría profundizándose durante las décadas posteriores. Así, se puede decir que la Revolución Verde en México entró en una nueva etapa a partir de los años 1960, transformándose acorde con los intereses del Estado y ajustándose a un nuevo marco institucional.

Con la llegada del neoliberalismo en la década de 1980, el debilitamiento de las instituciones de desarrollo rural y de las empresas paraestatales se agudizó, permitiendo a la Revolución Verde entrar en una nueva faceta que aprovechó las oportunidades ofrecidas por la globalización económica. Frutas, verduras, textiles naturales, entre otros cultivos, son exportados año con año bajo un modelo económico diferente al que existía en la década de 1940; no obstante, su base continúa siendo la de incrementar el rendi-

miento de los cultivos a través del uso de tecnologías que son utilizadas para profundizar la brecha social, política y económica entre las comunidades agricultoras y campesinas.

## CONCLUSIONES

La agricultura y el desarrollo rural ocuparon un lugar de suma importancia en la construcción del Estado moderno mexicano. La legitimidad política del régimen posrevolucionario fue sostenida por los compromisos hacia el reparto agrario, los cuales se volvieron tangibles con la institución del ejido. A su vez, la necesidad de procurar el abastecimiento de alimentos para la población en general, mediante la eficiencia, fue un proyecto prioritario. Esto abrió la puerta para la división de la política agraria en dos enfoques: uno dedicado a la redistribución de la tierra y otro a la productividad. Si bien tanto las instituciones como el discurso político adoptaron la redistribución como el eje de los proyectos agrícolas, en la práctica la productividad del campo recibió un apoyo mucho más activo. El motivo detrás de esto se debió a que, a ojos de los gobiernos posrevolucionarios, la manera más rápida y efectiva de incrementar la producción agrícola era a través del apoyo a los grandes productores, pues estos se encontraban mucho mejor posicionados para dar el salto hacia la agricultura comercial capitalista que los campesinos beneficiarios de la propiedad social.

Aunque durante la etapa del cardenismo se hicieron esfuerzos para hacer de los ejidos la base productiva de la agricultura nacional, la búsqueda por la inmediatez de resultados, aunado a los deseos de la elite por contener el empoderamiento campesino, trajo como consecuencia la búsqueda de una aproximación más técnica a la productividad y más moderada a la redistribución. En este punto, se puede pensar que uno de los atractivos de la ciencia agronómica estadounidense fue su capacidad de hacer “más con menos”. Desde esta perspectiva, la posibilidad de incrementar la productividad de cada hectárea disminuía la necesidad de un reparto agrario profundo, pues tanto los ejidatarios como los agricultores privados serían capaces de sostener, o incluso mejorar, sus ingresos sin requerir largas extensiones de tierra cultivable. Ante esta prospectiva, la productividad comenzó a desplazar a nivel institucional y discursivo a la redistribución de la tierra.

Parece ser que esta aparente búsqueda por un equilibrio fue lo que más obstaculizó al MAP en sus primeros años, pues el apoyo por parte de las autoridades mexicanas quedó, en mayor o menor medida, condicionado a que este abarcara tanto las necesidades de los campesinos como las de los grandes agricultores comerciales. Justamente es cuando se hace explícito el cam-

bio de la relación entre el Estado mexicano y el campo, de una cimentada en el acceso justo a la tenencia de la tierra por una centrada en la explotación industrial, a través de una serie de reformas (o quizá, mejor dicho, de contrarreformas), que el MAP recibe un apoyo institucional sostenido y comienza a promoverse como parte de la agenda de desarrollo rural del Estado.

Para complementar lo anterior, también se puede acotar que si en algún momento el MAP fue pensado (por parte de los mexicanos) como un programa de apoyo a una política agrarista moderada, esto fue completamente desechado en años posteriores, pues su despegue contribuyó ampliamente el reinicio del acaparamiento de tierras y la creación de latifundios. Discutiblemente, esta característica de proyecto de desarrollo social, que en el fondo contiene capacidades contra agraristas, podría haber sido uno de los atractivos para que el sistema agrícola del MAP fuera exportado a otras regiones del sur global que atravesaban por conflictos en la tenencia de la tierra entre campesinos y terratenientes, como la India o las Filipinas.

En este tenor, la promoción del sistema agrícola propuesto por el MAP como parte de la agenda de desarrollo rural de las instituciones le permitió legitimarse como una política social que no solo beneficiaba a los grandes productores, sino también a los pequeños propietarios y a los beneficiarios del reparto agrario, pues su acceso a los insumos y la capacitación para su uso eficiente (más no necesariamente adecuado o justo) estaba garantizado por el Estado. Por lo tanto, es posible establecer que la metamorfosis del MAP a la Revolución Verde llegó con la adopción de los valores y objetivos del programa en las instituciones de desarrollo rural, con la reproducción de su conocimiento y sus razonamientos por parte de las instituciones académicas, y con el suministro de los insumos requeridos a nivel técnico por parte de la industria paraestatal. Sin ninguno de estos elementos, es muy probable que el impacto del MAP en la agricultura mexicana hubiese sido mucho menor.

Con esto último, también es posible proponer que la Revolución Verde en México se desarrolló en dos modalidades: una de alta intensidad y una de baja intensidad. La primera se daría en los principales centros de agricultura comercial del país, los cuales son capaces de mantener el dogma de la productividad intacto al poseer los recursos para adaptarse a los cambios de los mercados y a la innovación técnica a la que está sujeto. Por su parte, la modalidad de baja intensidad se daría en las zonas donde la agricultura está mayoritariamente orientada al autoconsumo y al comercio local o de baja escala. Su capacidad de adaptación a los preceptos de la agricultura tecnificada es mucho menor, por lo que existió una dependencia a los insumos técnicos producidos por el Estado, y de su mediación en los mercados y en la tenencia de la tierra.

Esto significa que, si bien la Revolución Verde se extendió por todo el país gracias a las instituciones, su presencia e impacto no fue igual en todos lados. Esto abre la puerta para formular preguntas sobre cuáles ideas, conocimientos y técnicas ocuparon esos espacios que la Revolución Verde no alcanzó, potencialmente brindándonos herramientas que permitan el desarrollo de una agricultura justa acorde con las necesidades sociales y medioambientales de nuestros tiempos.

## REFERENCIAS

- Aboites, G., Martínez, F. y Torres, G. (1999). El negocio de la producción de semillas mejoradas y su rol en el proceso de privatización de la agricultura mexicana. *Espiral*, vi(16), 151-185.
- Audelo, J. (2005). Sobre el concepto de corporativismo: Una revisión en el contexto político mexicano actual. En M. López y D. Cienfuegos (coords.), *Estudios en homenaje a don Jorge Fernández Ruiz. Derecho constitucional y política* (pp. 1-24). Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- Arias, P. (2019). Los ejidos en 1935. Diversidad espacial, recursos naturales y organización social. *Sociedad y Ambiente* (20), 153-186.
- Bonfil, G. (1970). Del indigenismo de la revolución a la antropología crítica. En A. Warman, M. Nolasco, G. Bonfil, M. Olivera y E. Valencia (coords.), *De eso que llaman antropología mexicana* (pp. 39-65). Ciudad de México: Nuevo Tiempo.
- Cerutti, M. (2019). Trigo y revolución verde en el noroeste de México (1930-1970). *Mundo Agrario*, 20(43), 1-21.
- Contreras, R. (2016). Indio, campesino y migrante. Los proyectos históricos en la construcción del Valle del Mezquital como región. *Estudios de Cultura Otopame*.
- Cruz, D. (2014). *Del partido de grupo al partido de masas. La transformación del PNR al PMR*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México.
- Curry, H. (2017). From Working Collections to the World Germplasm Project: Agricultural Modernization and Genetic Conservation at the Rockefeller Foundation. *History and Philosophy of the Life Sciences*, 46(3), 653-657.
- Eddens, A. (2019). White Science and Indigenous Maize: the Racial Logics of the Green Revolution. *The Journal of Peasant Studies*, 3(46), 653-673.
- Escobar, A. y Sandre, I. (2007). Repartos Agrarios “en seco”. Agua y Tierra en el Cardenismo. *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, 112(36), 70-87.
- Fernández, S., Bertomeu, J. y Schifter, L. (2020). Adopción y producción estatal de DDT en México (1940-1980). *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, (60), 257-292.

- Fitzgerald, D. (1994). Exporting American Agriculture: The Rockefeller Foundation in Mexico, 1943-1953. En M. Cueto (coord.), *Missionaries of Science: The Rockefeller Foundation and Latin America* (pp. 72-96). Bloomington, Indianápolis: Indiana University Press.
- González, J. (1992). El amparo agrario. En Isidro Saucedo (coord.), *Cuadernos del Instituto de Investigaciones Jurídicas. Derechos contemporáneos de los pueblos indios. Justicia y derechos étnicos en México* (pp. 113-130). Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- Harwood, J. (2009). Peasant Friendly Plant Breeding and the Early Years of the Green Revolution in Mexico. *Agricultural History*, 83(3), 384-410.
- . (2020). “¿Whatever happened to the Mexican Green Revolution?”. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 44(9), 1243-1252.
- Hurt, D. 2020. *The Green Revolution in the Global South: Science, Politics, and Unintended Consequences*. Tuscaloosa: University of Alabama Press.
- Jiménez, M. (1990). La Fundación Rockefeller y la investigación agrícola en América Latina. *Comercio Exterior*, 40(10), 968-975.
- Kent, D. (2020). De Chapingo a Sonora: Pandurang Khankhoje en México y el tránsito del agrarismo a la agroindustria. *Historia Mexicana*, 70(1), 375-421.
- Kourí, E. (2017). Sobre la propiedad comunal de los pueblos: De la Reforma a la Revolución. *Historia Mexicana*, 66(4 (264), 1926-1960.
- Lechuga, J. (2017). *Coahuila en el Congreso Constituyente 1916-1917*. Ciudad de México: Gobierno de Coahuila/Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México/Secretaría de Cultura.
- Marchesi, G. (2017). The Other Green Revolution: Land Epistemologies and the Mexican Revolutionary State. *Antipode*, 49(4), 1060-1078.
- Matchett, K. (2006). At Odds Over Inbreeding: An Abandoned Attempt at Mexico/United States Collaboration to “Improve” Mexican Corn, 1940-1950. *Journal of the History of Biology*, 39, 345-372.
- Méndez, D. (2022). *Modernizar la agricultura, movilizar las ideas: Trayectorias de los becarios en Ciencias Agrícolas de la Fundación Rockefeller en México, 1940-1980* (Tesis inédita de doctorado). Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, México.
- Sayeg, J. (1987). El proceso de institucionalización. En J. Sayeg (coord.), *El constitucionalismo social mexicano. La integración constitucional de México (1808-1986)*, tomo 2 (pp. 619-657). Ciudad de México: Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana.
- Semo, E. (1989). La cuestión agraria y la Revolución mexicana: nuevos enfoques. *Historias. Revista de la Dirección de Estudios Históricos*, (21), 123-134.
- Shepherd, C. (2005). Imperial Science: The Rockefeller Foundation and Agricultural Science in Peru, 1940-1960. *Science as Culture*, 14(2), 113-137.

- Solorzano, A. (1994). Imperial Science: The Rockefeller Foundation in Revolutionary Mexico: Yellow Fever in Yucatan and Veracruz. En M. Cueto (coord.), *Missionaries of Science: The Rockefeller Foundation and Latin America* (pp. 52-71). Bloomington, Indianápolis: Indiana University Press.
- Tortolero, A. (1998). *De la coa a la máquina de vapor. Actividad agrícola e innovación tecnológica en las haciendas mexicanas: 1880-1914*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Universidad Autónoma Chapingo (2022). Página de la Rectoría. Recuperado de <https://www.chapingo.mx/rectoria/historia>
- Velázquez, F. (2017). Antecedentes agrarios de la Constitución de 1917. *Letras Históricas*, (17), 123-156.
- Wright, A. (2005). *The Death of Ramón González: The Modern Agricultural Dilemma*. Austin: University of Texas Press.

# Guardianes del conocimiento agronómico: Expertos y becarios en bibliotecología de la Fundación Rockefeller a través del espacio interamericano, 1945-1980

*Diana Alejandra Méndez Rojas  
Pedro Sergio Urquijo Torres*

## INTRODUCCIÓN

Este capítulo analiza la manera en que la Fundación Rockefeller (FR) promovió el flujo internacional de expertos y becarios en bibliotecología agrícola a través del espacio interamericano al abrigo de la diplomacia cultural estadounidense. La investigación propone que estas pautas en la movilidad científica favorecieron la profesionalización de esta disciplina en América Latina, mediante la conformación de un grupo de especialistas que se convirtieron en los guardianes del conocimiento agronómico afín a la Revolución Verde, e instauraron prácticas de comunicación científica que apoyaron la estandarización de este saber.<sup>1</sup> La Revolución Verde se fijó el objetivo de incrementar los rendimientos por unidad de superficie en la producción agrícola y supuso un proceso de cambio tecnológico que incluyó el uso de fertilizantes y otros insumos químicos de origen industrial, de variedades de cultivo de alto rendimiento y maquinaria (Picado, 2021, p. 917).

---

<sup>1</sup> Por movilidad científica se entiende “la direccionalidad y coordinación de diversos actores a diferentes niveles (individual, institucional, nacional, gubernamental y regional)” (Minor, 2019, p. 31). La movilidad científica implica una “profesionalización internacional”, sostenida en criterios de evaluación que trascienden las fronteras nacionales y culturales, en una esfera transnacional, epistemológicamente compartida (Vessuri, 2020, p. 18), aunque con relaciones asimétricas o de integraciones subordinadas (Kreimer, 2006).



El rasgo característico de la política interamericana fue promover la unidad hemisférica —primero, para contener el avance del nazismo y, después, del comunismo— dando por hecho que las naciones latinoamericanas, unidas por la geografía y un pasado compartido, tenían intereses en común y estaban “destinadas” a trabajar juntas bajo el liderazgo estadounidense (Cramer y Prutsch, 2012, p. 20). Esta visión se apoyó en la retórica de la cooperación y entendimiento recíproco, así como en la valorización e invención de las formas de la cultura estadounidense, dirigidas a la opinión pública extranjera para ofrecer una imagen positiva del país y garantizar la aceptación de su creciente papel internacional (Tournès, 2020). Estos programas de ninguna forma pueden ser englobados simplemente dentro del término *soft power* —acuñado por el politólogo Joseph Nye—, pues resulta fundamental reconocer que el poder es inseparable de la coerción, de manera que el consentimiento de los países que entablaron relación con los Estados Unidos emergió en un escenario de relaciones desiguales (Tournès, 2020).

En este contexto, los intercambios académicos resultaron en prácticas que no se caracterizaron por la reciprocidad de los elementos movilizados de un lugar a otro; más bien estuvieron basados en los desequilibrios, en las asimetrías de los sistemas educativos y la búsqueda de objetivos que rebasaron los procesos pedagógicos (Rivera, 2020, p. 10). De manera que la dominación que alentó esta diplomacia “no fue resultado de una imposición externa sino de tipo relacional” (Quesada, 2015, p. 209), pues ambas partes tenían intereses, aunque estos no eran similares. A razón de esto, los intercambios no buscaron que la contraparte correspondiera de manera idéntica; por el contrario, lo que se pretendió fue que la retribución respondiera a otro tipo de variable, ya fuera política, económica o cultural (Rivera, 2020, p. 11). No obstante, resulta necesario reconocer que el flujo de conocimientos y experticia se dio en ambas direcciones, y que el subcontinente hizo contribuciones significativas al conocimiento especializado a partir de estas interacciones.

En síntesis, la denominación de relaciones interamericanas remite al vínculo entre las repúblicas del continente desde la gestión y legitimación estadounidense (Cándida, 2017, p. 4). Ejemplos concretos de esto se encuentran en los programas diseñados desde la Oficina de Asuntos Interamericanos (1940-1946) bajo la coordinación de Nelson A. Rockefeller, el Punto iv del plan de gobierno de Harry Truman (1945-1953) y los planes modernizadores de Alianza para el Progreso (1961-1970), iniciados durante la presidencia de John F. Kennedy. Aunque algunos estudiosos de las derivas de la Guerra Fría en América Latina han llegado a conceder un peso significativo a estos programas, entendiéndolos como formas renovadas del intervencionismo e imperialismo estadounidense (Lewis, 2011; Brans, 2012), investigaciones centradas en casos nacionales o con perspectiva transnacional coinciden en que

el alcance inmediato de estos programas fue acotado y sus efectos no fueron unidireccionales ni singulares en su influencia.<sup>2</sup> Sin embargo, entre los planes que alentaron el intercambio académico se identifica su persistencia. La explicación a esto se encuentra en que el fomento a la movilidad transnacional de personas con fines estudiantiles, de investigación e intercambio cultural muestran mayores efectos solo después de algunas décadas, pues el asentamiento de nuevas formas y prácticas del conocimiento es paulatino.

La FR inscribió su aporte a la construcción de la unidad hemisférica en el emplazamiento de un combate contra el hambre, pues, según su perspectiva, el hambre podría generar inestabilidad en el orden internacional y animar el avance de las revoluciones comunistas frente a la escasez (Cullather, 2010). Partiendo de esta concepción, la FR asumió que al incidir en las prácticas agrícolas ayudaría a solventar las necesidades alimenticias de los latinoamericanos y con ello contribuiría al mantenimiento de la paz internacional, pues apoyaría una modernización controlada y compatible con la consolidación de una posición prominente para Estados Unidos, en áreas geoestratégicas como lo era la agricultura (Berman, 1983). Esta meta se encauzó a través de emprendimientos bilaterales de modernización agrícola: el Programa Agrícola Mexicano (1943-1961), el Programa Agrícola Colombiano (1950-1967), el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz (1954-1963) y el Programa Agrícola Chileno (1955-1970).<sup>3</sup> Las iniciativas se acompañaron con la extensión del Programa de Becas de la FR, que brindó la oportunidad a cientos de estudiantes y profesionales de viajar al extranjero, para adquirir conocimientos útiles que les permitieran incentivar la modernización en sus respectivos países, adaptando la visión de la FR a los planes nacionales.

Si bien estas tareas fueron correlato de la política exterior estadounidense, primó la agenda de la FR, una organización autónoma que no promovió la caridad sino la filantropía científica. Thomas David y Ludovic Tournès (2014) definen a la filantropía científica como un modelo cuyo objetivo no fue tratar los problemas sociales —como el desabasto alimentario o las epidemias— a través de la caridad, sino mediante el análisis científico para determinar sus causas y desarrollar soluciones aplicables a gran escala, es decir, estandarizadas. Por su parte, Inderjeet Parmar (2012) esclareció que la filantropía fue un medio clave para dar forma al “siglo americano”, entendiendo por esto un imperio o constructo hegemónico erigido en gran parte a través

---

<sup>2</sup> Destacan: Fein (1998), Cramer y Prutsch (2012), Chang (2014), Gudiño (2016), Cándida (2017), Minor (2019), Chastain y Lorek (2020) y Tournès (2020).

<sup>3</sup> Véase: Hewitt (1982), Fitzgerald (1986), Olea (2001), Cotter (2003), Cullather (2010), Picado (2012), Olsson (2017), Méndez (2018), Quesada (2018), Lorek (2023) y Méndez (2024).

de la penetración cultural. Con ello quiere decir que las fundaciones edificaron el sistema intelectual y político que contribuyó al ascenso de Estados Unidos en el liderazgo mundial, a través de su íntima relación con el Estado, la política, los negocios y la ideología bajo la forma del americanismo y el internacionalismo liberal (Parmar, 2012). Con estos rasgos, las fundaciones filantrópicas, como la Rockefeller, llegaron a operar con libertad al elegir las áreas de su interés y la extensión de sus actividades, lo que les permitió laborar tanto en territorio estadounidense, como fuera de su país de origen. En realidad, el alcance internacional de sus programas es otro de sus rasgos distintivos frente a otras fundaciones geográficamente acotadas (Kiger, 2008).

Volviendo al contexto de las ciencias agrícolas en América Latina, es menester aclarar que a mediados del siglo xx la profesionalización fue entendida como la transformación de las prácticas en la enseñanza e investigación, con la meta de hacerlas compatibles con los postulados científicos de la Revolución Verde. De manera concreta, se buscó que en Latinoamérica se abandonara la formación de técnicos agrícolas, se renovaran los planes de estudio a nivel licenciatura, se aumentara el número de personal académico con instrucción de posgrado para ofertar cursos de maestría y doctorado —inexistentes en la región hasta la década de 1950— y que los centros de investigación adoptaran como lineamiento principal el desarrollo de variedades híbridas para los cultivos básicos. Lo anterior asentó la complementariedad económica entre Estados Unidos y América Latina, puesto que las semillas experimentales fueron diseñadas para funcionar en un paquete tecnológico comercializado por empresas estadounidenses que mantenían vínculos asociativos con la filantropía.

Entre los diversos campos de estudio que la FR incentivó dentro de las ciencias agrícolas, el de bibliotecología se destaca por vincular una doble dimensión transnacional del conocimiento.<sup>4</sup> Por un lado, los itinerarios académicos de los expertos y becarios educados en Estados Unidos y, por otro, la difusión de los impresos asociados a su profesión (libros, revistas y bibliografías). Por ello, en este escrito se considera a los impresos como objetos de usos múltiples.<sup>5</sup> Así, aunque el primero y más importante de ellos es la lec-

---

<sup>4</sup> La bibliotecología es una disciplina que se enfoca tanto en el análisis del libro (comprendido como una unidad material e ideológica), como en la función y organización de bibliotecas, cuyo elemento integrante de su pluralidad es justamente el material bibliográfico. La bibliotecología, en el sentido amplio, abarca el análisis de las bibliotecas en todos los aspectos de planificación, organización, desarrollo y estructura, mediante técnicas que efficienten su funcionamiento y objetivos de especialización (Pérez y Remigio, 2007; Martínez, Río, Figueroa y Garduño, 2010).

<sup>5</sup> Esta idea se retoma del “Seminario interinstitucional sobre los usos de lo impreso en América Latina”. Consúltase: <https://www.facebook.com/profile.php?id=100057359353177>

tura, proponemos que también sirven para articular relaciones e intercambios humanos mediante su movilidad de país a país. Este es el tratamiento que se le da en esta investigación a los materiales, dejando para otro trabajo las consideraciones puntuales sobre su lectura.

El capítulo sigue las trayectorias profesionales de los expertos y becarios de la FR a través del espacio interamericano y establece tres escalas para estudiar su movilidad transnacional, las que a su vez se corresponden con distintos actores, geografías y concepciones de la modernización de los servicios bibliotecarios para el área de las ciencias agrícolas. A cada una de estas escalas se dedica un apartado. La primera, identifica una articulación transnacional de expertos entre Estados Unidos y México, espacio idóneo para el despliegue de las campañas de la FR en América Latina. Esta articulación se examina siguiendo la trayectoria de Dorothy Parker, principal experta de la FR en bibliotecología, quien formó una biblioteca especializada en temas agrícolas en la Ciudad de México. La segunda escala estudia el surgimiento de una red transnacional de profesionales entre Estados Unidos, México, Colombia, Costa Rica y Perú. Para dar cuenta de este proceso se analizan las trayectorias de los becarios Rockefeller en bibliotecología. La tercera escala aborda la creación de una asociación internacional de especialistas a nivel interamericano: se trata de la Asociación Interamericana de Bibliotecarios y Documentalistas Agrícolas (AIBDA), organización que fue financiada parcialmente por la FR.

Se propone que los flujos de conocimientos y técnicas respecto a la bibliotecología, a través de la red de movilidad científica de becarios latinoamericanos de la FR, no fueron de ninguna manera equivalentes, sino que estuvieron significativamente sesgados por la posición ideológica y económica dominante y sus criterios de evaluación. Ello hizo que el perfil de un científico transnacionalmente “calificado” fuera aquel que se ajustaba a los estándares impulsados por la fundación y el programa agrícola, y no necesariamente a las aspiraciones o perfiles planteados por las contrapartes latinoamericanas. Como se procura explicar, los estándares fueron ejes articulares de la movilidad científica de expertos calificados en bibliotecología.

#### ARTICULACIONES ENTRE ESTADOS UNIDOS Y MÉXICO: DOROTHY PARKER Y LA BIBLIOTECA DE LA OFICINA DE ESTUDIOS ESPECIALES, 1945-1961

En el año de 1941, la FR y el gobierno mexicano firmaron un acuerdo para establecer el Programa Agrícola Mexicano (PAM), una iniciativa volcada a la investigación en trigo y maíz para el desarrollo de generaciones de semillas híbridas, la creación de nuevas variedades de forrajes y la experimentación

con pasturas; en suma, a la investigación aplicada en materia agrícola. Las actividades del PAM se organizaron a través de la Oficina de Estudios Especiales (OEE), inaugurada en 1943 y en funciones hasta 1961. El PAM marcó el inicio de la trama latinoamericana de la Revolución Verde y fue el sitio que permitió a la FR ensayar sus mecanismos de internacionalización hacia el resto de América Latina y, posteriormente, a algunas regiones de África y Asia. En esto radica la trascendencia del episodio mexicano y su privilegiado sitio en la historiografía de la Revolución Verde. Por sus cualidades, México puede ser considerado como un laboratorio de experticia de la Revolución Verde; es decir, como un “sitio fértil no sólo para la aplicación sino también para la generación de experticia” (Chastain y Lorek, 2020, p. 11). Toda vez que los atributos del país no se limitaban a sus condiciones físico-geográficas y su biodiversidad, pues además poseía infraestructura, tradiciones de investigación y una comunidad agronómica en proceso de consolidación.

Fue en el marco de las actividades de la OEE que la FR inició sus inversiones en bibliotecología de la mano de Dorothy Parker, quien llegó a México en el año de 1945 con el cargo de bibliotecaria asistente y la tarea de establecer en la OEE la que consideró sería la “primera” biblioteca profesional de agricultura en América Latina.<sup>6</sup> Antes de referir esta experiencia, es necesario apuntar algunos datos biográficos de Parker, pues ello permitirá caracterizarla como una experta que actuó en fomento del establecimiento de un circuito de intercambio entre Estados Unidos y México. Cabe mencionar que la trayectoria de Parker no ha sido recuperada de manera particular entre los estudiosos de la Revolución Verde, quienes han centrado su atención en los itinerarios de los autodenominados “Mosqueteros de la agricultura”, Elvin C. Stakman, Paul C. Mangelsdorf y Richard Bradfield (1967), o bien en el de Norman Bourlaug, acreedor al Premio Nobel de la Paz por su labor en México. Así, consideramos que nuestro enfoque complementa la óptica tradicional del estudio de la Revolución Verde, excesivamente centrado en

---

<sup>6</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, Rockefeller Archive Center (RAC), Rockefeller Foundation (RF) Collection, Record Group (RG) 13, box 21. La afirmación de Parker respecto al establecimiento de la “primera” biblioteca profesional de agricultura no es del todo cierta, ya que como se explica líneas más adelante, en México existían por lo menos dos bibliotecas especializadas en agronomía: en la Dirección de Agronomía, situada en el mismo recinto de la primera ubicación de la OEE —el antiguo convento de San Jacinto, en la Ciudad de México—, y la de la Escuela Nacional de Agricultura, entonces recién trasladada a Chapingo, en el Estado de México. Es probable que Parker se refiriera a que no había bibliotecas sobre agronomía estandarizadas de acuerdo con los sistemas de catalogación de los Estados Unidos, lo cual, en el marco de relaciones asimétricas de movilidad científica en los que ella se suscribía, era equivalente a no existir.

varones que aparecen como los principales impulsores del cambio histórico y cuya centralidad artificial oscurece muchos aspectos del pasado, que trayectorias como la de Parker contribuyen a iluminar.<sup>7</sup>

Parker nació en 1910 en el condado de Marion en el estado de Indiana, Estados Unidos. Cursó sus estudios profesionales en Butler University, egresando en 1932. Obtuvo el grado de Master in Arts y el de Ph. D. por la University of Cincinnati en 1934 y 1936, respectivamente. Se especializó en el área de biología y botánica evolutiva, perspectivas desde las que realizó investigación de campo y laboratorio en distintos puntos de los Estados Unidos. Como profesora e investigadora, Parker trabajó en el Brenau College, University of Cincinnati y el St. Mary's College, tiempo en el que recibió dos becas de la American Association of University Women que financió la investigación profesional de mujeres en Estados Unidos. Posteriormente, se inició en los trabajos de bibliotecología al ser contratada por la University of Notre Dame como curadora asistente del herbario y editora asistente de la revista *American Midland Naturalist*.<sup>8</sup>

Durante un viaje académico, Parker entabló amistad con J. George Harrar y su esposa Georgetta Harrar, quienes la invitaron a unirse al PAM ocupando el cargo de bibliotecaria del programa, entonces bajo la dirección de Harrar. Parker aceptó la oferta —quizá por contar con un mejor salario— y renunció a su trabajo en Notre Dame. Al iniciar sus funciones, recibió la instrucción de ir a Washington para solicitar al Departamento de Agricultura que obsequiara al PAM volúmenes duplicados de sus colecciones para conformar una biblioteca.<sup>9</sup> De acuerdo con su testimonio, Parker pudo seleccionar más de media tonelada de boletines, reimpresiones, libros y publicaciones periódicas.<sup>10</sup> La entrega de estos materiales y su traslado vía marítima se inscribió en la campaña gubernamental de envío de libros al extranjero durante la posguerra, conocida como “United States Books Exchange”, una pieza central de la diplomacia cultural en el medio editorial. Además de ello, Parker suscribió la biblioteca a las principales revistas que se difundían internacionalmente desde el Departamento y compró cupo-

---

<sup>7</sup> A este respecto, es oportuno mencionar que trabajos en curso, como los de Gabriela Soto Laveaga, con puntual interés en las trayectorias de expertas agrícolas, permitirán avanzar en la construcción de una interpretación de la Revolución Verde desde el género, una de las deudas historiográficas sobre los procesos recientes del agro en América Latina.

<sup>8</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.

<sup>9</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.

<sup>10</sup> Library of the Oficina de Estudios Especiales, S. A. G., México, D. F., Dorothy Parker, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 44, folder 500.

nes que le permitirían solicitar material en microfilm vía correspondencia.<sup>11</sup> Otras instituciones que hicieron donaciones de material bibliográfico fueron el Instituto Smithsonian, la Carnegie Institution y la Biblioteca del Congreso que, a través de los programas Hispanic Exchange y Gift Division, entregaron ejemplares duplicados que habían obtenido a través del canje internacional.<sup>12</sup> Estos fueron los impresos que constituyeron la base del acervo de la biblioteca de la OEE, el cual creció con nuevas donaciones y compras pagadas con el presupuesto asignado al PAM, cofinanciado por la FR y el gobierno mexicano. Entre las adquisiciones, destacó material microfilmado proveniente del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en Washington y del Centro de Documentación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, ubicado en la Ciudad de México.<sup>13</sup>

Tras concluir estas gestiones, Parker emprendió un segundo viaje a México, el primero lo había hecho conduciendo desde California en compañía de Georgetta y sus hijos; George viajó por separado.<sup>14</sup> Los viajes de Parker son una metáfora sobre la manera en la que inició un itinerario transnacional al cruzar la frontera entre Estados Unidos y México, “siendo éste un movimiento espacial, pero también cultural y simbólico”.<sup>15</sup> Parker se desplazó al cobijo del programa de la FR, en un contexto de confrontación mundial, a bordo del máximo símbolo de la americanización y recorriendo parte de la carretera panamericana, un proyecto de unidad continental. Para dar continuidad a la trayectoria de Parker, la caracterizamos como una actora transnacional, esto es, como una persona “móvil capaz de crear y articular conexiones que cruzan fronteras nacionales” (Minor, 2019, p. 14). Parker forjó esta identidad en el ejercicio de su profesión, sus viajes y carrera dentro de la FR, que validó su conocimiento especializado aun si no poseía títulos en bibliotecología. Al igual que el resto de la burocracia oficial de la FR, Parker conformó un marco híbrido de contactos que combinó prácticas formales e informales dirigidas a generar confianza y manipular las dinámicas de la

---

<sup>11</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.

<sup>12</sup> Library of the Oficina de Estudios Especiales, S. A. G., México, D. F., Dorothy Parker, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 44, folder 500.

<sup>13</sup> Library of the Oficina de Estudios Especiales, S. A. G., México, D. F., Dorothy Parker, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 44, folder 500.

<sup>14</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.

<sup>15</sup> Adriana Minor elabora esta apreciación al referirse a los viajes transfronterizos del físico Manuel Sandoval Vallarta entre México y Estados Unidos, a quien caracteriza como un actor transnacional (Minor, 2019, p. 49).



labor científica profesional de acuerdo con la agenda de la FR,<sup>16</sup> en este caso, a partir de la bibliotecología.

Una vez en México, Parker y los impresos tomaron su sitio en las instalaciones de la OEE ubicadas en el exconvento de San Jacinto en Tacubaya, al poniente de la capital. Estas instalaciones habían albergado con anterioridad a la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), que para entonces se había mudado a la exhacienda de Chapingo en Texcoco, Estado de México. En San Jacinto coexistían distintas dependencias, entre ellas, la Dirección de Agricultura que contaba con su propia biblioteca, la que, a decir de Parker, tenía material de importancia para el trabajo básico en taxonomía, botánica, entomología y ecología.<sup>17</sup> De la colección destacaban los volúmenes de la serie *Biología centro-americana*, los que, según Parker, valían entre 125 y 175 dólares.<sup>18</sup> El alto precio de estos ejemplares es un indicio del interés de la Dirección por invertir en la formación de su acervo, aun si este no se encontraba ordenado bajo algún sistema de catalogación científica. Por esta razón, Parker propuso a la Dirección clasificar su biblioteca, arguyendo que de esta forma se volvería útil para la investigación agrícola; esta propuesta, sin embargo, fue rechazada. Lo mismo ocurrió cuando Parker presentó su oferta a la biblioteca de la ENA, sobre la que anotó que existían ediciones originales de Lineo, Candole, Buffon, Cuvier y otros clásicos.<sup>19</sup>

Para Parker, la principal resistencia se debía a que ambas bibliotecas estaban administradas por personas que no tenían ninguna instrucción profesional para el ordenamiento y manejo de los centros,<sup>20</sup> entendiéndose formación en bibliotecología; aunque ella misma no recibió educación universitaria en esta área. Es importante indicar que difícilmente Parker encontraría perfiles adecuados para sus pretensiones en las bibliotecas mexicanas, ya que la profesionalización en la materia estaba en ciernes. Los primeros estudios profesionales surgieron apenas en 1956, con el programa de bibliotecología en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de

---

<sup>16</sup> Michael Barany (2019a, 2019b) analiza los elementos formales e informales en las prácticas de la burocracia de la FR, a partir de su investigación sobre expertos y becarios en el campo de las matemáticas.

<sup>17</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.

<sup>18</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.

<sup>19</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.

<sup>20</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.

México.<sup>21</sup> Por otro lado, y quizá una razón de mayor peso para la negativa, acaso no considerada por Parker, es que dentro de la estructura gubernamental existía un sector muy nacionalista que cuestionaba que la modernización del campo se diera a través de la relación con Estados Unidos. En cualquier caso, la actitud de Parker cerró la posibilidad a un intercambio entre las bibliotecas y, a partir de entonces, la de la OEE sistemáticamente buscó desplazar a las de la Dirección y la ENA. Esto fue reflejo de la rivalidad existente entre la OEE y otras dependencias agrícolas en el país, por ejemplo, con el Instituto de Investigaciones Agrícolas que desarrollaba una línea de fitomejoramiento propia.

A esta situación se sumaron otras contingencias materiales. Así, en el año de 1953 la OEE, junto a su biblioteca, tuvo que mudarse de manera emergente ante la amenaza de los estudiantes de la Escuela Normal de incendiar el edificio de San Jacinto —donde también se alojaba la Normal—, bajo la exigencia de que ellos requieran los espacios para sus dormitorios. El nuevo domicilio de la OEE se estableció en la zona de San Cosme; sin embargo, en este espacio solo duró tres años, pues el edificio en que se alojaron tenía fallas estructurales y mostraba signos de posible derrumbe, condición que, de nueva cuenta, hizo que los libros fueran trasladados con gran premura.<sup>22</sup> La tercera sede de la OEE, definitiva hasta su cierre, fue un edificio en la colonia Juárez, precisamente en el número 40 de la calle Londres. Fue en esta locación donde la biblioteca alcanzó su esplendor, toda vez que le otorgó estabilidad y le permitió crecer.

Las labores de la biblioteca se abocaron a hacer de esta el repositorio de una colección “viva”, es decir, con utilidad para las actividades de la OEE en el ámbito formativo, investigativo y de extensión. En el plano formativo se esperaba que los individuos, capacitándose bajo el sistema de pasantías en la oficina, logaran preparar sus tesis de licenciatura refiriendo materiales albergados en la biblioteca. En la labor investigativa se deseaba que profesores de los centros académicos mexicanos, o que laboraran en dependencias gubernamentales, se acercaran a las colecciones de la biblioteca para actua-

---

<sup>21</sup> Antes de la creación del programa profesional de 1956, existía un curso libre en biblioteconomía, impartido en la misma Facultad de Filosofía y Letras desde el año de 1924. En 1958 se creó el Instituto Bibliográfico Mexicano en la Biblioteca Nacional, que reinstauró el antiguo instituto, del mismo nombre, cerrado en 1902. En 1967 la Universidad Nacional fundó el Instituto de Investigaciones Bibliográficas, a iniciativa del historiador Ernesto de la Torre Villar, quien fue su primer director (Martínez et al., 2010). Lo anterior indica que fue hasta mediados de siglo cuando se emprendió formalmente la profesionalización e investigación bibliotecológica mexicana.

<sup>22</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.

lizarse en las discusiones científicas en boga; paralelamente se esperaba que se tornasen en consumidores de los impresos editados por la OEE. Al nivel del extensionismo se buscaba que la biblioteca fuera un centro de edición e impresión de los materiales necesarios para los días de campo y ferias destinadas a la difusión de los progresos del PAM.

Con estos objetivos se invirtió en su clasificación y se estableció un sistema de comunicaciones científicas, dedicado a la preparación de documentos de referencia y enlace para la solicitud de información. Estos instrumentos, en su mayoría bibliografías, permitían a los interesados conocer los materiales que podían ser ordenados —en microfilm o impresos— a otros centros en el extranjero, generalmente ubicados en Estados Unidos. Además de ello, se integró un plan de educación para los usuarios de la biblioteca, pues se esperaba que conocieran las normas del ordenamiento, las reglas de consulta y la manera correcta de referir los textos solicitados.<sup>23</sup> Junto con estas tareas, la biblioteca se dedicó a la edición de los impresos que la OEE requería para difundir sus labores entre distintos públicos: estudiantes, profesionistas y campesinos. Estos impresos tomaron la forma de carteles, informes, boletines, folletos y revistas especializadas; la más importante de ellas fue *Agricultura técnica en México*.<sup>24</sup>

Si bien estos elementos permiten calibrar el impacto inmediato de la biblioteca, lo más relevante de esta experiencia —para las relaciones interamericanas— fue la promoción regional de un modelo de biblioteca científica asociada a la Revolución Verde, que incluía prácticas específicas en la administración, adquisición y servicio (véase la figura 1). Así, el valor de este centro no radicó en la cantidad de lectores que recibió ni en la juiciosa lectura que estos realizaron de los volúmenes, sino en la determinación que Parker tuvo en mostrar a la biblioteca como un ejemplo capaz de ser emulado por otras naciones latinoamericanas. Para esto se organizaron pequeños eventos dedicados a la visita de bibliotecarios de la región.

Otros usuarios y visitantes de la biblioteca fueron miembros del personal de la Secretaría de Agricultura y Fomento, del Departamento de Agricultura de Estados Unidos en México y científicos de paso por el país, como fue el caso de Wilson Popenoe —director de la Escuela Agrícola Panamericana— y de otras personalidades del medio intelectual estadounidense, como el botánico Donovan Correll, el geógrafo Carl Sauer y la arqueóloga Isabel Kelly.<sup>25</sup> La

---

<sup>23</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.

<sup>24</sup> Sobre esta revista, véase: Sangerman, Navarro y Schwentesius (2019) y Méndez (2024).

<sup>25</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.



**Figura 1. Biblioteca de la Oficina de Estudios Especiales en 1952. A la izquierda se encuentra Dorothy Parker, al fondo se observa a dos usuarios.**

Fuente: Agriculture - Notables, *circa* 1905-1980; Rockefeller Foundation records, Photographs, Series 100-1000; Mexico, Series 323. Rockefeller Archive Center. <https://dimes.rockarch.org/objects/BYdkttzbq4BDxiKZHQB3k5>.

llegada de estos individuos responde al sitio privilegiado que ocupaba México en la investigación agrícola, geográfica y arqueológica desde la academia estadounidense y el maíz, en concreto, como el eje articulador entre sus diferentes campos disciplinarios.

El contexto regional resultó favorable para la difusión de las ideas de Parker, pues desde la década de 1920 distintas campañas estadounidenses habían repercutido en el medio bibliotecario en América Latina. Puede decirse que, en lo general, las bibliotecas latinoamericanas tenían un grado importante de americanización antes de la llegada de los programas agrícolas de la FR y existían antecedentes del ideario interamericano. En 1920 la American Library Association creó un comité para la cooperación bibliotecaria con América Latina, bajo el fundamento de “establecer relaciones de amistad y entendimiento recíproco” con todos los países al sur del Río Grande (Gropp, 1935, p. 638). Este comité se ocupó en proyectos como la promoción

de becas para latinoamericanos y estadounidenses especialistas en América Latina, la distribución e intercambio de duplicados, la compilación de impresos en español relacionados con la bibliotecología, la recopilación de fuentes para la historia de la bibliotecología en América Latina y la preparación de guías para la práctica bibliotecológica en inglés y español (Gropp, 1935, pp. 638-639). Asimismo, la asociación procuró incentivar el aprecio y adquisición de impresos latinoamericanos, para lo cual se publicó en 1938 un listado de impresores y librerías con los cuales podía establecerse contacto (Gosnell, 1938, p. 889). De igual forma, se reconoce que desde la década de 1930 la bibliotecología latinoamericana se había influenciado mediante la movilidad internacional de estudiantes becados, quienes a su retorno instauraron un sistema de clasificación anglosajón (Penna, 1954, p. 173).

Además de la labor “modelo” de Parker al frente de la biblioteca de la OEE, los reportes que escribió tras sus viajes en América Latina fueron relevantes en el espacio interamericano porque establecieron la idea de que, entre las bibliotecas académicas, las agrícolas eran las más atrasadas en cuanto a su profesionalización. Aunque esto no es necesariamente cierto, fue importante porque su valoración marcó el plan de acción de la FR, interesada en extender los circuitos de intercambio de impresos desde Estados Unidos. Así, por ejemplo, en un reporte confidencial de 1962, Parker indicó que las bibliotecas en América Latina eran “como cajas de *galletas Jack* —hay una sorpresa en cada una. Las salas de lectura en general sirven a un doble propósito: una en Perú es una capilla en domingo, otra en Brasil es un salón de fiestas los sábados por la noche, y otras, sirven habitualmente como salas de conferencia”.<sup>26</sup> Sin negar la posible verosimilitud de estas afirmaciones, lo relevante del escrito es la observación de que el primer paso para conformar una biblioteca profesional era establecer un espacio físico idóneo, un reto que la propia biblioteca de la OEE tuvo que afrontar.

El tono de las apreciaciones de Parker no era totalmente nuevo en la filantropía Rockefeller, pues argumentos similares habían sido expuestos cuando la Junta de Educación Internacional —otra agencia de la familia Rockefeller— exploró la posibilidad de invertir en la bibliotecología europea durante el periodo de entreguerras. En 1925, escrito en un memorándum dirigido al presidente de la Junta, se indicó que la opinión general sugería que la mayoría de las bibliotecas europeas, especialmente las de las universidades más antiguas, no se encontraban clasificadas ni catalogadas según los parámetros estadounidenses y que la mayoría de los bibliotecarios no estaban

---

<sup>26</sup> Libraries which Serve Biological Institutions in Latin America, January 1962, Confidential Report for the Information of the Trustees, RAC, Dorothy Parker Papers, series 1, subseries 1.8, box 16, folder 92.

capacitados en las fases técnicas de la ciencia bibliotecológica, aunque eran aptos para recibir mayor instrucción.<sup>27</sup> Haciendo eco de estas apreciaciones, Wickliffe Rose, director de la Junta, expresó: “un hombre científico ocupado no debería tener que pasar una gran parte de su tiempo buscando literatura sobre su tema. Debería contarse con un bibliógrafo capacitado quien pueda asistirlo de forma efectiva en su propio campo”.<sup>28</sup>

En América Latina, la FR se guió por los diagnósticos de Parker y destinó dinero a la construcción de espacios independientes para bibliotecas en toda la región, entre ellas las adscritas al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (México), el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (Guatemala), la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos (Guatemala), la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia en Medellín, la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile en Santiago, la Escuela Agrícola Panamericana (Honduras), el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (Costa Rica), la Escola Agrícola “Luiz de Queiroz” (Brasil) y la Escuela Agrícola “La Molina” (Perú).

Para calibrar el peso de estas acciones sirva apuntar que, en aquellas décadas, la tendencia regional fue la de reformar las escuelas de agricultura asociándolas al medio universitario, con la finalidad de que los egresados fueran ingenieros y no peritos, de manera que la idea de profesionalizar la instrucción se asoció con la necesidad de tener una biblioteca independiente. Ejemplo de esta tendencia son las experiencias de Guatemala y Costa Rica. El caso que va en contrasentido es el de México, pues la ENA no desapareció ni fue absorbida por alguna universidad, ya que ella misma se convirtió en la Universidad Autónoma Chapingo en el año de 1974. Resta mencionar que la profesionalización de la enseñanza no fue un tema de interés exclusivo de la FR, pues también convocó a la Fundación Ford, la Fundación Kellogg y a universidades estadounidenses como la University of Kentucky y Harvard University.

Parker trabajó en México hasta 1959, dos años antes del cierre del PAM, momento en que una parte de la biblioteca pasó a manos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas que absorbió a la OEE, mientras que otra sección del acervo fue entregada a la Biblioteca Central de la ENA. Posteriormente, Parker fue enviada por la FR a promover la formación de bibliotecas agrícolas en la India durante un año, es decir, hasta 1960. Después, fue nombrada directora asistente de la División de Agricultura, cargo que asumió hasta 1963 y desde el cual mantuvo el impulso de la renovación bibliotecaria

---

<sup>27</sup> Memorándum dirigido a Wickliffe Rose del 18 de marzo de 1925, RAC, International Education Board Records, series 1, subseries 1, box 17, folder 253.

<sup>28</sup> Carta de Wickliffe Rose a Augustus Trowbridge del 19 de marzo de 1925, RAC, International Education Board Records, series 1, subseries 1, box 17, folder 253.



en agricultura y medicina en México, Honduras, Colombia, India, Tailandia y Filipinas.<sup>29</sup> Su carrera junto a la FR alcanzó su punto máximo en 1963, cuando se instaló en las oficinas centrales de Nueva York como directora asociada de la División de Agricultura, espacio que ocupó hasta su retiro en 1970. Es de subrayarse que fue la única posición directiva que una mujer ejerció en agricultura. Durante todos estos años, Parker realizó numerosos viajes para “explorar” el estado de las bibliotecas en las zonas de interés de la FR, actividad que le permitió construir una visión panorámica. El continuo ascenso de Parker enfatiza la relevancia de su labor en la formación de bibliotecas especializadas en el Tercer Mundo y el papel de estas en la Revolución Verde.

BECARIOS EN BIBLIOTECOLOGÍA DE LA FR:  
CONFORMACIÓN DE UNA RED TRANSNACIONAL DE  
PROFESIONALES ENTRE ESTADOS UNIDOS Y AMÉRICA  
LATINA, 1956-1970

Como colección “viva”, la biblioteca de la OEE fue muy relevante para las tareas de internacionalización de la Revolución Verde; muestra de ello es que el primer becario latinoamericano que recibió el centro llegó a este espacio. Se trató del colombiano Emilio Antonio Yépez, quien arribó a la Ciudad de México en 1948 para estudiar durante cuatro meses, bajo la dirección de Parker, lineamientos sobre la organización y manejo de bibliotecas. Yépez era profesor en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia en Medellín, sitio en el que se esperaba que pusiera en práctica sus nuevos conocimientos.<sup>30</sup> El viaje de Yépez marcó el inicio de un intercambio académico que, bajo el auspicio del Programa de Becas de la FR, permitió a otros latinoamericanos recibir instrucción especializada en bibliotecología agrícola en Estados Unidos. Se consideró entonces que la formación de los bibliotecarios era esencial para que los acervos cumplieran su función estratégica.

Aunque los becarios comparten con los expertos la construcción de itinerarios transnacionales, su capacidad de incidencia es de distinta clase. Mientras los expertos se distinguen por la potencia para crear articulaciones que cruzan fronteras, los becarios se interconectaron a manera de una red transnacional, a la que aportaron recursos sociales, económicos y culturales, además de tiempo y energía para el mantenimiento y uso de conexio-

---

<sup>29</sup> Entrevista a Dorothy Parker, realizada por William C. Cobb, Nueva York, abril 1967, RAC, RF Collection, RG 13, box 21.

<sup>30</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.



nes (Saunier, 2004). Lo anterior no quiere decir que los becarios no tuvieran agencia para convertirse en expertos o que estuvieran impedidos para establecer nuevos puntos para el intercambio, sino que por sobre estas posibilidades pesó su condición de intermediarios entre Estados Unidos y América Latina. Dicho en otras palabras, los becarios fueron certificados como científicos latinoamericanos “calificados” por las instancias correspondientes en los programas de movilidad, pero no necesariamente alcanzaron el rango de pares académicos de los tutores estadounidenses.

Entre 1914 y 1970, la FR asignó poco más de 10 000 becas; de ellas, 94 fueron dedicadas a la formación de bibliotecarios o bibliotecólogos. América Latina recibió 21 becas en la especialidad de bibliotecología agrícola, doce fueron asignadas a mujeres y nueve a hombres. Su distribución fue la siguiente: a México tocaron seis, a Costa Rica seis, a Perú cuatro, a Colombia tres, a Brasil una y a Ecuador una.<sup>31</sup> Estos individuos fueron apoyados con la condición de trabajar en la formación o mantenimiento de una biblioteca, entre otras: la del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (México), la del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (Costa Rica), la del Instituto Biológico (Brasil) y la del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas Tibaitatá (Colombia). La primera concesión se hizo en el año de 1956 y correspondió a la costarricense Angelina Martínez Pagan, quien se dirigió a la University of Illinois. El último en concluir sus estudios fue el colombiano Orlando Arboleda Sepúlveda, quien se graduó de la University of Pittsburgh en 1970.<sup>32</sup> Estas fechas marcan el intervalo de operación del programa de becas en esta disciplina, el cual se corresponde con el periodo de mayor impulso a las ciencias agrícolas por parte de la FR.

Todos los estudiantes cursaron programas en Estados Unidos, específicamente en Columbia University, Rutgers University, George Washington University, Catholic University of America, University of Pittsburgh y University of Illinois.<sup>33</sup> Estos centros otorgaban títulos de maestría en *Library Science* bajo la perspectiva general de formar a especialistas en el trato con los usuarios, el manejo de distintos sistemas de clasificación, normas de ordenamiento de materiales en diferentes soportes e idiomas, la preparación de documentos de referencia, nociones sobre la preservación de los impresos y el diseño de sistemas de información para el canje interbibliotecario, idealmente con dependencias en Estados Unidos. Como es de suponerse, cada centro académico priorizó un área distinta. Amalia Ramírez Castaño, becaria colombiana, indicó en 1961 que el programa de Rutgers era, a su juicio, mejor

---

<sup>31</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.

<sup>32</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.

<sup>33</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.

que el ofertado por Columbia, pues tenía un mayor número de cursos especiales sobre documentación y clases sobre literatura científica.<sup>34</sup>

La FR deseaba que sus becarios obtuvieran el grado de *Master in Sciences*; sin embargo, esto no fue sencillo, pues los latinoamericanos con estudios fuera de Estados Unidos iniciaban sus programas como candidatos y, tras las primeras evaluaciones, los tutores decidían si contaban con cualidades para optar por el grado. Este procedimiento se afincaba en la desconfianza que los centros educativos sentían hacia la calidad de la formación previa de los estudiantes y las discrepancias que observaban con respecto a los programas foráneos. En general, los estudios de *Bachelor en Library Science* en Estados Unidos duraban cuatro años e incluían materias en humanidades, artes, economía, ciencias sociales, matemáticas y ciencias.<sup>35</sup> La mexicana Blanca Estela Miyamoto Matsumoto fue una de las becarias que sí logró demostrar la equivalencia de su título universitario y obtener el grado de maestría por parte de la Catholic University of America en 1966. Miyamoto se graduó como Licenciada en Bibliotecología por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México, contando con un récord sobresaliente y concluyendo sus estudios en solo dos años, cuando el tiempo habitual para completar los créditos era de tres a cuatro. Además de ello, Miyamoto se encontraba cursando una segunda licenciatura en Letras Españolas en la misma universidad.<sup>36</sup>

La disparidad en la obtención de títulos también se explica en el hecho de que no todos los países podían presentar candidatos universitarios en el área de bibliotecología, pues la carrera recién iniciaba en el subcontinente y no se contaba con muchos egresados interesados en la gestión de bibliotecas agrícolas. Esta fue la situación de Amalia Ramírez Castaño, quien solo contaba con el diploma de bachillerato por parte del Colegio de las Esclavas del Sagrado Corazón en Colombia, y completó estudios avanzados en Rutgers University en 1961.<sup>37</sup> Su tutor, Ralph Shaw, señaló en la nota de evaluación final que la única razón por la que no se permitió a la alumna preparar un trabajo de maestría fue por no contar con el título de licenciatura, pues su desempeño fue impecable. Agregó que si ella lograba obtener esa cualificación

---

<sup>34</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.

<sup>35</sup> Carta de Dorothy Parker a Blanca Estela Miyamoto Matsumoto del 17 de abril de 1964, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 192, folder 2910.

<sup>36</sup> Carta de Blanca Estela Miyamoto Matsumoto a James J. Kortendick del 1.º de julio de 1964, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 192, folder 2910. Carta de Ma. del Carmen Millán a James J. Kortendick del 5 de agosto de 1964, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 192, folder 2910. Carta de John A. Pino a Joel B. Slocum del 8 de mayo de 1964, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 192, folder 2910.

<sup>37</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.

y recibir una nueva beca de la FR para regresar a Rutgers, se comprometía a hacer las gestiones pertinentes para que obtuviera su posgrado sin necesidad de cubrir todo el plan de estudios.<sup>38</sup> Shaw cerró su escrito señalando: “considero que la Fundación Rockefeller ha hecho una verdadera contribución al mejoramiento de los servicios bibliotecarios agrícolas en América Latina al permitir la capacitación de la señorita Ramírez”.<sup>39</sup>

La instrucción técnica bibliotecológica en América Latina comenzó en 1911 con la creación de una escuela en Río de Janeiro, Brasil, y se extendió durante las décadas de 1920 y 1930 (Penna, 1954). La enseñanza universitaria arrancó entre 1940 y 1960 en México, Perú, Chile y Colombia (Cajas, 2010). Sumando centros técnicos y universitarios, se tiene registro de que en 1967 existían 40 escuelas de bibliotecología repartidas en el subcontinente (Daniels, 1967, p. 123). Algunas de ellas procuraron adoptar un carácter interamericano y llegaron a contar con financiamiento de la FR; este fue el caso de la Escuela Interamericana de Bibliotecología en Medellín, establecida en 1956. Sin embargo, contrario a su apelativo interamericano, esta escuela no operó a esta escala durante sus primeros diez años de actividad, razón por la que Manuel Alguero (1966) —consultor de la University of Illinois— remarcó la urgencia de interamericanizar la escuela en su conformación, manejo administrativo y fuentes de financiamiento, pues le resultaba alarmante que hasta entonces la escuela había albergado a profesores y estudiantes mayoritariamente colombianos.

Durante los estudios de los becarios, la FR mantuvo una comunicación constante con ellos y sus tutores para conocer su progreso académico y estar pendiente de las dificultades personales y profesionales que pudieran enfrentar. En el intercambio epistolar Parker jugó un papel destacado, pues los estudiantes le escribían solicitando su intervención en trámites internos con la FR, así como consejos para la preparación de las investigaciones que les permitirían graduarse, en su mayoría bibliografías. Ellos sentían afinidad con Parker por los cargos que ocupaba y debido a que, en algunos casos, había sido quien los entrevistó durante el proceso de admisión al programa; o bien, porque durante el curso de sus estudios habían tenido la oportunidad de conocerla y compartir inquietudes sobre los programas académicos y cursos extracurriculares que se ofertaban durante los periodos vacacionales. Parker realizaba visitas a las universidades huésped de los becarios para llevar un seguimiento puntual de sus avances académicos y evaluar la renovación de los estipendios.

Uno de los obstáculos más recurrentes entre los becarios fue el dominio del idioma inglés, por lo que la FR destinó fondos extras a la beca de manu-

---

<sup>38</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.

<sup>39</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.

tención para que los estudiantes con este problema pudieran pagar cursos previos al inicio de clases o sesiones paralelas. Esta fue la experiencia del colombiano Héctor Galeano Arbeláez, quien se formó en la Catholic University of America en 1969.<sup>40</sup> Otros alumnos de esta universidad tomaron cursos en el Institute of Modern Languages, una organización privada.<sup>41</sup> La cuestión del idioma era un aspecto prioritario, pues un dominio total del inglés era indispensable para que los estudiantes pudieran integrarse a la comunidad académica y adoptar actitudes del estilo de vida americana.

Facilitaba, además, el adecuado desempeño de sus funciones profesionales, puesto que el mayor volumen de producción científica en el campo de la bibliotecología estaba publicado en ese idioma y solo algunos materiales habían sido traducidos al español o portugués (Daniels, 1967, p. 127). Además del inglés, la FR valoraba el conocimiento o dominio de otros idiomas, ya que esto favorecía que los becarios tuvieran un mayor intercambio internacional. Así, por ejemplo, la mencionada Miyamoto tenía un manejo intermedio del francés e italiano, un conocimiento avanzado del portugués e inglés y el dominio del japonés y el español, consideradas por ella sus lenguas natales. Miyamoto contaba con ascendencia japonesa y formaba parte de la comunidad nipona en México.<sup>42</sup> Olga Lendvayova fue otra becaria políglota. Nacida en Checoslovaquia, Lendvayova migró junto con su familia a Argentina, donde realizó sus estudios profesionales en bibliotecología en la Universidad Libre de Buenos Aires. Posteriormente, se estableció profesionalmente en la biblioteca del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) en Costa Rica. Su itinerario y experiencia formativa le permitieron alcanzar un conocimiento avanzado del español, portugués, italiano, francés, alemán y eslovaco, además de su lengua natal, el checo. Lendvayova obtuvo el grado de Master in Science por parte de la North Carolina State University en 1964.<sup>43</sup>

En el curso de sus estudios, los becarios fueron alentados para tomar parte de congresos y reuniones especializados en bibliotecología, debido a que la FR entendía que estos encuentros eran espacios idóneos para establecer contactos. En 1964 los mexicanos Pablo Velázquez, Pedro Zamora y Ramón Nadurille fueron apoyados para asistir a la conferencia anual de la International Association of American Libraries and Documentalist, que tomó sitio en Washington D. C. en el mes de octubre. Parker indicó entonces que su participación

---

<sup>40</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.

<sup>41</sup> Carta de Charles W. Schilling a Jesse P. Perry del 15 de julio de 1964, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 192, folder 2910.

<sup>42</sup> Blanca Estela Miyamoto Matsumoto, Personal Application for a Fellowship in Agricultural Sciences, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 192, folder 2910.

<sup>43</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.

“era extremadamente importante para las futuras relaciones de la biblioteca de Chapingo”, es decir, la principal de la ENA.<sup>44</sup> Adicionalmente, durante su viaje de regreso al término de sus estudios, los becarios tuvieron la oportunidad de hacer distintas paradas en ruta para conocer diferentes bibliotecas y entrevistarse con especialistas en determinadas materias. Esta era una práctica recurrente entre los becarios Rockefeller y, en general, fue animada tanto por los administradores como por los tutores, quienes consideraban que estas visitas eran el cierre idóneo de su estancia en el extranjero, al brindar la oportunidad de conocer personalmente sitios desde los que podrían establecer nuevos intercambios. De camino a México, Velázquez, quien egresó de Columbia, visitó Barnard College, Douglas College, Rutgers University, Lamont Library, Downstate Medical Library y la Albert Einstein Medical Library en el estado de Nueva York, además de otros centros en Washington y Minnesota.<sup>45</sup>

A su retorno a América Latina, los 21 becarios fueron contratados por las dependencias que firmaron el acuerdo con la FR para que recibieran instrucción en Estados Unidos, ocupando cargos directivos en bibliotecas. Sin embargo, no todos permanecieron en estas posiciones por muchos años. Pese a esto, durante el tiempo que ocuparon sus cargos anticipados, los exbecarios recibieron un trato preferencial por parte de la FR para la edición de materiales, la gestión de nuevos fondos que incrementaran las colecciones de las bibliotecas, así como para la realización de eventos. Estos privilegios fueron expresión de la red transnacional de profesionistas que conformó la movilidad internacional de estudiantes.

Entre las distintas clases de impresos que se intercambiaron a través de esta red, las bibliografías fueron las más numerosas. Estos volúmenes incluían libros, artículos y folletos ordenados alfabéticamente y se acompañaban con un índice de temas y autores. La figura 2 muestra la portada de una bibliografía dedicada al maíz, publicada en el año de 1964, en cuya elaboración contribuyó Lendvayova.<sup>46</sup> Como se mencionó anteriormente, estas publicaciones servían a un doble propósito: eran documento de referencia para la escritura científica y catálogo para solicitar el envío de copias a través de los centros de documentación. Las bibliografías demandaban una gran dedicación en su preparación pues debían escribirse con celeridad, ya que de otra forma su contenido perdía utilidad y novedad para las escuelas y centros que compraban los ejemplares. Pese a los esfuerzos de los bibliotecarios, los compendios

---

<sup>44</sup> Interviews of DP, Saturday, 4 de abril de 1964, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 323, box 192, folder 2910.

<sup>45</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.

<sup>46</sup> Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, *Maíz. Bibliografía de las publicaciones que se encuentran en la Biblioteca Conmemorativa Orton*, 1964, p. 1.

envejecían, tanto por el incremento de publicaciones como por el tiempo que se consumía en el envío postal. Otro tipo de material que demandaba prontitud en su escritura eran los directorios biobibliográficos, destinados a fomentar la comunicación entre quienes desarrollaban investigación científica. En este sentido, destacó el *Directorio agronómico nacional* recopilado por Nadurille y Velásquez en México (Latin American Studies Association, 1966, p. 171). Las bibliografías y los directorios fueron impresos que se difundieron en el umbral de la llegada de las telecomunicaciones y fueron descontinuados progresivamente cuando el uso del internet se generalizó.

### LA ASOCIACIÓN INTERAMERICANA DE BIBLIOTECARIOS Y DOCUMENTALISTAS AGRÍCOLAS (AIBDA)

El incremento en el número de profesionales en bibliotecología y la creación o renovación de bibliotecas especializadas animó la conformación de asociaciones dirigidas a mejorar los canales de comunicación y la identificación gremial (Penna, 1954). Entre estas organizaciones sobresalió la Asociación Interamericana de Bibliotecarios Agrícolas, creada en 1953 y refundada en 1965 como Asociación Interamericana de Bibliotecarios y Documentalistas Agrícolas (AIBDA). Los orígenes de esta organización se encuentran en la primera Reunión Técnica de Bibliotecarios Agrícolas en América Latina, convocada por el IICA para intercambiar ideas y experiencias en cuanto a la organización, administración y mantenimiento de las bibliotecas agrícolas.<sup>47</sup> El evento tuvo verificativo del 17 de septiembre al 4 de octubre, en la sede principal del IICA en Turrialba, Costa Rica, y su resultado más destacado fue la creación de la asociación.

Los principales organizadores y asesores de este encuentro fueron Armando Samper —director adjunto del IICA y jefe del servicio de comunicaciones científicas—, Arthur Gropp —director de la Biblioteca Conmemorativa Colón de la Unión Panamericana—, Víctor Manuel Penna —coordinador de las bibliotecas de la oficina regional de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura—, Ralph Shaw —director de la Biblioteca del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos— y Dorothy Parker, quien además fungió como representante de la FR, que otorgó una donación para la realización del encuentro.<sup>48</sup> Además de Parker, Samper, Gropp

<sup>47</sup> Folleto. Reunión Técnica de Bibliotecarios Agrícolas de América Latina, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 300, box 8, folder 50.

<sup>48</sup> Carta de Armando Samper a J. George Harrar del 13 de diciembre de 1952, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 300, box 8, folder 50; Carta de J. George Harrar a Armando Samper del 15 de diciembre de 1952, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 300, box 8, folder 50.



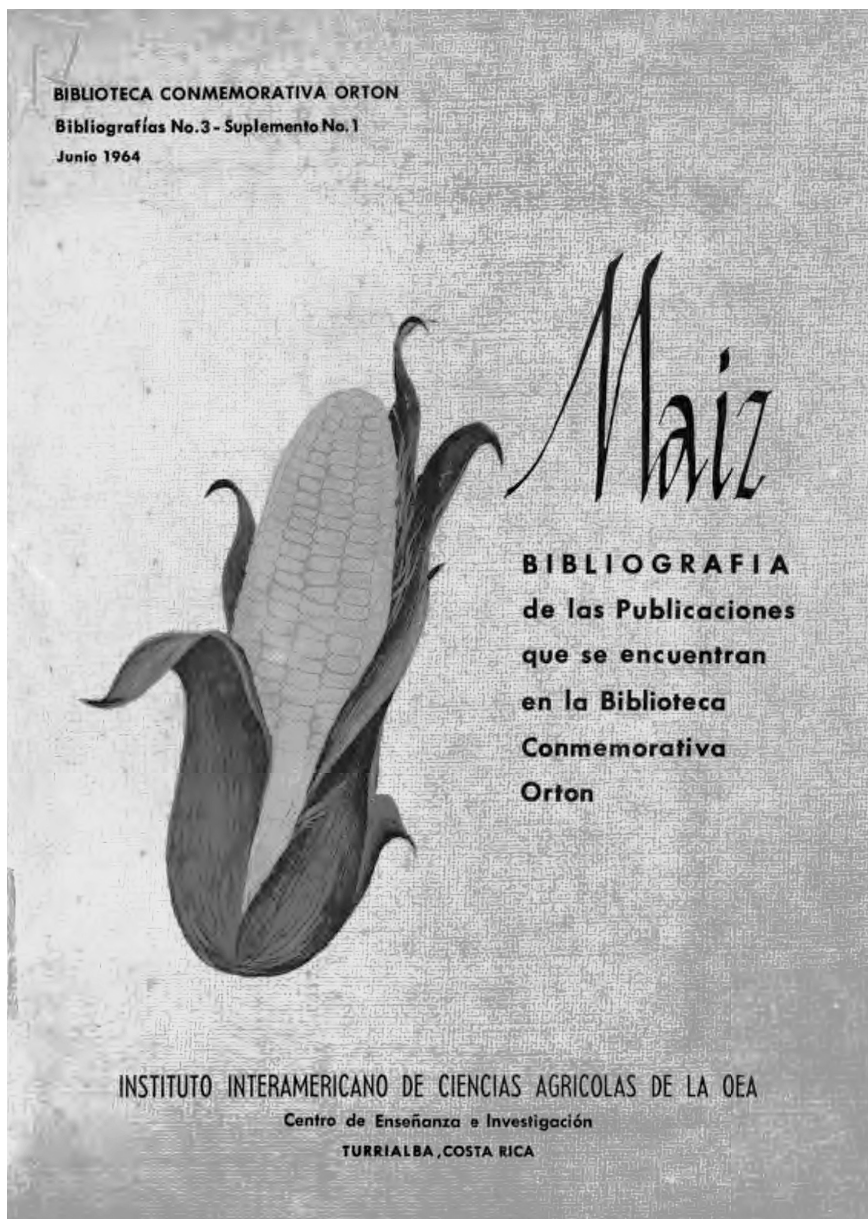


**Figura 2. Portada de una bibliografía dedicada al maíz.**

Fuente: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (1964).

Licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento-Compartirigual 4.0 Internacional Deed (CC-BY-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Creado a partir de la obra en [www.iica.int](http://www.iica.int)



y Penna contaban con un conocimiento de primera mano sobre el estado de la bibliotecología en la región gracias a viajes realizados para indagar los condicionantes de las comunicaciones científicas entre 1948 y 1951.<sup>49</sup>

Los organizadores convidaron a este evento a quince especialistas provenientes de México, Cuba, Haití, Guatemala, El Salvador, Colombia, Venezuela, Perú, Argentina y Chile. Se trató de un número considerable para un campo en desarrollo en el subcontinente. La mayoría de los asistentes contaban con estudios superiores en bibliotecología, pero se hicieron algunas excepciones al considerar que la experiencia de los individuos respaldaba su mérito para tomar parte de la discusión. Este fue el caso de la mexicana Clotilde Villarreal, bibliotecaria de la Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro.<sup>50</sup> Si bien se trató de un encuentro de pares, el esquema de la reunión marcó la pauta que siguió la asociación en su primera época, con los convocantes en la administración central y los asistentes como la base.

Desde su fundación, la asociación se fijó el objetivo de apoyar el mejoramiento profesional y la educación permanente de sus miembros.<sup>51</sup> Los afiliados asumieron como primeras metas canjear materiales vía correspondencia, solicitar duplicados de libros a través del “United States Book Exchange”, preparar al menos una bibliografía por país, fundar nuevas bibliotecas, estandarizar los criterios de clasificación, establecer un directorio regional y concretar una reunión anual para discutir los retos de la profesión en América Latina. Además de ello, la AIBDA apoyó la creación de reuniones y asociaciones nacionales de bibliotecarios y documentalistas agrícolas, siendo las experiencias más destacadas las de Brasil y Perú.

Pese a estos logros iniciales, la asociación se desenvolvió lentamente en su primera década de actividad y posteriormente cayó en la inactividad, entre otros motivos, debido a la falta de un financiamiento permanente que le permitiera constituir una directiva de tiempo completo. En 1965 se celebró en Washington D. C. el Tercer Congreso Mundial de Bibliotecarios y Documentalistas Agrícolas y, por iniciativa de Parker, se convocó en el marco de este encuentro una sesión para refundar la asociación, llamado que atendieron la mayoría de los 27 miembros. En aquella ocasión, se decidió que la sede principal de la asociación fuera el IICA y la junta directiva fue conformada por el argentino Hans Gravenhorst como presidente, la costarricense Ana María Paz de Erickson como secretaria ejecutiva, y como

---

<sup>49</sup> Boletín informativo, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, julio de 1953, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 300, box 8, folder 50.

<sup>50</sup> Carta de Dorothy Parker a Armando Samper del 24 de marzo de 1953, RAC, RF Collection, RG 1.1, series 300, box 8, folder 50.

<sup>51</sup> AIBDA, News. RAC, Dorothy Parker Papers, series 1, subseries 1.8, box 27, folder 169.

vocales se designó a la colombiana Ángela Hernández de Caldas, la peruana Amalia Caveró de Cornejo y el chileno Sergio Salas. A partir de entonces, la asociación fue conocida como AIBDA y contó con una directiva fundamentalmente latinoamericana.<sup>52</sup> El financiamiento inicial para la nómina de la junta directiva provino de la FR.

La FR apoyó la refundación de la asociación bajo el criterio de que su actividad contribuiría al fortalecimiento general de su Programa “Toward the Conquest of Hunger”, dirigido a difundir el paquete tecnológico que posibilitó la difusión de la Revolución Verde.<sup>53</sup> En la década de 1960 la FR priorizó, cada vez más, el financiamiento al desarrollo de asociaciones vinculadas a las ciencias agrícolas, dejando de lado el sostenimiento o apertura de programas de cooperación binacional. Se consideró que las asociaciones podían llegar a constituirse como espacios permanentes para la difusión de la Revolución Verde. Para 1965, el gobierno mexicano había gestionado la nacionalización del Programa Agrícola Mexicano con la consecuente retirada de la FR, instancia que también se separó del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz y se encontraba en la víspera de la conclusión del Programa Agrícola Colombiano y del Programa Agrícola Chileno.

Como asociación profesional, la AIBDA fue una institución capaz de integrar a un número significativo de actores, mediante la coordinación de proyectos de carácter nacional e interamericano. A través de su membresía, la AIBDA se vinculó a la red transnacional de becarios de la FR, y simultáneamente involucró a profesionistas que no habían trabado relación directa con Estados Unidos. De esta forma, la AIBDA asumió la promoción de vínculos débiles —lazos indirectos— junto a la red transnacional de profesionales que movilizó los vínculos fuertes —relaciones directas de los becarios con los centros estadounidenses—. Entre los exbecarios Rockefeller que se adhirieron a la AIBDA durante su refundación se cuentan los siguientes: Orlando Arboleda Sepúlveda, Hugo Cáceres Ramos, Olga Lendvayova, María Dolores Malugani y Pablo Velázquez. Angelina Martínez era miembro fundador.<sup>54</sup> Para 1980, la asociación contaba con 400 afiliados de México, Haití, Trinidad, Cuba, Guatemala, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile, Argentina, Uruguay, Brasil y Estados Unidos.<sup>55</sup> La membresía

---

<sup>52</sup> Proyecto de actividades de AIBDA, preparado por Ana María Paz de Erickson y Olga Lendvayova, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 300, box 6, folder 43.

<sup>53</sup> Grant in Aid to the IICA to assist in the establishment of a permanent secretariat for the AIBDA, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 300, box 6, folder 43.

<sup>54</sup> Boletín informativo de AIBDA, enero-febrero, 1966. R RAC, Dorothy Parker Papers, series 300, box 6, folder 43.

<sup>55</sup> AIBDA, News. RAC, Dorothy Parker Papers, series 1, subseries 1.8, box 27, folder 169.

creció al acreditar a toda persona laborando en bibliotecas o centros de documentación agrícola e interesados en los fines de la materia.<sup>56</sup>

Al paso del tiempo, la AIBDA amplió sus fuentes de financiamiento, recibiendo donaciones de la Fundación Ford, la Fundación Kellogg, la Organización de los Estados Americanos (OEA), de universidades latinoamericanas y de dependencias estatales, como los ministerios y secretarías de agricultura. En la gestión de estos recursos se valorizaron las relaciones individuales que los asociados habían establecido con anterioridad, por ejemplo, durante sus estudios en el extranjero o en ocasión de foros internacionales de otras asociaciones de bibliotecarios. Los oficiales de la FR —entre ellos, Parker— continuaron aprobando distintos estipendios para el desarrollo de las actividades de la AIBDA, pues consideraban que “promovía un liderazgo único al estimular a los bibliotecarios latinoamericanos a participar en el desarrollo bibliotecario”.<sup>57</sup> Entiéndase, a gestionar de manera independiente las tareas.

Desde su refundación, la AIBDA se albergó en la biblioteca del IICA. Para comprender este asentamiento, a continuación se refiere el origen del instituto y su biblioteca. El IICA fue fundado en el año de 1942 en Turrialba, Costa Rica, resultado de un acuerdo de la OEA con distintos gobiernos latinoamericanos. La idea rectora de la institución fue la de contribuir a la recomposición de la producción de cultivos estratégicos que habían visto afectado su volumen a causa de la Segunda Guerra Mundial y, en particular, por la expansión japonesa en las costas del Pacífico. Para ello, se establecieron programas de experimentación con caucho, algunas fibras, arroz, oleaginosas tropicales y plantas útiles en la síntesis de insecticidas. Entre los ideólogos del instituto destacaron Henry A. Wallace —dueño de empresas maiceras en Estados Unidos— y Ernesto Molestina —ministro de Agricultura de Ecuador.

Un año después de la fundación del IICA se creó la Biblioteca Conmemorativa Orton. La colección de este centro se originó en la donación de cinco toneladas de material bibliográfico por parte de la Tropical Plant Research Foundation —ubicada en Yonkers, Nueva York— y tomó el nombre de William Allen Orton, en honor al fallecido director de aquella fundación. Al paso del tiempo esta biblioteca se alimentó de donaciones individuales e institucionales, destacando los aportes gestionados por el “United States Books Exchange”, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos y la FR. Las dimensiones y diversidad de su acervo convirtieron a esta biblioteca en una de las más completas en materia de agricultura tropical. En 1984 este

---

<sup>56</sup> Boletín informativo de AIBDA, mayo-junio, 1976. R RAC, Dorothy Parker Papers, series 5, subseries 5.1, box 28, folder 169.

<sup>57</sup> Inter-American Institute of Agricultural Sciences-Library Improvement. RAC, RF Collection, RG 1.2, series 300, box 6, folder 43.

repositorio presumía de tener a disposición de consulta 70 000 monografías, 11 000 títulos de publicaciones periódicas y seriadas, más colecciones de mapas, micropelículas, microtarjetas y la posesión del equipo necesario para la reproducción de los materiales (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1984).

La trayectoria de la AIBDA estuvo estrechamente ligada a la expansión del programa de comunicaciones científicas del IICA, que en la década de 1960 llegó a conformarse como uno de los principales nodos de los sistemas de información agrícola en América Latina. Esto se logró mediante incentivos a la edición de obras de referencia y la especialización de los bibliotecarios. En este tránsito tomaron parte empleados del IICA que habían recibido una beca de la FR y además eran miembros activos de la AIBDA, entre ellos: Olga Lendvayova, Angelina Martínez, María Dolores Malugani y Mario Gutiérrez.<sup>58</sup>

Los programas editoriales de la AIBDA tomaron impulso en 1966 cuando se inició la edición del *Boletín informativo agrícola* con una periodicidad bimestral. Entre las novedades se daba cuenta de innovaciones tecnológicas, la fundación de bibliotecas, la afiliación de nuevos miembros y de problemáticas coyunturales como inundaciones, incendios o terremotos que dañaban a las bibliotecas en la región, en búsqueda de promover la solidaridad. Así, por ejemplo, en 1976 se comunicó que la biblioteca del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, ubicado en la ciudad de Guatemala, había perdido la mitad de su acervo, resultado de un terremoto ocurrido el 4 de febrero y un voraz incendio, consecuencia de este fenómeno. Junto con esta noticia se publicó una serie de títulos de revistas agrícolas que los bibliotecarios buscaban reincorporar a través de donaciones de instituciones afiliadas al AIBDA.<sup>59</sup>

El boletín fue sustituido en 1980 por la edición de una revista de periodicidad mensual que permitió la aparición de textos en español, portugués e inglés (véase la figura 3). En el primer número se indicó que buscaba ser una publicación “profesional dedicada a difundir conocimientos y experiencias en el campo de la bibliotecología, la documentación y la ciencia de la información, incluyendo trabajos de naturaleza científica, didáctica y de extensión, para llenar las necesidades de literatura para la enseñanza, la investigación y la administración en este campo” (Asociación Interamericana de Bibliotecarios y Documentalistas Agrícolas, 1980). El tránsito de boletín a revista refleja un salto cualitativo en la generación de impresos por parte del

<sup>58</sup> RAC, Recorder Card, RF Collection, RG 10.1, subseries 2, box 1.

<sup>59</sup> Boletín informativo de AIBDA, abril-junio, 1976. R RAC, Dorothy Parker Papers, series 5, subseries 5.1, box 28, folder 170.

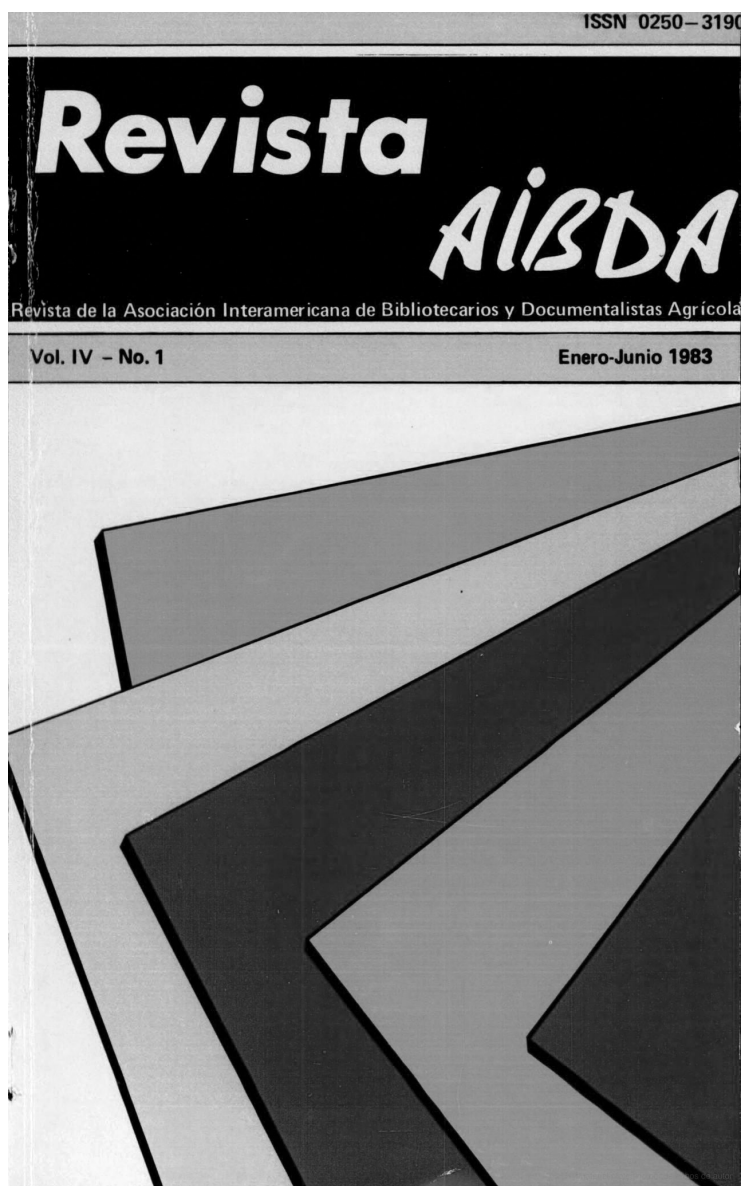


**Figura 3. Portada del primer número de la Revista AIBDA.**

Fuente: Asociación Interamericana de Bibliotecarios y Documentalistas Agrícolas (1980).

Licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento-Compartirigual 4.0 Internacional Deed (CC-BY-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)  
Creado a partir de la obra en [www.iica.int](http://www.iica.int)

AIBDA. Hoy en día, la AIBDA se mantiene en actividades; sin embargo, su presencia ha decaído. Su etapa de mayor influjo se desarrolló entre 1960 y 1980.

## CONCLUSIONES

Mediante la revisión de tres escalas en las que operó la promoción del intercambio académico financiado por la FR en el área de bibliotecología agrícola, el escrito ha mostrado de forma puntual la manera en que los flujos de expertos, profesionales e impresos contribuyeron a la profesionalización de esta disciplina. Asimismo, ha explicado que este proceso acompañó la estandarización del conocimiento agronómico asociado con la Revolución Verde, cuya instrumentalización posicionó a Estados Unidos como principal referente. Puede decirse que la oferta continua de materiales impresos alentó el creciente consumo del conocimiento producido desde la academia estadounidense o desde las conexiones generadas por la filantropía Rockefeller en América Latina. Conocer hasta qué punto este consumo derivó en patrones de dependencia académica requeriría indagar en las prácticas de lectura y el uso de los impresos en investigaciones conducidas en los centros latinoamericanos; sin embargo, la aceleración e intensificación en los sistemas de comunicación científica asociados con los actores aquí estudiados sugiere que este curso respondió a una permanente demanda de información. A pesar de ello, no deja de ser llamativo que el grueso del material impreso, ubicado en los estantes, se encontrara disponible en América Latina por el hecho de ser ejemplares duplicados o sobrantes en Estados Unidos; esto quiere decir que su arribo a los espacios de socialización del conocimiento mantuvo un grado de contingencia y azar.

La interamericanización de los servicios bibliotecarios se apoyó en la movilización de diversos actores que en distintos niveles se desplazaron por la esfera transnacional, siendo este el espacio donde los encuentros que cruzan fronteras tomaron sitio (Rodogno, Struck y Vogel, 2014, pp. 2-3). Fue a partir de estos vínculos que los profesionales en bibliotecología fungieron como guardianes del conocimiento, en el sentido de resguardar el saber agronómico afín a la Revolución Verde y ser censores en la validación del uso científico de las bibliotecas. Por todo esto, el despliegue de la bibliotecología agrícola y sus materiales constituye una veta importante en la profesionalización disciplinar de la agronomía, sobre la que otros investigadores han enfatizado elementos como la creación de instituciones, revistas o seminarios, pero no sobre el papel de las bibliotecas (Olea, 2001; Cotter, 2003). Así, queda pendiente, por un lado, la realización de un estudio sistemático e integrador del proceso de profesionalización de la ciencia bibliotecológica en América

Latina y, por otro, una indagación específica sobre los usos múltiples de las bibliotecas de parte de comunidades científicas y no científicas.

La articulación transnacional conformada por Parker, la red transnacional de expertos desplegada a partir del programa de becas y el establecimiento de la AIBDA lograron amplificar su escala de incidencia gracias a su confluencia. Esto les permitió diseminar sus ideas a una velocidad y extensión que no podrían haber sido alcanzadas por individuos o instituciones aisladas, ni siquiera por la FR. El capítulo ha dado cuenta de una trama que se tejó a lo largo de casi cuatro décadas, lapso en el que la movilización interamericana en agricultura dependió cada vez menos de la participación y del financiamiento de la FR, a pesar de lo cual no se abandonó la retórica del fortalecimiento de las relaciones interamericanas, herencia de la diplomacia cultural estadounidense.

## ARCHIVOS

Rockefeller Archive Center, Sleepy Hollow, Estados Unidos.

## REFERENCIAS

- Alguero, M. (1966). The Inter-American Library School as a Major Training Facility for Latin America. *Journal of Education for Librarianship*, 6(4), 243-251.
- Asociación Interamericana de Bibliotecarios y Documentalistas Agrícolas. (1980). Editorial. *Revista de la Asociación Interamericana de Bibliotecarios y Documentalistas Agrícolas*, 1(1), s. p.
- Barany, M. (2019a). Rockefeller Bureaucracy and the Circumknowing Science in the Mid-Twentieth Century. *International Journal for History, Culture and Modernity*, 7, 779-796.
- . (2019b). The Officer's Three Names: The Formal, Familiar, and Bureaucratic in the Transnational History of Scientific Fellowships. En J. Krige (ed.), *How Knowledge Moves: Writing the Transnational History of Science and Technology* (pp. 254-280). Chicago: University of Chicago Press.
- Berman, E. (1983). *The Influence of the Carnegie, Ford and Rockefeller Foundations on American Foreign Policy: The Ideology of Philanthropy*. Nueva York: State University of New York Press.
- Brans, H. (2012). *Latin America's Cold War*. Cambridge, Londres: Harvard University Press.
- Cajas, A. (2010). La bibliotecología en el Perú: perspectivas estadounidenses a mediados del siglo pasado. *Alexandria: Revista de Ciencias de la Información*, 4(7), 4-11.



- Cándida, R. (2017). *Improvised Continent: Pan-Americanism and Cultural Exchange*. Pensilvania: University of Pennsylvania Press.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (1984). *La biblioteca conmemorativa Orton. Su historia y desarrollo*. Turrialba: CATIE.
- Chang, K. (2014). Muted Reception: U.S. Propaganda and the Construction of Mexican Popular Opinion During the Second World War. *Diplomatic History*, 38(3), 569-598.
- Chastain, A. y Lorek, T. (eds.). (2020). *Itineraries of Expertise. Science, Technology, and the Environment in Latin America's Long Cold War*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Cotter, J. (2003). *Troubled Harvest: Agronomy and Revolution in Mexico, 1880-2002*. Connecticut: Praeger.
- Cramer, G. y Prutsch, U. (eds.). (2012). *¡Américas unidas! Nelson A. Rockefeller's Office of Inter-American Affairs (1940-46)*. Madrid: Iberoamericana.
- Cullather, N. (2010). *The Hungry World. America's Cold War Battle Against Poverty in Asia*. Cambridge: Harvard University Press.
- Daniels, M. (1967). Education for Librarianship in Latin America. *Journal of Education for Librarianship*, 7(3), 119-134.
- David, T. y Tournès, L. (2014). Les philanthropies : un objet d'histoire transnationale. *Monde(s)*, 2(6), 7-22.
- Fein, S. (1998). Everyday Forms of Transnational Collaboration: U.S. Films Propaganda in Cold War Mexico. En G. Joseph, C. LeGrand y R. Salvatore (eds.), *Close Encounters of Empire: Writing the Cultural History of U.S.-Latin American Relations* (pp. 400-450). Durham: Duke University Press.
- Field, T. (2016). *Minas, balas y gringos: Bolivia y la Alianza para el Progreso en la era de Kennedy*. Bolivia: Vicepresidencia del Estado.
- Fitzgerald, D. (1986). Exporting American Agriculture: The Rockefeller Foundation in Mexico, 1943-53. *Social Studies of Science*, 16(3), 457-483.
- Gosnell, C. (1938). Latin America, Committee on Library Cooperation. *Bulletin of the American Library Association*, 32(11), 888-893.
- Gropp, A. (1935). Library Coöperation with Latin America. *Bulletin of the American Library Association*, 29(9), 638-641.
- Gudiño, M. (2016). *Educación higiénica y cine de salud en México 1925-1960*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Hewitt, C. (1982). *La modernización de la agricultura mexicana: 1940-1970*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. (1964). *Maíz. Bibliografía de las publicaciones que se encuentran en la Biblioteca Conmemorativa Orton*. Turrialba: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (1993). *El IICA: 50 años de historia*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Kiger, J. (2008). *Philanthropists & Foundation Globalization*. New Brunswick: Transaction Publishers.
- Kreimer, P. (2006). ¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo. *Nómadas-CLACSO*, (24), 199-212.
- Latin American Studies Association. (1966). *Latin American Research Review*, 2(1), 171-177.
- Lewis, J. (2011). *Nueva historia de la Guerra Fría*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Lorek, T. (2019). *Developing Paradise: Agricultural Science in the Conflicted Landscapes of Colombia's Cauca Valley, 1927-1967* (Tesis inédita de doctorado). Yale University, Estados Unidos.
- Martínez, F., Río, J., Figueroa, H. y Garduño, R. (2010). Bibliotecología. En L. Chehai-bar, J. Franco, J. García-Sáinz y A. Mayer (coords.), *La UNAM por México*, tomo 1 (pp. 254-276). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Méndez, D. (2018). *El Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz: Una historia transnacional de la Revolución Verde desde Costa Rica y Guatemala, 1954-1963* (Tesis inédita de maestría). Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, México.
- . (2024). *Modernización nacional, experticia transnacional: itinerarios de los becarios en ciencias agrícolas de la Fundación Rockefeller en México, 1940-1980*. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México.
- Minor, A. (2019). *Cruzar fronteras. Movilizaciones científicas y relaciones interamericanas en la trayectoria de Manuel Sandoval Vallarta (1917-1942)*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México/El Colegio de Michoacán.
- Olea, A. (2001). *One Century of Higher Education and Research in México, (1850s-1960s), with a Preliminary Survey of the Same Subjects in the United States* (Tesis inédita de doctorado). Harvard University, Estados Unidos.
- Olsson, T. (2017). *Agrarian Crossings. Reformers and the Remaking of the us and Mexican Countryside*. Princeton: Princeton University Press.
- Parmar, I. (2012). *Foundations of the American Century. Foundations of the American Century: The Ford, Carnegie, and Rockefeller Foundations in the Rise of American Power*. Nueva York: Columbia University Press.
- Penna, C. (1954). Library Development in Latin America and the Caribbean: Achievements and Handicaps. *The Library Quarterly: Information, Community, Policy*, 24(2), 169-177.
- Pérez, N. y Remigio, M. (2007). Archivología, bibliografía, bibliotecología y ciencias de la información: ¿todas para una o una para todas? *Acimed*, 15(2), 1-27.

- Picado, W. (2012). *Conexiones de la Revolución Verde. Estado y cambio tecnológico en la agricultura de Costa Rica durante el período 1940-1980* (Tesis inédita de doctorado). Universidad de Santiago de Compostela, España.
- . (2021). Revolución Verde (Tercer Mundo, 1941-2020). En A. Salomón y J. Muzlera (eds.), *Diccionario del agro iberoamericano* (pp. 917-922). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: José Muzlera.
- Quesada, F. (2015). *La universidad desconocida. El convenio Universidad de Chile-Universidad de California y la Fundación Ford*. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.
- . (2018). Desidia estatal y diplomacia filantrópica: el Programa Agrícola de la Fundación Rockefeller en Chile, 1940-1970. En J. Morales, *Filantropía, ciencia y universidad: nuevos aportes y análisis sociohistóricos sobre la diplomacia académica en América Latina* (pp. 185-219). Santiago de Chile: Ediciones UCSH.
- Rivera, S. (2020). Introducción. En S. Rivera (coord.), *Historias entrelazadas. El intercambio académico en el siglo xx: México, Estados Unidos, América Latina*. Zinacantepec: El Colegio Mexiquense A. C.
- Rodogno, D., Struck, B. y Vogel, J. (2014). *Shaping the Transnational Sphere: Experts, Networks and Issues from the 1840s to the 1930s*. Nueva York, Oxford: Berghahn Books.
- Sangerman, D., Navarro, A. y Schwentesius, R. (2019). Colección de 63 años en imágenes científicas: testimonio de la *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. En H. Alfaro y L. Raya (coords.), *La fotografía en el contexto del cambio: retos y perspectivas* (pp. 183-201). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Saunier, P. (2004). Circulations, connexions et spaces transnationaux. *Genèses*, 4(57), 110-126.
- Stakman, E., Bradfield, R. y Mangelsdorf, P. (1967). *Campaigns Against Hunger*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Tournès, L. (2020). *Américanisation. Une histoire mondiale (xviii-xxi siècle)*. París: Fayard.
- Vessuri, H. (2020). La movilidad científica en América Latina. Una mirada de largo plazo. *Controversias y concurrencias latinoamericanas*, 12(21), 17-30.



## México: perspectivas desde la escala local



# Infraestructura carretera, condicionante para el cambio agrario en el Bajío, 1940-1970

*Yeniffer Camargo Bonilla*

## INTRODUCCIÓN

Para nuestro trabajo, el Bajío es considerado un espacio regional cuya articulación fue resultado de la confluencia, por un lado, de procesos históricos que posibilitaron la reconversión de su trayectoria productiva desde inicios del siglo xx y, por el otro, de un sistema de ciudades capaces de constituir entre sí una red funcional para el tejido productivo emergente y los subespacios existentes. La definición espacial del Bajío enfatiza tres aspectos vinculados con su devenir económico: el agro como actividad guía; las ventajas exteriorizadas por el grupo de ciudades en cuanto a la dinámica y consolidación de eslabonamientos, y los circuitos comerciales vistos como ejes de complementariedad para su cohesión territorial (figura 1).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> La propuesta de trabajar el Bajío, más allá de la división administrativa estatal, retoma planteamientos de Blanca Ramírez (1995, 2000), quien analiza la región abajeña a partir de procesos de integración de la dinámica urbana y su especificidad rural en lo productivo, empresarial y agroindustrial, que vinculan diversos aspectos inherentes a su desempeño económico regional en el largo plazo —aspectos o factores explicativos de su lógica interna y trascendencia nacional, dentro de los cuales destacaron el crecimiento de la red carretera (que fue esencial para la articulación e intercambio local); la modernización del agro en sus diferentes aristas como núcleo de análisis que mostró la singularidad de sus áreas productivas; el vínculo hacia lo ganadero como ámbito de expansión de su economía, y la apertura de enlaces necesarios que estimularon la inversión y el desarrollo futuro de su industria—. Aunado a ello, el territorio se integra a partir de una cuenca hidrológica que abarca el sur de Guanajuato, el norte michoacano y el suroeste de Querétaro, áreas cuyo vínculo histórico se ha sostenido en razón de una organización productiva cohesionada. Así pues, es considerado más que una región natural, una región histórica funcional, donde el aprovechamiento de los recursos desde finales del siglo xvii, en particular la tierra, ha sido esencial para su pobla-



En ese orden de ideas, se plantea que la actividad agropecuaria permitió al Bajío fortalecer relaciones en su interior, fomentar multiplicadores que favorecieron el nexo entre el mundo rural y urbano, y crear condiciones de perdurabilidad para la dinámica empresarial y sus mecanismos de asociación. Ciertamente, el territorio integrado por el sur de Guanajuato, el noroeste michoacano y el suroeste de Querétaro no solo ha logrado mantener un vínculo histórico a nivel socioeconómico (Baroni, 1990), sino que ha sostenido una organización productiva de manera cohesionada alrededor del agro como sector central.

La delimitación espacial permitió precisar los procesos históricos con una coherencia territorial. Es decir, demarcar el impacto diferenciado y la concentración en términos geográficos de las medidas gubernamentales, la densidad de la infraestructura, la capacidad de innovación de ciertas zonas productivas (tanto agrícolas como pecuarias) y la organización inherente de los productores en favor de multiplicadores, para así evidenciar que la expansión y el auge del modelo agrícola empresarial respondieron a una lógica e interacción de ciertas urbes, que aglomeraron la dinámica del campo para aprovechar y constituir nuevos márgenes de oportunidad.

Por lo anterior, el objetivo del presente capítulo es demostrar cómo el crecimiento y la mejora de la infraestructura carretera fueron esenciales para la difusión del cambio tecnológico y los procesos de modernización agraria que permitieron en el Bajío la perdurabilidad histórica de su tejido productivo, en función de la operatividad de una red de agrociudades<sup>2</sup> que concen-

---

miento, dinámica interna e interconexión de mercados con otros espacios (Smith, 2014, pp. 3-51). Por otro lado, la importancia del espacio y delimitación geográfica obedeció, tal como plantea Gerardo Martínez Delgado (2017), a los mecanismos de adaptación de la economía regional en función del aprovechamiento de los recursos y la importancia de sus centros urbanos en materia de abasto, comercialización, consolidación de corredores y cadenas de producción, así como la adaptación de dichos centros a los devenires de las áreas rurales.

<sup>2</sup> Cabe señalar que el trabajo deriva de una investigación más amplia, por lo cual, en algunas referencias se desarrollará el uso de categorías y planteamientos vinculados a la consolidación económica abajeña. En ese sentido, la agrociudad se define como un tipo de urbe gestada bajo un contexto de dinámica agrícola, la cual, debido a su adecuada posición geográfica y la coexistencia de infraestructura y marcos institucionales favorables, se transforma en un espacio central cuya atención es relevante para las áreas que le rodean, y en proveedor estratégico de servicios indispensables para el desempeño económico local y regional (crédito, mantenimiento, almacenamiento, seguridad, entre otros). Aunado a lo anterior, adquirió un papel hegemónico respecto al sistema de ciudades intermedias que se integran en el mismo territorio y, por tanto, concentra las iniciativas empresariales y de transformación de materias primas cultivadas en su entorno rural (Cerutti, 2006, pp. 114-115).

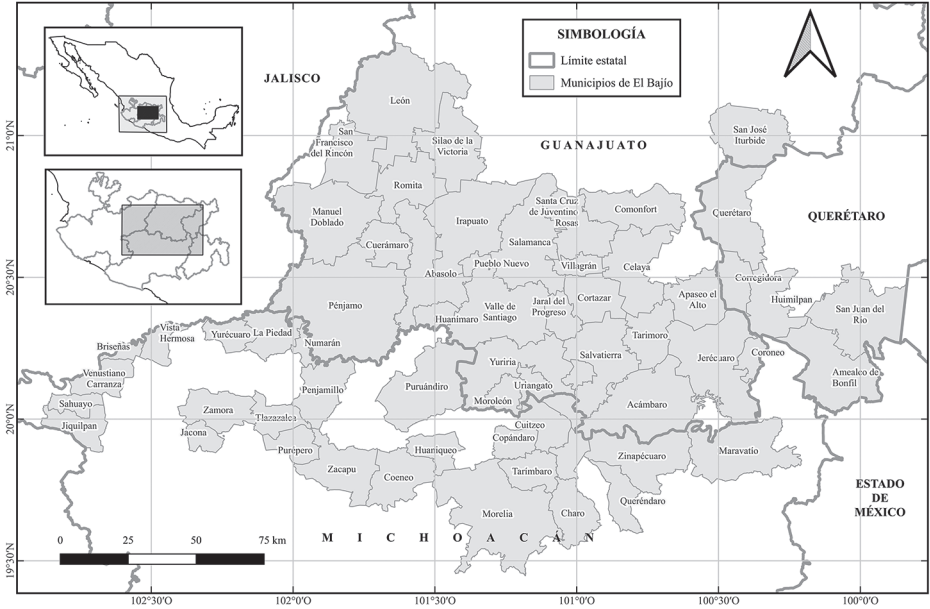


**Figura 1. Ubicación geográfica y estructura municipal del Bajío.**

Fuente: elaboración propia (2024) con base en INEGI, Marco Geoestadístico (2010), Áreas Estatales y Municipales.

traron los procesos de desarrollo rural a nivel regional, así como los vínculos comerciales con el orden nacional.

En el Bajío, el proceso de cambio agrario y ganadero orientado hacia lo empresarial se concretó desde 1940, impulsado por una serie de iniciativas gubernamentales (fomento de infraestructura, créditos, dotación de insumos, campañas de divulgación, capacitación y renovación de unidades productivas) que favorecieron la modernización de los factores de producción, garantizaron al sector privado mayor certidumbre y permitieron la experimentación y adopción de biotecnologías con impacto en rendimiento y excedentes. Esas iniciativas se formalizaron y acompañaron de nuevas tendencias demográficas, patrones de consumo, apertura al cambio tecnológico (adaptación a condiciones regionales) y la reconfiguración del vínculo de las ciudades con las zonas rurales.

Efectivamente, la década de los cuarenta dio paso a una fase modernizadora del sector primario, en la cual se crearon distritos de riego, se implementaron programas de asistencia agrícola, se reemplazó la tracción animal por implementos motorizados y se usaron nuevos insumos de producción como fertilizantes y semillas híbridas. Dicho proceso de innovación tec-

nológica y productiva motivó los niveles de inversión privada en la región e impulsó la expansión de la superficie cosechada, acentuando con ello la línea divisoria entre las tierras de temporal (cultivadas por campesinos o pequeños propietarios) y las tierras irrigadas, controladas mayormente por la agricultura empresarial. Más allá de la discrepancia entre uno y otro tipo de explotación de la tierra, en el Bajío, hasta 1970 se conservó una agricultura diversificada en cuanto al incremento de recursos, productividad y la inserción de su producción a mercados estratégicos como la Ciudad de México (García, 1985, pp. 70-80).

Durante las tres décadas abordadas, se percibe que la política económica en materia agrícola-ganadera logró mayor consolidación y cobertura territorial al interior del Bajío. Así pues, los programas nacionales de innovación productiva tuvieron mayor acogida por parte de los productores agropecuarios, en paralelo con la difusión de los paquetes biotecnológicos a través de centros de experimentación local, que acentuaron la diversificación de cultivos a nivel regional y dieron paso a una complementariedad entre los cultivos básicos y los nuevos bienes agrarios. A su vez, se intensificó la explotación pecuaria para abrir nuevas cadenas comerciales e industriales que la harían más competitiva.<sup>3</sup>

En dicho escenario y entramado productivo se pretende corroborar que los sistemas carreteros modulares para la actividad agrícola, la consolidación de circuitos comerciales y el fomento económico regional, así como las ciudades que ocuparon un lugar central en la lógica de la red vial (ya fuera por su posición geográfica, importancia poblacional o relevancia productiva) se transformaron en una condicionante para la expansión de cambios inducidos por el modelo de la Revolución Verde. Es decir, los esfuerzos de la política de caminos y obras públicas (planes y financiamiento) se concentraron en las zonas agrícolas nodales, que posibilitaron en corto plazo vínculos intersectoriales, así como la difusión de las innovaciones agronómicas que impactaron a corto plazo en la modificación del padrón de cultivos dominante en el Bajío.

Para ello se emplearon diversos tipos de fuentes. Al respecto, la hemerografía facilitó una reflexión en torno a la intencionalidad y operatividad de las vías, y los datos provenientes de los Archivos Estatales del Poder Ejecutivo posibilitaron considerar el financiamiento, los proyectos y cualificación de la red de carreteras. En el trabajo se intentó dar respuesta a dos interrogantes primordiales: ¿cuáles fueron las carreteras que se convirtieron en ejes articuladores del cambio agrario en el Bajío? y ¿qué papel cumplieron respecto a su organización productiva y el fortalecimiento de sus agrociudades? Estas preguntas enlazan elementos fundamentales vinculados con las ventajas ofre-

---

<sup>3</sup> Para ampliar y profundizar en dichos procesos, véase: Gutiérrez (2017) y Camargo (2020 y 2023).

cidas por los caminos y la causalidad planteada entre el fomento del agro, la integración de los mercados y la fluidez en los patrones de innovación y cambio tecnológico a favor de ciertos productos estratégicos.

Bajo la idea de abarcar tanto las inquietudes mencionadas como los aspectos focales (inversión, utilidad y proyección), se considera que el desarrollo de la infraestructura vial en el Bajío estuvo supeditada, por un lado, a los programas federales que priorizaron el avance de los caminos nacionales y estatales conforme su importancia para el desempeño y desarrollo económico del país, los sectores productivos con mayor participación en la economía nacional (la industria y la agricultura) y los espacios más dinámicos vinculados con dichos sectores; por el otro, a procesos endógenos de las zonas geoestratégicas del espacio estudiado, las cuales fueron centros altamente productivos, capaces de generar nichos de oportunidad para la economía local. Es en este último aspecto donde se vislumbra que la implementación y difusión de programas biotecnológicos emanados del modelo de Revolución Verde, con un impacto considerable al interior del Bajío, dependió en cierta forma de un sistema de comunicación denso y articulado, capaz de favorecer la extensión y aplicabilidad en zonas rurales.

#### CAMINOS NODALES PARA LA INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y LA ADOPCIÓN DE UN NUEVO MODELO AGRÍCOLA EN EL BAJÍO, 1940-1970

El crecimiento en la red de caminos se inició de manera paulatina a partir de 1920, cuando se proyectaron los primeros tramos que luego servirían como base del sistema carretero. Si bien en esta década y durante los años treinta para las tres entidades se constituyó un programa de planeación, legislación y financiamiento de sus carreteras, fue en los cuarenta cuando se empezaron a inaugurar sus principales líneas. En el norte de Michoacán se terminó la vía México-Guadalajara, que pasaba por Morelia, y se construyeron los caminos más importantes de esta zona, los cuales en su mayoría conectaron a la capital del estado con áreas estratégicas como el llamado Bajío zamorano, Zinapécuaro, Maravatío y León. En general, dicha entidad contaba para esos años con 3 650 kilómetros de caminos, los que en un 70 % se situaban en el norte y occidente (Hernández, 1989, pp. 263-270).<sup>4</sup>

De igual manera, en Guanajuato, mediante los primeros caminos, se intentó constituir una red complementaria a las líneas férreas, lo que generó

---

<sup>4</sup> Plan y programa carretero, 1939, fondo Siglo xx, Comunicaciones y Transportes, caja. 1, exp. 20, Archivo Histórico del Poder Ejecutivo de Michoacán (AHPEM), Morelia, México.

un incremento exponencial de las carreteras trazadas alrededor de León, ciudad epicentro en materia de comunicaciones hacia el sur. Aunque la legislación de los años treinta tenía como objetivo la conectividad y resurgimiento de su capital, el impulso de los proyectos viales, inicialmente del gobierno federal y luego del gobierno estatal, se encaminaron hacia las zonas de mayor productividad y dinámica agraria. Por tanto, en la década de los sesenta se planteó que el crecimiento de la red vial no fuera equilibrado, ya que este se concentró en el centro-sur, principalmente en aquellas ciudades o municipios con circuitos de mercado hacia el interior que impulsaban procesos de agroindustria, comercio y tecnificación del campo (Sánchez, 2012).<sup>5</sup> En este orden de ideas, la carretera León-Silao-Irapuato-Valle de Santiago tuvo un papel importante, pues permitió la circulación de productos y potenció las zonas agrícolas ahí existentes.<sup>6</sup>

Igualmente, en Querétaro las carreteras se convirtieron en elemento clave para mejorar las condiciones de despliegue de sus principales ciudades. Aunque de manera más tardía respecto a los otros espacios, la zona sur de esta entidad logró integrarse con la Ciudad de México y la economía guanajuatense a través del llamado *Eje Central Interamericano* que venía de la capital, pasaba por San Juan del Río, llegaba a Querétaro y continuaba hacia León. Este eje fue impulsado en su proyección y obra por organizaciones económicas y sociales vinculadas con la producción agraria, con las compañías de autotransporte en plena expansión y con las concesionarias y empresas de la industria automotriz, que fueron finalmente las más beneficiadas, puesto que para los años cincuenta el mencionado camino se convertiría en estratégico para el tránsito de pasajeros y mercancías, la modernización agropecuaria y la instalación de empresas con mayores garantías de acceso a proveedores y consumidores. Además de esta vía, el camino local Querétaro-Amealco, que luego se unió a la infraestructura michoacana, fortaleció un circuito agrario de importancia para los mercados y demandas de la Ciudad de México (Miranda, 2005; González y González, 1992).

Los proyectos carreteros ligados al mejoramiento de vías coloniales y la construcción de nuevas rutas respondieron a procesos nacionales y marcos institucionales federales, sumados a necesidades regionales. El análisis del crecimiento en la infraestructura carretera y su relación con el desempeño

---

<sup>5</sup> Se elaboró un anteproyecto legislativo en 1931, el cual se incluyó en el Programa de Construcción para la entidad federativa de Guanajuato durante el sexenio 1935-1940, dando prioridad a las vías que mayor contribución hicieran a la reactivación económica regional. Caminos y carreteras, 2 de septiembre de 1933, fondo Siglo XX, Secretaría de Gobierno, serie 3.74, Archivo Histórico General del Estado de Guanajuato (AHGEG).

<sup>6</sup> “Programa Vial de Guanajuato”, *Periódico Oficial del Estado de Guanajuato*, 1931, Secretaría de Gobierno, Hemeroteca Pública, AHGEG, Guanajuato, México.

rural abajeño, en particular la adopción del cambio tecnológico y su difusión, se comprende en tres momentos: los años cuarenta, enfocados en la integración de ciudades claves y el fomento de nuevos patrones de producción agrícola e industrial; entre 1950 y 1960, con el avance de caminos vecinales que potenciaron la productividad de zonas agrícolas “secundarias” vía tecnificación que favorecieron las conexiones comerciales entre el mercado rural y urbano; y de los años sesenta en adelante, cuando el presupuesto de caminos se amplió con fondos de impuestos diversos y se priorizó nuevamente para el desarrollo de carreteras troncales modernas. La finalidad era acortar kilómetros y permitir mayores velocidades. Estos proyectos justificaron y diversificaron el gasto también en rutas secundarias, donde la población local tuvo mayor participación (Waters, 1999).

En el Bajío, las Juntas Locales de Caminos, constituidas a partir de 1932, coadyuvaban en el mantenimiento y sostenibilidad de la red vial,<sup>7</sup> presentando ante los gobiernos estatales el proyecto de red carretera, en el cual se argumentaba la importancia de cada vía respecto al desarrollo económico y el fomento agrícola, industrial y comercial de los territorios que abarcaba. Tras su aprobación, cada programa de caminos era enviado al ejecutivo federal a través de la Secretaría para que fueran dictaminados. Dichos filtros eran fundamentales para la expedición de presupuestos proporcionados por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas a la Junta para su administración y distribución en las carreteras planificadas.<sup>8</sup>

Al igual que otras investigaciones, este capítulo no pretende historiar las carreteras del espacio abajeño, sino que demuestra su devenir a partir de un entramado productivo local direccionado por la consolidación del desarrollo económico y la posibilidad de articular, a lugares no beneficiados por la red férrea, procesos comerciales, tecnológicos, agrarios y empresariales (Bess, 2017; Gruel, 2019).

Los impulsores estatales (legisladores y productores regionales) presionaron en principio al gobierno federal para el financiamiento de las carrete-

---

<sup>7</sup> Ley de Vías Generales de Comunicación del 29 de agosto de 1932, *Diario Oficial de la Federación*, 28 de septiembre de 1932, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, tomo LXXIV, núm. 22.

<sup>8</sup> Las partidas suministradas a la Junta tenían dos objetivos acordes a la tipología de la carretera: si eran vías locales, el dinero se usaba para su terminación; en el caso de las nacionales, se destinaba a revestimiento y edificación de puentes de poca longitud. Es decir, la organización y distribución de los trabajos en materia pública no buscaba únicamente el mejoramiento de las estrategias de construcción, sino un mayor control sobre la extensión del sistema carretero y su coste. Ley sobre caminos en cooperación con los estados, *Diario Oficial de la Federación*, 8 de mayo de 1934, sección única, tomo LXXXIV, núm. 5.

ras ramales y luego justificaron sus contribuciones. Como en otras entidades, el desarrollo carretero resultó de la cooperación entre los dos ámbitos de gobierno y diferentes voces de las comunidades locales y las organizaciones empresariales que discutían la viabilidad y relevancia de las vías. Ciertamente, existieron divergencias y contrariedades por los intereses económicos y cuestionamientos sociales a los procesos de modernización, reflejadas en el retraso de los programas carreteros, la falta de continuidad en los proyectos y la exclusión de ciertos espacios a esta nueva infraestructura (Bess, 2014).

El agro fue un eslabón inicial y central para los planes viales aprobados e impulsados en la región abajeña. En comparación con casos abordados en otras investigaciones, la promoción e inversión en infraestructura carretera también estuvo condicionada por la variable demográfica y económica adaptada a las dinámicas espaciales y geográficas. Los circuitos de explotación, las actividades productivas, los procesos poblacionales y las necesidades de movilidad transgredieron los discursos gubernamentales y los justificantes en las solicitudes por parte del ámbito privado.

A lo largo del periodo estudiado se identifican caminos que se transformaron en ejes articuladores de vías ramales o secundarias, los cuales jugaron un papel fundamental para la dinámica agrícola y pecuaria, la vinculación de las ciudades con el campo y la integralidad de centros de producción local con polos de distribución al mercado regional y nacional. Las carreteras León-Salamanca-Morelia, Irapuato-La Piedad, Celaya-Querétaro y las autopistas Querétaro-México y Querétaro-San Luis Potosí, en conjunto con la infraestructura de caminos del espacio zamorano y la traza cercana a Puruándiro, fueron en corto plazo las rutas posibilitadoras de intercambios productivos y tecnológicos (figura 2).

Cabe señalar que cada vía obedeció a una lógica constructiva y funcional particular, con procesos diferenciados en cuanto al interés económico y político de su realización. Empero, se evidencia cómo los mencionados caminos se aglomeraron alrededor de los campos experimentales o centros de investigación que se abrieron en el Bajío a partir de los años cuarenta (Morelia, Villagrán, Celaya, Irapuato, Querétaro y su matriz principal, León), donde se desarrollaron trabajos comparativos a nivel de rendimiento de semillas de papa, maíz, trigo y fresa; labores de cualificación de las semillas según tipo de suelo, y formas de distribución en tierras de temporal o de riego.

Además de obtener granos híbridos (maíz, sorgo, frijol) con altas expectativas de rendimiento (utilidad por unidad de superficie) mediante ensayos con distintas variedades recolectadas en el país, se examinó la capacidad de adaptación de semillas importadas y que su productividad fuera mayor a la de las especies criollas. A la par, se capacitaron a agricultores de la región a través de escuelas rurales ubicadas en áreas próximas a los campos de inves-



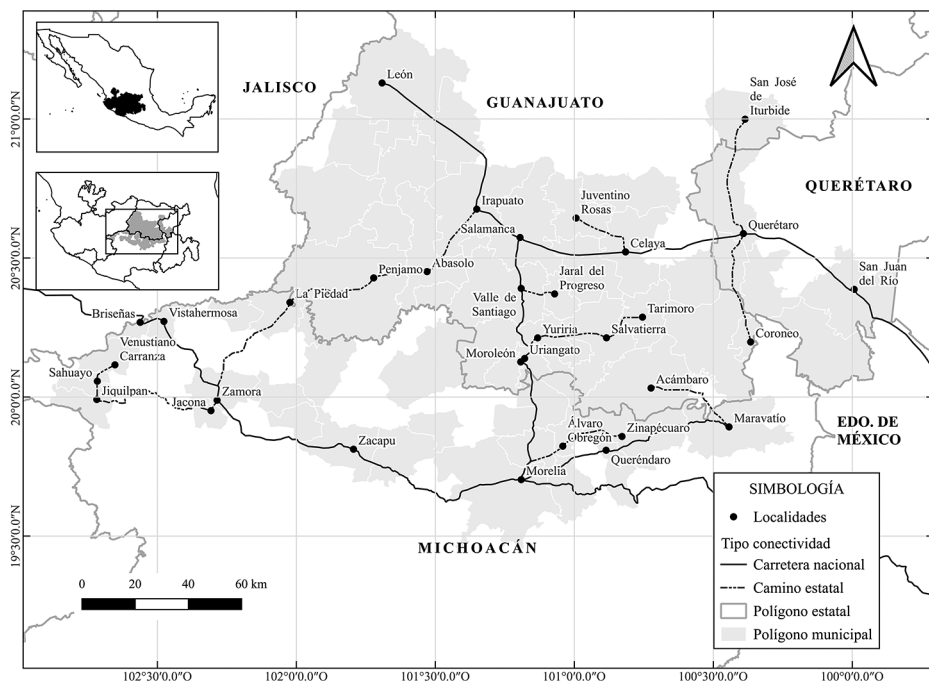


**Figura 2. Red carretera del Bajío, 1940-1950.**

Fuente: elaboración propia (2024) con base en INEGI, Marco Geoestadístico (2010), Áreas Estatales y Municipales; INEGI, Datos Topográficos, escala 1:250 000; *Guanajuato. El Diario del Bajío*, 1941-1952. Hemeroteca Pública, AHGEG; Secretaría de Gobierno, Tercera Sección, Serie 3.74 (1940-1950), AHGEG; Fondo Siglo xx, Quinta Sección, Fomento y Comunicaciones (1940-1949), Primera Sección, Gobernación-Informes, 1947. Archivo Histórico General del Estado de Querétaro (AHGEG); *El Día* (1942-1950), Biblioteca Instituto Tecnológico de Querétaro (BITQ); *Periódico Oficial del Estado de Michoacán* (1940-1945). Hemeroteca Pública Universitaria (HPU), Morelia, México.

tigación, e iniciaron actividades sobre control de plagas, pruebas con abonos verdes y forrajeros.<sup>9</sup> La finalidad primordial de dichos centros era conseguir material genético más productivo, compatible con las condiciones topográficas y climatológicas del espacio.

<sup>9</sup> Fondo Secretarías, 25 de marzo de 1941, tercera sección, serie 3.5 Agricultura, exp. 3, AHGEG; fondo Secretarías, 20 de julio de 1960, serie 3.5 Agricultura, subserie 3.55, exp. 1, AHGEG; quinta sección, Fomento y agricultura, 1951, caja 1, AHGEG; “Información de León”, *El Diario del Bajío*, 27 de marzo de 1942, pp. 1-3, Hemeroteca Pública, AHGEG; “Campo de Experimentación en Villagrán”, *El Diario del Bajío*, 19 de octubre de 1948, p. 1

## LOS CAMINOS TRONCALES EN ALTERNANCIA CON LOS PROYECTOS E INTERESES REGIONALES

En los años cuarenta del pasado siglo, el discurso de los gobiernos estatales fue financiar vías pertenecientes a la red federal; es decir, a carreteras troncales que comunicaban diversas regiones del país, para después implementar proyectos en el interior de las entidades. La prioridad de las carreteras obedeció a lo demográfico, a los intereses políticos y económicos y a los beneficios sectoriales, particularmente agro e industria en función del mercado. Sin embargo, se incluyeron otras discusiones de las ventajas comparativas mostradas por las vías en relación con los proyectos económicos; se argumentaba que el diseño y localización de la red dependía también de la política estatal y, en ese sentido, manifestaban la necesidad de propagar los factores de innovación en el campo, para con ello alcanzar excedentes que garantizaran el despegue de la industria. Los gobiernos locales asistidos por las peticiones de los productores planificaban la construcción y conservación de los caminos conforme su utilidad para la concreción del proceso modernizador del ámbito primario.<sup>10</sup>

Bajo esa idea, el camino de León a Morelia fue prometedor por las posibilidades de vinculación de municipios agrícolas y comerciales del Bajío. En este sentido, el proyecto de dicha carretera iba de la mano con caminos ramales que unificaron toda el área central del espacio estudiado, cuyo objeto era promover otros canales de comunicación que iban a intensificar la velocidad y volumen del transporte de productos agrarios, tanto para la capital del país como para el interior del mismo Bajío.<sup>11</sup>

El interés en este eje fue resultado de las solicitudes presentadas por empresarios, ejidatarios y organizaciones agrícolas, en razón de las oportunidades y ventajas que brindaba: acotar la distancia entre varias poblaciones del Bajío y la capital mexicana generaba incentivos de inversión a los hom-

---

<sup>10</sup> En los informes de gobierno y en los planes carreteros publicados con algunas modificaciones al finalizar cada año (algunos de estos difundidos en la prensa regional), se presentaba la prioridad de las vías y su justificación; si era un camino nuevo o se trataba del mejoramiento de una vía ya existente; las peticiones relativas a las carreteras por parte de asociaciones, empresas, u otros actores interesados, así como el presupuesto destinado y el tipo de financiamiento, ya fuera bipartito (gobierno federal y local), estatal o tripartito (al que también se sumaba la iniciativa privada). En los archivos estatales en los fondos del siglo xx relativos a gobierno, se resguardan documentos clasificados en Carreteras, Caminos y Obras Públicas. Para el caso de Guanajuato, se cuenta con una compilación de cuatro tomos financiada por el gobierno del estado, titulada *Guanajuato, en la voz de sus gobernadores*.

<sup>11</sup> “Será construida la carretera transversal entre los estados de Michoacán y Guanajuato”, *El Diario del Bajío*, 27 de octubre de 1941, Hemeroteca Pública, AHGEG.

bres de negocios locales y nacionales; a su vez, aseguraba la demanda de lo producido por los pequeños propietarios, sostenía el precio de los cultivos (dadas las facilidades en su movilidad) y aceleraba la circulación de las tecnologías (maquinaria, semillas, fertilizantes y agroquímicos) dentro de uno de los corredores agrícolas más relevantes. De hecho, la conveniencia de la vía motivó la conformación de faenas semanales por parte del Comité Agrario, las cuales coadyuvarían a los primeros trabajos.<sup>12</sup>

La pertinencia del tramo Salamanca-Morelia se ratificaba en su constante mantenimiento. A tan solo seis años de su construcción, fue una de las pocas vías que se empezó a petrolizar, en parte por la inauguración de la refinería de PEMEX y la apertura de una serie de compañías que aprovecharon los derivados del petróleo para la obtención de agroquímicos, los cuales empezaron a ser altamente demandados por los agricultores del occidente del Bajío, zona donde se concentró el 45 % de la superficie demandante de insumos agrícolas, mostrando un ritmo de crecimiento más alto respecto a otras agrocidades como Celaya y León (cuadro 1).<sup>13</sup>

Así pues, la localización de FERTIMEX (unidad Bajío) sobre la llamada carretera Panamericana, en agrupación con las petroquímicas NEGROMEX, QUIDESA y UNIVEX, se justificó tanto por la proximidad a la materia prima necesaria para la elaboración de los agroquímicos, como por el acceso a medios de comunicación que facilitaron la movilidad de sus productos hacia los espacios agrícolas de mayor mercado dentro del mismo Bajío. Se consideraba que el éxito de la filial dependía de los indicadores en el uso cada vez más intensivo de insumos en esta región, debido al desgaste edafológico e hídrico que presentaba, y de su gran avance en el sistema de troncales y ramales que permitía llegar a diferentes zonas del campo.

En efecto, durante la década de 1940, las carreteras se concebían como un medio para aprovechar y optimizar el uso de los recursos naturales. Las mejoras de los caminos, en principio financiadas por bonos y el impuesto a la gasolina, mostraron sus limitaciones a mediados de siglo, pues las vías locales eran pocas debido a la falta de presupuesto. Por consiguiente, el principio de cooperación promovido por la Asociación Nacional de Caminos (1949) y el apoyo de las nuevas industrias, en particular la automotriz, fueron determinantes para el manejo y proyección autónoma de los programas carreteros en las regiones (García, 1992). El Bajío es un ejemplo de esto, como se demostrará en adelante.

<sup>12</sup> Fondo Secretarías, 23 de enero de 1952, tercera sección, serie 3.74, exp. 1, AHGEG.

<sup>13</sup> "Por fin se petrolizará camino a la Cinta", *La Voz de Michoacán*, 4 de agosto de 1954, p. 1, HPU; "Carretera a la Cinta", *La Voz de Michoacán*, 10 y 31 de marzo de 1951, s. p., HPU.

| <i>Municipios</i>  | <i>1950</i> | <i>1960</i> |
|--------------------|-------------|-------------|
| Abasolo            | 697         | 2 137       |
| Acámbaro           | 670         | 11 555      |
| Álvaro Obregón     | 215         | 1 925       |
| Amealco            | 497         | 996         |
| Apaseo el Alto     | 315         | 137         |
| Apaseo el Grande   | 0           | 4 162       |
| Briseñas           | 0           | 2 644       |
| Celaya             | 804         | 2 328       |
| Cd. Manuel Doblado | 723         | 4 084       |
| Coeneo             | 9           | 1 120       |
| Comonfort          | 380         | 256         |
| Coroneo            | 22          | 9           |
| Corregidora        | 167         | 200         |
| Cortázar           | 574         | 3 221       |
| Cuitzeo            | 101         | 639         |
| Charo              | 38          | 714         |
| Huanímaro          | 300         | 1 362       |
| Huaniqueo          | 11          | 1 080       |
| Huimilpan          | 155         | 1 094       |
| Irapuato           | 563         | 11 767      |
| Jacona             | 87          | 1 018       |
| Jaral del Progreso | 26          | 3 423       |
| Jerécuaro          | 534         | 1 703       |
| Jiquilpan          | 109         | 1 446       |
| Juventino Rosas    | 249         | 1 996       |
| La Piedad          | 88          | 5 367       |
| León               | 1 672       | 2 045       |
| Maravatío          | 497         | 3 750       |
| Morelia            | 1 876       | 7 214       |
| Moroleón           | 7           | 37          |
| Pénjamo            | 3 385       | 12 631      |
| Penjamillo         | 346         | 1 718       |
| Pueblo Nuevo       | 11          | 1 645       |
| Purépero           | 36          | 280         |
| Puruándiro         | 742         | 5 861       |
| Queréndaro         | 85          | 549         |
| Querétaro          | 386         | 1 419       |
| Romita             | 366         | 631         |
| Sahuayo            | 30          | 227         |

| <i>Municipios</i>  | <i>1950</i> | <i>1960</i> |
|--------------------|-------------|-------------|
| Salamanca          | 654         | 9 832       |
| Salvatierra        | 186         | 4 726       |
| San Juan del Río   | 73          | 1 846       |
| Santiago Maravatío | 0           | 163         |
| Silao              | 17 003      | 4 376       |
| Tarímbaro          | 117         | 2 091       |
| Uriangato          | 0           | 2           |
| Valle de Santiago  | 632         | 6 805       |
| Villagrán          | 79          | 3 718       |
| Vista Hermosa      | 13          | 5 476       |
| Yurécuaro          | 324         | 2 093       |
| Yuriria            | 13          | 107         |
| Zacapu             | 351         | 3 811       |
| Zamora             | 948         | 5 048       |
| Zinapécuaro        | 292         | 2 495       |
| Total Bajío        | 37 458      | 156 979     |

**Cuadro 1. Hectáreas beneficiadas en el Bajío con abonos, 1950-1960.**

Fuente: elaboración propia con base en Dirección General de Estadística, *III Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal*, estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro, 1955; Dirección General de Estadística, *IV y V Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal*, estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro, 1965 y 1975.

**VÍAS SECUNDARIAS, DESARROLLO REGIONAL Y  
CAPACITACIÓN DEL CAMPO, 1950-1960**

Aunque se observaba un avance en materia de carreteras nacionales, la red de caminos vecinales a finales de los años cuarenta era incipiente o casi nula, lo cual limitaba el principio fundante que abanderaba la construcción de infraestructura (integración de mercados y desenvolvimiento social). En este sentido, el trazo de caminos vecinales articulados con las vías generales de comunicación era un factor imperioso para el intercambio comercial y estímulo de sectores predominantes en el discurso político, como el agro, la industria y el turismo. Empero, la falta de recursos económicos de la Federación para llevarlos a cabo fue un obstáculo grave, que se superó paulatinamente con la creación del Comité Nacional de Caminos Vecinales y el apoyo brindado, de forma gradual, por la Asociación Mexicana de Caminos, cuyo

fin era aglomerar la colaboración económica de empresarios beneficiados por el crecimiento de la infraestructura.<sup>14</sup>

Los comités creados para la construcción de las vías se apoyaban en la contribución tripartida de la Federación, las entidades y los particulares, y en el 20 % de lo recaudado por concepto de venta de automóviles y ensamblaje de camiones, montos que fueron suministrados por un organismo privado que manejaba el desglose del recurso. Eran autónomos en relación con el empleo del dinero y la priorización de las vías, pues se les permitía elaborar los presupuestos generales y particulares para cada obra y escoger la forma de ejecución de la carretera.<sup>15</sup>

La inversión de particulares tuvo un papel muy importante. Su aportación estuvo mediada por los comités procaminos que impulsaban sus apoyos a través de incentivos para sus empresas, negocios o centros de cultivo, los cuales iban desde exenciones de impuestos a facilitación de insumos. Por lo general, la cantidad de los fondos variaba conforme los beneficios generados por la carretera. La participación no solo era pecuniaria, sino con mano de obra de los habitantes de los municipios. Un ejemplo de ello fue el camino La Piedad-Ciudad Manuel Doblado, en Guanajuato, que era fundamental para el desarrollo agropecuario de la zona.<sup>16</sup>

En cuanto a la planificación y el desarrollo de las obras, hasta mediados de los años sesenta se observaron algunas limitantes en materia de innovación y capacidad de inversión, pues como las entidades no contaban con bienes de capital propios para la materialización de la infraestructura, muchas veces recurrían al alquiler de maquinaria o innumerables créditos para operaciones de compra. Por ejemplo, compañías norteamericanas y en ocasiones mexicanas (Maquinaria Panamericana, s. A. y The General Supply

---

<sup>14</sup> Decreto que crea el Comité Nacional de Caminos Vecinales autorizado el 12 de octubre de 1949, *Diario Oficial de la Federación*, 27 de octubre de 1949, tomo CLXXVI, núm. 47, pp. 10-12; DECRETO que reforma el de 4 de abril de 1956 que creó el Comité Nacional de Comunicaciones Vecinales, 5 de abril de 1960, ampliado en *Diario Oficial de la Federación*, tomo CCXXXIX, núm. 30, pp. 2-3.

<sup>15</sup> Acuerdo por el cual se crea el Departamento de Planeación y Fomento de Carreteras Vecinales, *Diario Oficial de la Federación*, 24 de junio de 1947, Secretaría de Hacienda y crédito Público, sección única, tomo CLXII, núm. 45, pp. 2-3; Decreto que crea el Comité Nacional de Caminos Vecinales, *Diario Oficial de la Federación*, 27 de octubre de 1949, Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, tomo CLXXVI, núm. 47, sección única, pp. 10-12; fondo Secretaría de Gobierno, tercera sección, Programa Estatal de caminos años 1935-1965, AHGEG.

<sup>16</sup> "Magnífica labor observa en su primer año de vida la Asociación Mexicana de Caminos", *Guanajuato. El Diario del Bajío*, 9 de marzo de 1963, núm. 8606, pp. 1, 4, Hemeroteca Pública, AHGEG; "Trascendental mensaje trajo a Michoacán el Ing. Bracamonte", *La Voz de Michoacán*, 16 de septiembre de 1959, núm. 2123, p. 7, HPU.

Company, s. A.) ofertaban a los gobiernos de Michoacán y Guanajuato préstamos para herramientas o, en su defecto, facilidades para su arrendamiento. Lo mencionado no implicaba falta de renovación en las técnicas aplicadas, sino ausencia de mecanismos gubernamentales para su perfeccionamiento y mejora, en tanto se proseguía con el uso de máquinas modernas, pero básicas con relación a sus propósitos (aplanadoras, quebradoras o molidoras, petrolizadoras, entre otras).<sup>17</sup>

A mediados de siglo se percibió una preocupación e incentivo hacia el sistema carretero de la zona occidental del Bajío. En la década de 1950 fue prioritaria la conservación y petrolización del camino Irapuato-La Piedad (84 km), que cruzaba dos municipios de importancia regional por su participación económica: Abasolo y Pénjamo, y a su vez era, según la Federación Nacional de Comercio, una ruta de impacto interestatal. Más allá de los atrasos de la obra planificada, se encuentra que dicha vía fue objeto de inversión constante, pues en todos los presupuestos era vista como una de las ramas esenciales de la red carretera regional.<sup>18</sup>

Se observa la participación de políticos desde sus primeros avances en el tramo Irapuato-Abasolo, quienes incentivaron a segmentos de algunos sectores económicos a respaldar gastos del camino a través de beneficios fiscales y comerciales para sus negocios; además, resaltaron en su discurso la lógica económica de la carretera, pues se daría valor agregado tanto a la producción agrícola como al incipiente centro industrial irapuatense. En esencia, se buscaba que la inversión de los particulares (cincuenta mil pesos en un inicio) fuera fuente de coacción de los gobiernos federal y estatal para incrementar las partidas y, de esa manera, culminar la obra antes del plazo estipulado.<sup>19</sup>

El área que atravesaba dicha carretera se convirtió a corto plazo en estratégica, pues la suficiencia brindada por la infraestructura vial permitió crear canales de diversificación derivados del nuevo padrón de cultivos (forrajes) impulsado por la modernización del agro, que fueron aprovechados en favor de una actividad porcina de tipo intensivo. En esta prevaleció la mejora del hato a través de procesos de inseminación en postas zootécnicas (mejoramiento genético), el manejo de patentes, la difusión de semillas como el sorgo para optimizar el tipo de alimento ingerido, y la capacitación de ganaderos en el paso de la producción de traspatio a una estabulada en espacios distribuidos acorde con la labor de crianza y engorda.

---

<sup>17</sup> Fondo Obras Públicas, 15 de octubre de 1953, caja 1, exp. 24, AHPEM; fondo Secretaría de Gobierno, 2 de febrero de 1949, tercera sección, serie 3.74, exp. 1, AHGEG.

<sup>18</sup> Fondo Secretarías, 5 de junio de 1957, tercera sección, serie 3.74, exp. 1, AHGEG.

<sup>19</sup> "Comité Pro Caminos Irapuato-Abasolo-Pénjamo-La Piedad", *El Diario del Bajío*, 24 de octubre de 1942, pp. 1 y 4, Hemeroteca Pública, AHGEG.



En efecto, los paquetes tecnológicos empleados en la ganadería no solo dependieron de la disponibilidad de capitales de los ganaderos para ampliar sus granjas, establos o plantas, sino de un sistema integrado de ferrocarriles y carreteras que permitiera la movilidad de sementales distribuidos por la Federación, los cuales en su gran mayoría provenían del vecino país del norte. Asimismo, la apuesta por nuevos cultivos forrajeros que fueron desplazando en el Bajío a productos tradicionales como el maíz y el garbanzo (que hasta 1950 eran la base de la dieta del ganado porcino y avícola) implicó la ampliación de la frontera agrícola destinada, así como la adopción de nuevos patrones agroeconómicos, cuyo propósito inicial fue investigar, desde las áreas agrícolas, las variedades de mayor adaptación y con más rendimientos. Este trabajo supuso el traslado de ingenieros y personal vinculado con instituciones de investigación en apoyo y aprendizaje recíproco con los agricultores (Pérez, 1986).

En ese orden de ideas, el incremento de la producción de carne y el hato porcino fue paralelo a la constitución de eslabones productivos en dos ámbitos: sociedades dedicadas a la elaboración de alimentos concentrados, y empresas cuyo giro social fue el procesamiento de embutidos y la refrigeración-empaque de la carne. Es de interés para el presente capítulo las primeras, en tanto la importancia del sorgo y los granos en la estructura productiva del Bajío se muestra en los niveles de productividad, potenciando la demanda agroindustrial (cuadro 2). Es decir, el creciente volumen sorguero, en paralelo con un tejido carretero garante de su abastecimiento y circulación, brindó certidumbre a los ganaderos para invertir en diversos ámbitos ligados con la dinámica porcícola.<sup>20</sup>

Aunados a la vinculación de centros experimentales, la difusión de servicios de extensión ganadera y la ubicación de empresas de agroquímicos, la aprobación y el desarrollo de proyectos de investigación financiados por instituciones de gobierno (cuyo objetivo era acelerar la adopción de tecnología adecuada e insumos necesarios para la recuperación y manejo de nutrientes esenciales del suelo) no solo estuvieron sujetos a los volúmenes de producción, sino a la existencia de una formidable interconexión a través de la red carretera y férrea. En otras palabras, la aplicabilidad de los programas biotecnológicos consideró a la infraestructura como una limitante o garante del éxito en los trabajos de obtención de semillas y su desarrollo vegetativo, el uso de abonos nitrogenados y fosfóricos y el control o dominio de plagas, pues se creía que posibilitaban la circulación e intercambio rápido de los resultados y la comunicación entre las estaciones experimentales (Rodríguez y Laird, 1965, pp. 3-33).

---

<sup>20</sup> "Auge de la industria porcícola en el país", *Guanajuato. El Diario del Bajío*, 10 de octubre de 1959, pp. 1 y 4, Hemeroteca Pública, AHGEG.

| Producto<br>Año                             | Maíz  |       |       |         | Sorgo |       |       |       | Trigo |        |       |        |
|---------------------------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
|                                             | 1970  |       | 1975  |         | 1970  |       | 1975  |       | 1970  |        | 1975  |        |
|                                             | Ton   | Valor | Ton   | Valor   | Ton   | Valor | Ton   | Valor | Ton   | Valor  | Ton   | Valor  |
| Bajío                                       | 998   | 74.4  | 1 585 | 90.6    | 759   | 41.4  | 1 136 | 141.9 | 258   | 20.2   | 359   | 48.5   |
| Nacional                                    | 8 879 | 661.4 | 8 848 | 1 278.7 | 2 747 | 141.9 | 4 125 | 520.1 | 2 676 | 149.04 | 2 798 | 384.9  |
| Porcentaje<br>sobre<br>el valor<br>nacional |       | 11 %  |       | 18 %    |       | 7.1 % |       | 27 %  |       | 9 %    |       | 14 %   |
|                                             |       |       |       |         |       |       |       | 27 %  |       |        |       | 12.6 % |

**Cuadro 2. Rendimiento (millares toneladas) y valor de producción de cultivos (millones de dólares) para dieta ganadera en el Bajío, 1970-1975.**

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, *Sistema Nacional de Cuentas Nacionales, Estructura Económica Regional*, 1970, 1975 y 1980, México, Dirección General de Estadística, 1985.

A la par de la apertura y renovación de carreteras interestatales y nacionales, los gobiernos empezaron a discutir la importancia de construir caminos vecinales que subsidiaran a la red troncal, en tanto era indispensable articular localidades con potencial productivo a rutas de comercio local y regional. Desde mediados del siglo, la comisión encargada de la mejora de terracerías priorizó, en aquellas zonas donde confluyeran, cuanto menos tres aspectos para dar ejecución a la obra y clasificarla dentro del sistema de inversión carretero: los niveles de productividad y la capacidad para generar excedentes, la ubicación geográfica en función de los distritos de riego como garantes del recurso hídrico (indispensable para la divulgación de nuevos patrones tecnológicos), y cierta tendencia de diversificación no solo de cultivos, sino de sectores claves y cadenas productivas.<sup>21</sup>

Los argumentos presentados por el marco institucional establecido para concretar los proyectos o vías vecinales entrevén los direccionamientos de la política económica, en la cual el programa agrícola y pecuario tuvo un lugar central. La circulación de conocimiento, técnicas y variedades genéticas, a través de canales de capacitación y vinculación de los productores con capital humano experto en la adopción de los planes biotecnológicos, fue un área de oportunidad que implicó el fomento de la agricultura como un sector estratégico, pero bajo un condicionante: la infraestructura. Es decir, se requería de una red lo suficientemente amplia para modular los procesos al interior de las agrocidades y las áreas rurales de confluencia, sin las cuales no se hubiera concretado la modernización agropecuaria.

En ese marco se percibe un posicionamiento importante del Bajío Zamorano, en la medida en que fue objeto de inversión y planeación de diferentes rutas: la Federación contempló dentro del presupuesto de carreteras tipo vecinal a los caminos que atravesaban gran parte de la Ciénega de Chapala (La Barca-Zamora, que cruzaba Vista Hermosa e Ixtlán), donde se registraban altos niveles de cosechas y diversidad de cultivos (en especial frutales de demanda internacional) y se afianzaban relaciones comerciales con Guadalajara y la Sierra de Pénjamo, en Guanajuato. Además de la inclusión de vías del Bajío como prioritarias en las partidas del gobierno federal, se encuentra que de las 94 rutas proyectadas en 1954, casi el 20 % estaban localizadas en dicho espacio (18 en total), lo que demuestra su trascendencia para el mercado, la agricultura como sector guía y la consolidación de enlaces productivos.<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Revisión de noticias entre 1949-1951, *La Voz de Michoacán*, HPU.

<sup>22</sup> "Inversión Federal 15 millones para caminos; 14 caminos se construyen en Michoacán", *La Voz de Michoacán*, 1 de febrero de 1954, pp. 1, 4 y 6; "Michoacán y Guanajuato se esfuerzan por el Progreso Nacional", *La Voz de Michoacán*, 13 de febrero de 1954, s. p.,

En ese sentido, los incentivos empresariales en diversos rubros se incluyeron como otro factor dentro de la relación causal camino vecinal, alta productividad agrícola y planes de innovación. Tal fue el caso de los ramales situados en el centro poniente del Bajío, en particular los de Celaya, que respondieron a la instauración de pequeñas industrias vinculadas con la agricultura, las cuales aprovecharon tierras de calidad poco potenciadas por falta de medios de comunicación que dieran salida a sus cultivos. Ciertamente, la agroindustria no fue el único componente determinante en la planeación de los caminos; otros sectores, por ejemplo el cementero, mostraban efectos positivos de inversión y aumento de haberes en algunas obras.<sup>23</sup> Sin embargo, este tipo de ámbitos no son de interés para el presente capítulo, porque se alejan de la narrativa de la Revolución Verde y el modelo que supuso su adopción en una región estratégica (figura 3).

La gestión de caminos ramales acoplados a carreteras estatales y nacionales también fue paralela a la preocupación de los años cincuenta por la mecanización del campo. Al respecto, se consideraba indispensable el uso de maquinaria moderna para posibilitar los cambios en las técnicas, semovientes y patrones de producción. Por ende, acrecentar los rendimientos de la actividad agrícola suponía, primero, forjar estrategias a favor de la conservación del suelo y, segundo, adoptar las recomendaciones hechas por investigadores estadounidenses en torno a los cambios que el proceso agrario debía tener en sus diferentes fases, siendo una necesidad sustituir equipos obsoletos o poco eficientes por instrumentos de labranza que optimizaran los tiempos del ciclo agrícola (Gutiérrez, 2017).

Dicho proceso de mecanización no fue instantáneo. Aún a finales de los años sesenta se muestra que la relación entre superficie mecanizada y no mecanizada era de uno a uno; empero, estuvo altamente ligado a espacios nodales del sector agropecuario, densidad carretera y disponibilidad de capitales para financiar por parte de los productores. Nuevamente se observa cómo la adopción de maquinaria no estuvo generalizada, sino que existieron zonas de mayor intensidad, aglomeradas en las localidades agropecuarias con mayor número de vías: Abasolo, Acámbaro, Celaya, Cortázar, Irapuato, León, Morelia, Pénjamo, Salamanca, Salvatierra, San Juan del Río, Silao y Zamora, donde se registraban cantidades por encima de la media regional, a saber: de 1 841 arados y 23 tractores para 1950, y de 2 155 y 122 para 1970 (cuadro 3).

Entre 1940 y 1950, la red carretera creció con una rapidez sin precedentes. El Bajío fue uno de los grandes beneficiarios, en principio por tramos

---

“Numerosas carreteras se construyen en Michoacán”, *La Voz de Michoacán*, 1 de septiembre de 1954, pp. 5 y 8, HPU.

<sup>23</sup> Fondo Secretarías, 1960, tercera sección, serie 3.74, exp. 2, AHGEG.

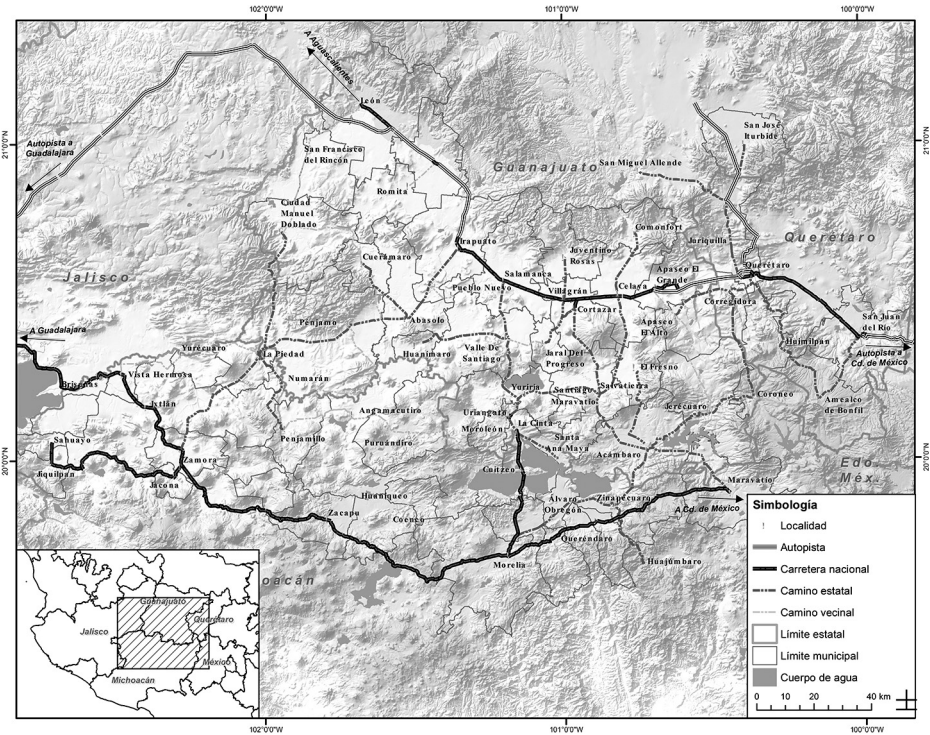


**Figura 3. Sistema de carreteras y caminos vecinales del Bajío, 1950-1970.**

Fuente: elaboración propia (2024) con base en INEGI, Marco Geoestadístico 2010, Áreas Estatales y Municipales; INEGI, Datos Topográficos, escala 1:250 000; (1953-1968). Diversas noticias. *Guanajuato. El Diario del Bajío*, en Hemeroteca Pública, AHGEG; (1951-1969). Fondo Siglo XX, Secretaría de Gobierno, Tercera Sección, Serie 3.74, AHGEG; (1950-1965). Fondo Siglo xx, Quinta Sección, Fomento y Comunicaciones, Primera Sección, Gobernación-Informes, AHGEG; Revisión de varias noticias. *El Día* (1952-1965), en BITQ; *La Voz de Michoacán* (1949-1968), HPU; (1955-1968). Fondo Siglo xx. Memorias o Informes de Gobierno, en AHPEM.

nacionales, y luego por la extensión de dicha red hacia lugares que habían sido excluidos. Si bien el ferrocarril tenía un avance considerable en las líneas y el funcionamiento homogéneo de sus trenes, los caminos destacaron por su alcance interno a zonas totalmente aisladas, donde las vías operaron bajo un tejido conjunto y bien organizado. Esa competencia ferrocarril-carretera se superó en estos años y se transformaron en un complemento, debido a la centralidad que adquirieron los caminos vecinales (García, 1992).

| Municipios         | 1950             |                          |           |             | 1970             |                          |           |             |
|--------------------|------------------|--------------------------|-----------|-------------|------------------|--------------------------|-----------|-------------|
|                    | Arados<br>madera | Arados<br>fierro (disco) | Tractores | Trilladoras | Arados<br>madera | Arados<br>fierro (disco) | Tractores | Trilladoras |
| Abasolo            | 3 459            | 1 915                    | 18        | 5           | 2 017            | 2 221                    | 212       | 21          |
| Acámbaro           | 2 848            | 3 443                    | 61        | 7           | 4 325            | 4 816                    | 148       | 19          |
| Álvaro Obregón     | 956              | 589                      | 10        | 3           | 34               | 847                      | 135       | 6           |
| Amealco            | 2 794            | 1 586                    | 1         | 0           | 2 384            | 2 988                    | 12        | 0           |
| Apaseo el Alto     | -                | -                        | -         | -           | 336              | 1 351                    | 17        | 2           |
| Apaseo el Grande   | 1 202            | 1 313                    | 44        | 21          | 422              | 1 448                    | 140       | 22          |
| Brisañas           | -                | -                        | -         | -           | 222              | 762                      | 48        | 20          |
| Celaya             | 2 771            | 2 049                    | 55        | 19          | 972              | 2 884                    | 211       | 328         |
| Cd. Manuel Doblado | 2 724            | 1 816                    | 13        | 4           | 2 552            | 3 728                    | 48        | 5           |
| Coeneo             | 2 100            | 1 278                    | 4         | 5           | 1 106            | 2 120                    | 31        | 2           |
| Comonfort          | 1 516            | 984                      | 10        | 1           | 278              | 1 867                    | 31        | 5           |
| Coroneo            | 1 219            | 155                      | 1         | 1           | 942              | 359                      | 15        | 1           |
| Corregidora        | 559              | 893                      | 13        | 6           | 282              | 824                      | 52        | 0           |
| Cortázar           | 1 436            | 1 596                    | 47        | 12          | 558              | 1 343                    | 250       | 27          |
| Cuitzeo            | 772              | 147                      | 1         | 0           | 191              | 1 000                    | 16        | 0           |
| Charo              | 1 310            | 446                      | 1         | 1           | 336              | 1 096                    | 27        | 0           |
| Huanímbaro         | 992              | 878                      | 0         | 0           | 969              | 1 457                    | 26        | 8           |
| Huaniqueo          | 985              | 739                      | 7         | 5           | 460              | 1 421                    | 13        | 0           |
| Huimilpan          | 1 296            | 108                      | 3         | 0           | 1 565            | 843                      | 11        | 0           |
| Irapuato           | 4 298            | 3 918                    | 70        | 16          | 3 308            | 4 710                    | 488       | 59          |
| Iacona             | 2 974            | 2 000                    | 12        | 5           | 280              | 335                      | 71        | 1           |
| Jaral del Progreso | 465              | 512                      | 35        | 11          | 371              | 747                      | 195       | 40          |
| Jerécuaro          | 2 453            | 2 189                    | 9         | 5           | 4 017            | 3 525                    | 17        | 2           |

| <i>Municipios</i>  | <i>1950</i>              |                                  |                  |                    | <i>1970</i>              |                                  |                  |                    |
|--------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------|--------------------|
|                    | <i>Arados<br/>madera</i> | <i>Arados<br/>fierro (disco)</i> | <i>Tractores</i> | <i>Trilladoras</i> | <i>Arados<br/>madera</i> | <i>Arados<br/>fierro (disco)</i> | <i>Tractores</i> | <i>Trilladoras</i> |
| Jiquilpan          | 1 146                    | 922                              | 38               | 0                  | 904                      | 1 159                            | 24               | 3                  |
| Juventino Rosas    | 1 621                    | 1 350                            | 25               | 10                 | 694                      | 2 056                            | 157              | 16                 |
| La Piedad          | 3 143                    | 1 744                            | 2                | 0                  | 930                      | 1 028                            | 18               | 0                  |
| León               | 5 093                    | 3 519                            | 89               | 8                  | 3 864                    | 3 545                            | 240              | 20                 |
| Maravatío          | 3 322                    | 2 536                            | 10               | 2                  | 3 206                    | 2 566                            | 35               | 5                  |
| Morelia            | 4 161                    | 1 990                            | 20               | 2                  | 2 918                    | 2 913                            | 76               | 1                  |
| Moroleón           | 1 235                    | 122                              | 0                | 0                  | 1 491                    | 514                              | 14               | 1                  |
| Pénjamo            | 7 889                    | 6 738                            | 21               | 6                  | 12 834                   | 9 830                            | 222              | 74                 |
| Penjamillo         | 1 522                    | 1 563                            | 1                | 1                  | 1 279                    | 1 984                            | 24               | 2                  |
| Pueblo Nuevo       | 299                      | 272                              | 8                | 6                  | 246                      | 352                              | 59               | 27                 |
| Purépero           | 379                      | 379                              | 4                | 0                  | 142                      | 319                              | 5                | 0                  |
| Puruándiro         | 4 275                    | 4 676                            | 3                | 4                  | 2 409                    | 5 404                            | 66               | 2                  |
| Queréndaro         | 1 437                    | 600                              | 37               | 5                  | 358                      | 543                              | 99               | 9                  |
| Querétaro          | 2 639                    | 751                              | 32               | 12                 | 1 915                    | 1 236                            | 61               | 9                  |
| Romita             | 2 541                    | 1 483                            | 18               | 1                  | 3 408                    | 2 336                            | 123              | 15                 |
| Sahuayo            | 617                      | 235                              | 5                | 0                  | 290                      | 324                              | 30               | 0                  |
| Salamanca          | 3 240                    | 2 336                            | 35               | 17                 | 1 585                    | 3 209                            | 493              | 97                 |
| Salvatierra        | 2 037                    | 2 035                            | 85               | 8                  | 823                      | 2 647                            | 265              | 21                 |
| San Juan del Río   | 3 723                    | 1 558                            | 28               | 6                  | 1 014                    | 3 719                            | 388              | 1                  |
| Santiago Maravatío | 418                      | 92                               | 7                | 0                  | 152                      | 276                              | 24               | 0                  |
| Silao              | 3 742                    | 3 398                            | 115              | 17                 | 3 122                    | 2 892                            | 243              | 0                  |
| Tarímbaro          | 1 314                    | 554                              | 15               | 1                  | 1 531                    | 1 797                            | 44               | 2                  |
| Uriangato          | 899                      | 162                              | 0                | 0                  | 1 435                    | 606                              | 13               | 0                  |



|                   |         |        |       |     |        |         |       |       |
|-------------------|---------|--------|-------|-----|--------|---------|-------|-------|
| Valle de Santiago | 4 591   | 3 921  | 55    | 17  | 1 971  | 5 754   | 324   | 88    |
| Villagrán         | 821     | 903    | 31    | 10  | 577    | 688     | 184   | 10    |
| Vista Hermosa     | 2 245   | 1 400  | 20    | 1   | 1 340  | 1 375   | 84    | 19    |
| Yurécuaro         | 822     | 988    | 7     | 1   | 1 245  | 995     | 73    | 20    |
| Yuriria           | 2 138   | 1 555  | 3     | 1   | 968    | 3 283   | 26    | 4     |
| Zacapu            | 1 921   | 1 827  | 11    | 5   | 1 554  | 1 803   | 97    | 0     |
| Zamora            | 1 810   | 2 376  | 50    | 12  | 2 020  | 1 439   | 157   | 9     |
| Zinapécuaro       | 2 233   | 925    | 8     | 2   | 1 106  | 1 415   | 78    | 8     |
| Total Bajío       | 139 123 | 99 464 | 1 198 | 282 | 85 258 | 117 198 | 6 425 | 1 090 |

**Cuadro 3. Existencias de maquinaria y equipo agrícola, 1950-1970.**

Fuente: elaboración propia con base en Dirección General de Estadística, *iii Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal*, estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro, 1955; Dirección General de Estadística, *v Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal*, estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro, 1975.

## LAS AUTOPISTAS: ESLABONES PARA LA PRODUCTIVIDAD AGROINDUSTRIAL

Así como los caminos interestatales jugaron un papel fundamental en la conectividad del Bajío, supliéndose de una creciente proyección de vías vecinales que dinamizaron los proyectos de modernización de la agricultura y ganadería, algunas autopistas construidas a partir de la década de los cincuenta cumplieron un eslabón en la relación infraestructura, circuitos de producción y áreas de fomento empresarial. En particular, la carretera Celaya-Querétaro-Ciudad de México se volvió desde su proyección un eje oblicuo del sistema de comunicaciones. Su construcción se fundamentó, primero, en la reducción de distancias entre dos ciudades importantes de la economía mexicana (la capital y Querétaro, un centro urbano atractivo para la paulatina inversión industrial); segundo, el volumen de carga agrícola movilizaba se calculaba en un promedio diario de un millón de toneladas de legumbres, forrajes y granos, al igual que un alto porcentaje del ganado producido en la región (50 %), trasladado hacia el centro y occidente del país, y tercero, la consolidación de dos cuencas ganaderas, una lechera y otra avícola.<sup>24</sup>

Si bien la autopista inicialmente contempló el tramo Querétaro-Ciudad de México, tras su inauguración en 1958 los gobernadores de Guanajuato y Querétaro, Jesús Rodríguez Gaona y Juan Gorráez (1955-1961), respectivamente, acordaron su ampliación hasta Celaya en función de la apertura de sus parques industriales, la conformación del área ganadera (que adoptó un proceso de mejora tecnológicas al interior de los establos), y la necesidad de optimizar el flujo de mercancías desde el interior del Bajío hacia la capital del país.<sup>25</sup>

Es relevante para nuestro análisis la conformación de la cuenca avícola vinculada con el uso de tecnologías genéricas, cuyo objetivo fue la estandarización y segmentación del proceso productivo, a la par de la maximización de los rendimientos. Así como en la porcicultura, su productividad estuvo determinada por la transformación biotecnológica, una ampliación de las redes comerciales y fuertes eslabones agroindustriales que se organizaron acorde con la división de la actividad por lo menos en cuatro renglones: incubación en granjas y cruces genéticos, engorda de gallinas ponedoras y pollos, la obtención de huevo en canal y, por último, el procesamiento de productos de origen aviar (Basurto, 1969; Hernández y Vázquez, 2010; Arroyo, 2007, pp. 320-325).

<sup>24</sup> “Se proyecta acortar la distancia entre Querétaro y la capital del país”, *El Diario del Bajío*, 26 de julio de 1950, núm. 3422, pp. 1 y 3, Hemeroteca Pública, AHGEG.

<sup>25</sup> Diferentes noticias de los años 1946, 1947, 1949, 1951, 1953, 1958 y 1959, *El Día*, BITQ.

La transición de la producción de traspatio a una avicultura tecnificada implicó una inversión considerable en *electrotecnologías*. Su avance dependió de la introducción de técnicas, patología, laboratorio e investigación que implicaban un control de la genética aviar y la adecuación de infraestructura, en particular la apertura de vías modernas que facilitarían la movilidad de lo obtenido en las plantas avícolas. La apertura y funcionamiento de dichas plantas fueron los primeros adelantos en el sector. Se otorgaron préstamos para la instalación de laboratorios y granjas experimentales (compra de aves ponedoras, medicamentos e insumos) que contribuyeran a satisfacer la demanda nacional, evitando con ello la importación de huevos y derivados del pollo que, hasta entonces, se mostraban insuficientes.<sup>26</sup>

La construcción de las autopistas Celaya-Querétaro y Querétaro-Piedras Negras fue paralela al mencionado proceso de innovación. Los empresarios agroindustriales y avicultores manifestaban su apoyo, argumentando que un sistema vial moderno potenciaba las iniciativas ya existentes de compañías locales y extranjeras, cuya ubicación era cercana a su traza. El impacto positivo de estas supercarreteras se ajustaba a las pretensiones del programa federal “modelo avícola” y, con ello, a la demanda regional y nacional de aves y huevos.<sup>27</sup>

El incremento en la inversión de dichas vías se apoyó en la experiencia de intermediación e integración vertical que cumplieron las empresas como Purina, Anderson Clayton, la paraestatal ALBAMEX y la sociedad Pollitos Unidos de México en el cambio tecnológico y organizacional de la avicultura. Es decir, la promoción de labores experimentales, inspecciones de enfermedades, difusión en el cultivo de variedades forrajeras y la capacitación brindada en procesos de incubación, cruce genético y producción intensiva estuvieron sujetos a la accesibilidad de medios de comunicación que garantizaran un sistema de distribución eficiente en el centro del país.<sup>28</sup>

El breve panorama expuesto sobre la infraestructura carretera en las zonas que competen al espacio regional estudiado da cuenta, primero, del nivel de integración o conectividad en su interior y fuera del mismo; segundo,

---

<sup>26</sup> “Cerca de dos millones para avicultura en Michoacán”, *La Voz de Michoacán*, 15 de marzo de 1955, p. 1 y 8; “Mañana se reunirán Avicultores”, *La Voz de Michoacán*, 4 de noviembre 1954, p. 1 y 6; “Más créditos para la avicultura”, *La Voz de Michoacán*, 31 de mayo de 1957, p. 3, HPU.

<sup>27</sup> Generalidades Junta Local, 1957, fondo Poder Ejecutivo, quinta Sección, subserie Administrativo, caja 57; fondo Poder Ejecutivo Siglo xx, 11 de diciembre de 1953, quinta sección Agricultura, Ganadería y Gobierno, caja 40; fondo Poder Ejecutivo Siglo xx, 12 de abril de 1957, quinta sección Agricultura, Ganadería y Gobierno, caja 54, AHGEQ.

<sup>28</sup> Proyectos, 1956, fondo Poder Ejecutivo, quinta sección, subserie Caminos, caja 58, exp. 1, AHGEQ.

de la justificación de inversión en caminos para acompañar las políticas de fomento agropecuario, generando así un valor agregado a la producción local, y tercero, de la manera como se pensó la configuración de la red en las tres entidades, a favor del fortalecimiento del mercado interno como un factor necesario para el crecimiento de la productividad y un elemento previo a la conformación de flujos más amplios de difusión y circulación de capital humano, experimentación e iniciativas de mecanización provenientes del exterior de nuestra región de estudio.

Por último, la alternabilidad o complementariedad de las vías de comunicación dependía de la capacidad productiva de los centros urbanos. Pero no solo la dinámica económica justificó la cimentación de vías, sino que el factor demográfico explicó y condicionó el curso de los caminos y la densidad de la infraestructura en ciertos espacios. Las ciudades y áreas del Bajío con mayor presencia de carreteras vecinales, estatales y troncales agrupaban aproximadamente el 70 % de su total poblacional y mostraban los índices más altos de urbanización durante las décadas cuarenta y cincuenta del pasado siglo (cuadro 4). Es evidente que el ritmo de crecimiento entre 1940 y 1960 de dichos espacios determinó el trazado de la infraestructura y la concentración de los programas viales en la red de centros urbanos nodales (León, Irapuato, Zamora, Querétaro y San Juan del Río).

Cabe recordar que dicha tendencia poblacional también determinó la premura de los programas emanados de la Revolución Verde, con el objetivo de incrementar los rendimientos para satisfacer el aumento de la demanda alimenticia y nutricional de las ciudades. Así pues, el elemento demográfico fue decisivo tanto para la proyección del sistema carretero, como para la difusión y ejecución de los programas de manejo biológico, agronómico y edafológico en el agro.

## CONCLUSIONES

La expansión y mejoramiento del sistema carretero en el Bajío dependió en buena medida de la coalición y cooperación de los gobiernos estatales en favor de proyectos viales intrarregionales, cuyo principio rector de construcción fue la articulación regional de los centros productores con los espacios de distribución para el mercado nacional. El marco institucional federal y local potenció su complementariedad económica a través de una red de vías troncales y ramales, que ratificó su posición geoestratégica en materia comercial y productiva; sin embargo, en la lógica de proyección de las carreteras incidieron otros factores: el crecimiento urbano y demográfico, los

| <i>Nombre</i>                                                | <i>1940</i> | <i>1960</i> | <i>Porcentaje de crecimiento</i> |
|--------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------------------------|
| Irapuato                                                     | 60 646      | 127 174     | 100.9                            |
| León                                                         | 103 305     | 260 633     | 152.3                            |
| Celaya                                                       | 46 752      | 98 548      | 110.8                            |
| Acámbaro                                                     | 44 555      | 71 509      | 60.5                             |
| Pénjamo                                                      | 54 622      | 85 225      | 56                               |
| Morelia                                                      | 77 622      | 153 481     | 97.7                             |
| Zamora                                                       | 27 925      | 53 968      | 93.3                             |
| Maravatío                                                    | 21 040      | 31 386      | 49.2                             |
| La Piedad                                                    | 20 540      | 41 619      | 103.1                            |
| Puruándiro                                                   | 41 278      | 60 731      | 47.1                             |
| Querétaro                                                    | 72 951      | 103 907     | 42.4                             |
| San Juan del Río                                             | 35 783      | 39 450      | 10.2                             |
| Amealco                                                      | 22 810      | 22 951      | 1                                |
| Total                                                        | 636 467     | 1 150 582   |                                  |
| Total de estados                                             | 2 473 230   | 3 512 731   |                                  |
| Porcentaje sobre el total de población de las tres entidades | 26 %        | 33 %        |                                  |
| Porcentaje sobre el espacio comprendido por el Bajío*        | 70 %        | 75 %        |                                  |

#### **Cuadro 4. Municipios sobre 20 000 habitantes del Bajío, 1940 y 1960.**

Fuente: elaboración propia con base en Dirección General de Estadística, *vi Censo de Población*, estados de Querétaro (pp. 24 y 31), Michoacán (pp. 23 y 31) y Guanajuato (pp. 22 y 28), México, Secretaría de Economía Nacional, 1943; Dirección General de Estadística, *viii censo de población*, estados de Querétaro, Michoacán y Guanajuato, México, Secretaría de Economía Nacional, 1963.

\* El porcentaje sobre el total de municipios que integran el Bajío permite ratificar la centralidad de las ciudades no solo por su dinámica agropecuaria, sino por los niveles de concentración poblacional que infieren tanto en una reducción de las tasas de mortalidad a consecuencia de la mejora en las condiciones sanitarias, económicas, tecnológicas y urbanas, como en la disponibilidad de recursos humanos, condición necesaria para la ubicación y desarrollo de eslabones. Además, justifica el principio de localización de la infraestructura y los proyectos económicos implementados por el Estado durante el periodo estudiado.

beneficios de productores y empresarios que intervinieron a través de asociaciones y círculos de aglomeración local.

La lógica y densidad de la red carretera se transformó en condición primordial para la articulación económica regional. Su traza fortaleció el sistema de ciudades del Bajío y con ello el devenir de sus principales ámbitos de producción, los cuales se potenciaron a través de iniciativas empresariales y multiplicadoras que coadyuvaron a una sincronía y reciprocidad para el funcionamiento y estructura de sus economías. El aumento en la inversión o erogaciones destinadas a infraestructura económica en las tres entidades (Guanajuato, Michoacán y Querétaro) se concentró en los subespacios que correspondían al Bajío; la modernización y conservación de las vías de igual manera se priorizó en dichas áreas, y el justificante en la aprobación de caminos vecinales, hasta la década de los sesenta, favoreció las zonas de influencia que tuvieron un papel secundario para la interconexión de sus principales urbes.

Si bien en el discurso de las autoridades locales el fortalecimiento del mercado era un tema prioritario en materia de obra pública, este último operó de manera conjunta con el estímulo al sector agropecuario como vector de la economía regional. Es decir, el incremento de la producción y, por ende, la mayor participación que sus excedentes generaban al Bajío en algunos circuitos de comercio nacional y local direccionaron los programas carreteros y justificaron la apertura de troncales y ramales. Aunado a ello, la complementariedad de sus subespacios, cada uno especializado en ciertas esferas del tejido productivo, favoreció la expansión de la red carretera en suplemento al sistema férreo.

En el Bajío se observa que los proyectos viales se concentraron en zonas que posibilitaban la articulación nacional, las cuales en gran parte correspondían a sus espacios más productivos. En ese sentido, la densidad carretera y la red establecida por esta, sin duda, favoreció la instauración de programas de modernización productiva, inversión e iniciativas empresariales vinculadas con el rubro, apertura de sistemas de riego y participación de actores económicos y políticos en la dinámica regional.

## ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS

Archivo Histórico del Poder Ejecutivo del Estado de Michoacán, Morelia, México.

Archivo Histórico General del Estado de Guanajuato, Hemeroteca Pública, Guanajuato, México.

Archivo Histórico General del Estado de Querétaro, Querétaro, México.

Biblioteca del Instituto Tecnológico de Querétaro, Querétaro, México.

Hemeroteca Pública Universitaria Mariano de Jesús Torres, Morelia, México.

## HEMEROGRAFÍA

Guanajuato. *El Diario del Bajío*, México.

## REFERENCIAS

- Arroyo, G. (2007). *La pérdida de autosuficiencia alimentaria y el auge de la ganadería en México*. Ciudad de México: Plaza y Valdés.
- Baroni, A. (1990). *La formación de la estructura agraria en el Bajío colonial, siglos XVI y XVII*. Ciudad de México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Basurto, M. (1969). *La avicultura como actividad de diversificación económica en la Comarca Lagunera* (Tesis inédita de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Bess, M. (2014). Routes of Conflict: Building Roads and Shaping the Nation in Mexico, 1941–1952. *Journal of Transport History*, 35(1), 78–96.
- . (2017). *Routes of Compromise. Building Roads and Shaping the Nation in Mexico, 1917–1952*. Lincoln: University of Nebraska Press.
- Camargo, Y. (2020). *El Bajío mexicano. La reconfiguración agrícola y pecuaria. Redes y reconversión de su trayectoria productiva, 1940–1970* (Tesis inédita de doctorado). Universidad Autónoma de Zacatecas, México.
- . (2023). La adopción del modelo de Revolución Verde en el Bajío mexicano: fitomejoramiento y tecnificación 1940–1970. *Mundo Agrario*, 23(54), 1–17.
- Cerutti, M. (2006). La construcción de una agrociedad en el noroeste de México. Ciudad Obregón (1925–1960). *Secuencia* (64), 113–143.
- García, B. (1992). *Las carreteras de México (1891–1991)*. Ciudad de México: Grupo Azabache, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- García, R. (1985). *Modernización en el agro: ¿ventajas comparativas para quién? El caso de los cultivos comerciales del Bajío*. Ciudad de México: Federación Internacional de Institutos de Estudios Avanzados.
- González, O. y González, I. (1992). *El transporte en Querétaro en el siglo XX: surgimiento y desarrollo del autotransporte, 1900–1965*. Ciudad de México: Secretaría de Comunicaciones y Transportes/Instituto Mexicano del Transporte.
- Gruel, V. (2019). *Al margen de la carretera transpeninsular: turismo residencial, agricultura y minería de exportación en Baja California y Baja California Sur durante el siglo XX* (Tesis inédita de doctorado). El Colegio de México, México.
- Gutiérrez, N. (2017). *Cambio agrario y revolución verde: dilemas científicos, políticos y agrarios en la agricultura mexicana del maíz, 1920–1970* (Tesis inédita de doctorado). El Colegio de México, México.



- Hernández, J. (1989). Factores de la modernización de la economía michoacana. En E. Florescano (coord.), *Historia general de Michoacán*, vol. iv (pp. 247-278). Morelia: Instituto Michoacano de Cultura.
- Hernández, M. y Vázquez, M. (2010). Industrias Bachoco, principal firma avícola mexicana. Sus estrategias de localización. En M. Cerutti, M. Hernández y C. Marichal (coords.), *Grandes empresas y grupos empresariales en México en el siglo xx* (pp. 31-68). Ciudad de México: Plaza y Valdés.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI). (1998). *Diccionario de datos topográficos (Vectoriales). Esc. 1: 250 000*. México: Sistema Nacional de Información Geográfica..
- . (2010). *Marco geoestadístico, versión 5.0 (Censo de Población y Vivienda), Estados Unidos Mexicanos*.
- Martínez, G. (2017). *La experiencia urbana. Aguascalientes y su abasto en el siglo xx*. Ciudad de México: Instituto Mora/Universidad Autónoma de Aguascalientes/Universidad de Guanajuato.
- Pérez, R. (1986). *Aspectos económicos de la porcicultura en México (1960-1985)*. México: Asociación Americana de la Soya.
- Ramírez, B. (1995). *La región en su diferencia: los valles centrales de Querétaro 1940-1990*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco.
- . (2000). Tendencia regional de crecimiento urbano: el caso del Bajío. *Sociológica*, 15(42), 91-113.
- Rodríguez, H. y Laird, R. (1965). *Fertilización de maíz de temporal en regiones de Guanajuato, Michoacán y Jalisco*. Folleto técnico núm. 60. Ciudad de México: Secretaría de Agricultura y Ganadería.
- Sánchez, O. (2012). *La transformación de la economía tradicional mexicana. Guanajuato: mutaciones costosas durante la primera mitad del siglo XX* (Tesis inédita de doctorado). El Colegio de México, Ciudad de México.
- Smith, C. (2014). *Regional Analysis: Economic Systems*. Durham: Academic Press.
- Waters, W. (1999). *Re-Mapping the Nation: Road Building as State Formation Post-Revolutionary Mexico, 1925-1940* (Tesis inédita de doctorado). Universidad de Arizona, Estados Unidos.

# El pulgón amarillo, la agricultura del sorgo y el ocaso ecológico de la Revolución Verde en el Bajío mexicano, 2014-2021

*Netzahualcóyotl Luis Gutiérrez Núñez*

## INTRODUCCIÓN

Entre la primavera y el verano del 2015, la plaga del pulgón amarillo diezmó los plantíos de sorgo en el Bajío, una de las regiones agrícolas más importantes de México. Proveniente de los campos agrícolas de Texas, para mediados de ese año nubes de millones de pulgones volaban de plantío en plantío, alimentándose con voracidad y reproduciéndose a una velocidad pasmosa.<sup>1</sup> El impacto del áfido redujo la producción de sorgo en alrededor de un 60 %, algo inédito para uno de los cultivos más exitosos de la Revolución Verde en México. Durante más de medio siglo, el cultivo del sorgo creció de forma acelerada, alcanzando su tope en la década de 1990, con casi 2 millones de toneladas. A partir de ahí, el sorgo inició un periodo de estancamiento e inestabilidad, rematado por la brusca reducción provocada por la plaga del pulgón, de la que no se ha recuperado (Gutiérrez, 2023).

La introducción del sorgo en el Bajío fue una acción calculada, si bien su rápido éxito superó las expectativas, mientras el arribo de la plaga del pulgón fue sorpresiva, precedida por una precipitación abundante e intempestiva en marzo de 2015, que proporcionó condiciones favorables de humedad y temperatura para su multiplicación. Proveniente de Texas, donde había asolado al sorgo dos años antes, el pulgón infestó pronto los campos de la vecina entidad mexicana de Tamaulipas, desde donde se difundió al resto del país. Para controlar la plaga, los agricultores del Bajío utilizaron insecticidas, que de manera genérica denominaban “polvos” o “líquidos”, por desconocer

---

<sup>1</sup> El pulgón amarillo, o *Melanaphis sacchari*, es un áfido chupador que se alimenta de los azúcares de los tallos y nervaduras del sorgo y otras gramíneas gigantes, como la caña de azúcar.

qué tipo de compuesto contenían.<sup>2</sup> Los insecticidas fueron ineficaces para contener al insecto, y para fines del otoño de 2015 la mayoría de los cultivos habían sido destruidos. Al año siguiente, funcionarios de sanidad vegetal del gobierno federal y estatales, así como de instituciones de investigación gubernamentales, constituyeron una estrategia de contención para el pulgón amarillo, basada en el uso de variedades de sorgo tolerantes a la plaga, el empleo de predadores (control biológico), técnicas de cultivo (muestreo, vigilancia) y, en última instancia, insecticidas químicos. La estrategia científica, en general, tenía como objetivo reducir las poblaciones de pulgones y restaurar el equilibrio ecológico a través de la reconstrucción de las cadenas tróficas en los ecosistemas agrarios. Para ello, el uso intensivo de insecticidas debía reducirse, pues con ello disminuían no solo los organismos patógenos, sino también sus predadores, lo que implicaba un riesgo continuo de nuevas plagas: un dilema ecológico y de costos económicos.

Los agricultores del Bajío, sin embargo, dijeron desconocer la estrategia, a pesar de haberse elaborado a unos cuantos kilómetros. Según sus testimonios, el pulgón ya no representaba un problema, no obstante se encontraba en los límites de cada parcela, alimentándose de un pariente perenne del sorgo: el zacate Johnson. Los agricultores seguían utilizando insecticidas, a la vez que añoraban los años cuando los campos de sorgo reverdecían bajo una sola variedad que, combinados con lluvias regulares, se tradujeron en buenas cosechas. Ante un episodio tan fuerte como el del pulgón, así como un contexto agroecológico predispuesto para una plaga similar, nos surgen varias preguntas: ¿por qué los agricultores utilizaron insecticidas?, ¿por qué desconocían qué sustancias estaban empleando?, ¿por qué no estaban lo suficientemente informados sobre otras alternativas de control?, ¿por qué el arribo del pulgón al Bajío fue catalogado como sorpresivo? y ¿cómo percibieron el episodio del pulgón los actores involucrados, agricultores, instituciones y agronegocios, y cómo actuaron en consecuencia?

Para responder a estas preguntas, se analizará el episodio de la plaga del pulgón como el resultado de una construcción histórica, ambiental y social, urdida en el marco de una tensión entre distintas estrategias de contención a lo largo de más de medio siglo, marcada por la emergencia de una hegemonía de los métodos químicos. Nos interesa mostrar cómo esa construcción permite entender la forma en que se gestó la plaga, su carácter sorpresivo, así como la respuesta institucional, científica, agrícola y social para su contención. Para ello, en un primer momento nos ubicaremos en las décadas de 1940 y 1950, cuando distintos métodos para el control de plagas fueron desplazados por insecticidas organoclorados —como el DDT—, elaborados

---

<sup>2</sup> S. Pérez (comunicación personal, Armadillo, Yuriria, Guanajuato, 23 de abril de 2021).

a partir de la síntesis química de derivados del petróleo.<sup>3</sup> En México, dicho desplazamiento se ubicó en el marco de dos procesos que lo vincularon a los desarrollos científicos e institucionales fitosanitarios de los Estados Unidos: 1) la construcción de un cordón sanitario para el control de plagas en México y Centroamérica, durante la Segunda Guerra Mundial y la posguerra, y 2) los proyectos de modernización agrícola estatales, en los que participaron instituciones gubernamentales estadounidenses, así como organizaciones filantrópicas como la Fundación Rockefeller (FR). En el caso de la FR, a partir de 1941 esa organización cofinanció, con la Secretaría de Agricultura y Fomento (SAF), un programa para la modernización agrícola: el Plan Agrícola Mexicano (PAM). Dicho programa fue instrumentado por la Oficina de Estudios Especiales (OEE), institución de innovación agronómica cuya labor fitosanitaria ha sido cuestionada por su énfasis en los agrotóxicos (Ceccon, 2008, p. 23). No obstante, las alternativas químicas se impusieron no solamente por un mayor volumen de investigación, sino por la creciente incidencia de los agronegocios, que luego de la Segunda Guerra Mundial dirigieron sus intereses hacia la producción de pesticidas.

Con base en lo comentado en el párrafo anterior, en este capítulo partimos de la idea de que algunos de los factores de la plaga del pulgón amarillo ya estaban presentes décadas atrás. Primero, que tras la Segunda Guerra Mundial, la expansión de la agricultura capitalista acentuó los episodios de plagas, ante lo cual tanto la investigación científica, como los intereses de los agronegocios, se decantaron por los insecticidas químicos, dejando en última instancia otras alternativas como el control biológico. Solo ante un elevado costo de las aplicaciones de insecticidas o su inoperancia para eliminar una plaga, las instituciones científicas o fitosanitarias construían estrategias basadas en mejoramiento vegetal, técnicas culturales y control biológico. Segundo, que la expansión de la agricultura intensiva tuvo que ver con el cultivo de variedades intensivas de sorgo, en este caso, lo que incidió en una menor diversidad y una mayor susceptibilidad a las plagas. Tercero, en términos ambientales, los efectos del calentamiento global se han traducido en disturbios más recurrentes en los regímenes de lluvias, así como la temperatura promedio anual, lo que genera condiciones adecuadas para el desarrollo de plagas.

Un último elemento nos interesa, no por su existencia en ambos periodos de análisis, sino por su desaparición: el servicio de extensión, establecido en 1954, para difundir innovaciones desde los campos experimentales hacia

---

<sup>3</sup> Por control biológico entendemos el uso de parasitoides, depredadores o patógenos para restaurar la densidad de la población de una plaga a una escala que no sea nociva para los cultivos (Nicholls, 2008, p. 3).

los de cultivo, disuelto en la década de 1980. Aunque faltan estudios al respecto de su labor en el tema fitosanitario, las evidencias disponibles sugieren que fueron las agencias de agroinsumos las que influyeron más en la difusión de los agrotóxicos (Enkerlin, 1967). De igual forma, sabemos que en algunas de las facultades de estudios superiores en agronomía que aparecieron en entidades del país, los alumnos aprendían el uso de fórmulas de insecticidas para la reducción de poblaciones de plagas, más que otro tipo de estrategias de control (Gutiérrez, 2021, p. 96). Así, la combinación de la teoría y práctica fitosanitaria en México, tanto institucional como comercial, condujo a una ignorancia selectiva en dos planos: por un lado, el científico, puesto que se selecciona y desarrolla un área de conocimiento en detrimento de otras; por otro lado, el agrícola, pues la información que circula en los campos de cultivo privilegia el uso de fórmulas de insecticidas, limitando el acceso al conocimiento de otras alternativas de contención. En suma, la hegemonía de los insecticidas habría sido construida a lo largo de más de medio siglo por el énfasis en las investigaciones sobre agrotóxicos, pero también por un desarrollo limitado de otras alternativas, como el control biológico.<sup>4</sup>

Por otra parte, el estudio del episodio del pulgón permite hacer una contribución a un campo poco explorado en México: la reconstrucción histórica de las estrategias fitosanitarias de carácter público de la década de 1950 a la fecha. No obstante, también ofrece limitaciones. La primera, que hay pocos estudios sobre el tema. En México, se deben resaltar las aportaciones de la historiografía sobre la agricultura del algodón, de relevancia para la comprensión en la construcción de la economía agraria capitalista del norte del país, así como para observar la red de intercambios científicos y técnicos que se constituyeron con Estados Unidos para contener plagas, como el picudo o el gusano rosado.<sup>5</sup> De igual forma, podemos citar los estudios sobre la langosta para el sur del país —en un ecosistema selvático—, que puso en contacto político, institucional, científico y agrícola a México con países de Centroamérica y con Estados Unidos.<sup>6</sup> Por contraparte, para la segunda mitad del siglo xx es notoria la ausencia de estudios que hubieran permitido un análisis más completo.

Asimismo, la explicación de cómo ha surgido en México una respuesta crítica al uso de agrotóxicos, así como una corriente de investigaciones en torno al control biológico, merece una investigación aparte.<sup>7</sup> Así, en el marco

---

<sup>4</sup> Acerca de las epistemologías de la ignorancia, véase: DeNicola (2018).

<sup>5</sup> Al respecto, han sido innovadores y de gran valía los estudios de un grupo de investigadores del norte de México, de cuya obra podemos rescatar los siguientes: Cerutti y Almaraz (2013), Rivas (2021) y Aboites (2013).

<sup>6</sup> Sobre el tema, véase: Ortiz y Zuleta (2020).

<sup>7</sup> Una contribución importante es la de Williams et al. (2013).

de esas ausencias, nuestra contribución se ciñe a ofrecer un acercamiento comparativo a dos momentos coyunturales: el primero, cuando se formaron estrategias en las que predominó el control químico y se marcó su objetivo: reducir los costos e incrementar la productividad; el segundo, la manera en cómo esas estrategias incidieron en la construcción científica, agrícola y social de la plaga del pulgón amarillo, así como de los métodos para controlarlas. Para 2015, cabe señalar, el control biológico había tomado impulso ante las evidencias, cada vez más precisas y contundentes, de los daños de los pesticidas en la salud pública y en la aparición más frecuente de episodios de plagas (Altieri, 1995, p. 156).

El enfoque que utilizaremos nos conduce a plantear una reflexión de arranque entre el trabajo de la OEE y su conexión con los agrotóxicos. Como es sabido, la FR financió programas similares al PAM en otras regiones del mundo, cuyos resultados productivos fueron denominados Revolución Verde. En este capítulo entenderemos a la Revolución Verde como un proceso de integración de alternativas tecnológicas en modelos de agricultura intensiva, cuyo principal objetivo era incrementar la productividad. De esas tecnologías, aquí nos ocuparemos únicamente de los pesticidas, y de estos, solo de los insecticidas. Añadiremos a la definición una ampliación de la periodicidad, entendiendo que, si bien los modelos tecnológicos involucrados en dicho proceso se forjaron a mediados del siglo pasado, sus repercusiones agrícolas, ambientales, económicas y sociales llegan hasta nuestros días. Compartimos así las preocupaciones de Raj Patel en cuanto al estudio de la Revolución Verde como un modelo científico y productivo de largo plazo, ejemplificado, para el caso de México, con el despegue del sorgo en la década de 1960 (Patel, 2013, p. 31). Nuestro caso de estudio contribuye a pensar la Revolución Verde de esa manera, pues el pulgón amarillo fue, junto con otros factores, causa del declive de uno de los cultivos estelares de ese proceso apenas en la década pasada.

En cuanto al espacio de la investigación, solo nos ocuparemos de una de las regiones afectadas por la plaga del pulgón amarillo: el Bajío, región situada en el centro occidente de México, enfocándonos en los municipios donde se practicaba la agricultura del sorgo, fuente de alimento del pulgón amarillo, en particular en aquellos donde se concentraba la producción del grano en 2014: Abasolo, Pénjamo, Irapuato y Salamanca, en el estado de Guanajuato, y Pastor Ortiz y Puruándiro, en Michoacán (figura 1) (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2021). Hay que precisar también que el estudio se enfoca hacia la labor política, científica, técnica y de contención realizada por instituciones y agricultores en los municipios del Bajío de Guanajuato, debido a que el gobierno de esa entidad elaboró una estrategia fitosanitaria contra el pulgón, que después replicarían las autoridades del

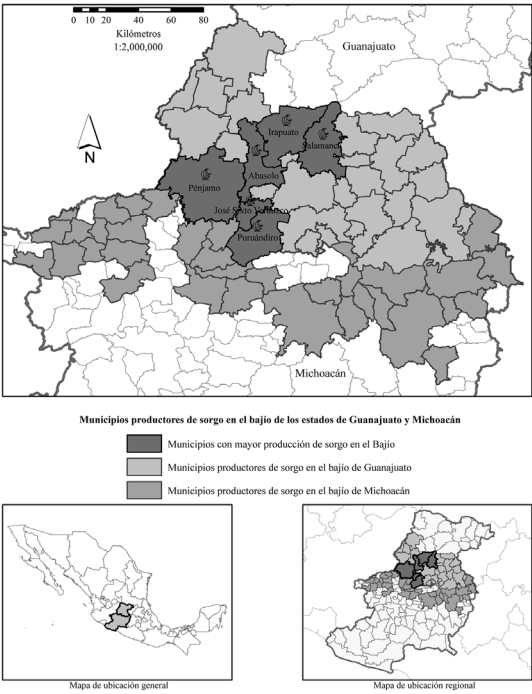


**Figura 1. Municipios productores de sorgo en el Bajío de Guanajuato y Michoacán.**

Fuente: elaboración propia (2024). Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (2021).

estado de Michoacán. Nuestra intención es visualizar a la región como una entidad espacial que permite observar una urdimbre de procesos históricos (urbanización, modernización agrícola), así como los itinerarios de agentes, instituciones, tecnologías y factores medioambientales que actúan también en otros niveles espaciales (nacional y transnacional).

La periodización del estudio se enfoca en dos lapsos: 1940-1960 y 2013-2021, que se conectan por la explicación de un problema básico para lo que nos interesa: cómo se ha construido el concepto moderno de plaga en México y cómo es que el método químico devino en hegemónico. Al respecto, consideramos que las decisiones tecnológicas y los retos de los métodos de control de plagas que se advierten en las décadas formativas de la Revolución Verde contribuyeron a la explicación de cómo se entendió y cómo se combatió la plaga del pulgón. Cabe señalar que el capítulo hace una revisión sobre un periodo previo, situado sobre todo en las décadas de 1920 a 1950, con el pro-



pósito de mostrar cómo México se integró a las preocupaciones fitosanitarias de Estados Unidos, así como a las estrategias científicas y técnicas para la contención de plagas.

En cuanto a las fuentes, el estudio se ha nutrido de fuentes bibliográficas y hemerográficas, complementadas por entrevistas a actores estatales clave de instituciones como el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la Secretaría de Desarrollo Agrario y Rural (SDAYR) y el Comité Estatal de Sanidad Vegetal del estado de Guanajuato (CESAVEG), que participaron en el diseño de la estrategia de control del pulgón amarillo, así como a pequeños y medianos agricultores de comunidades de los municipios de Irapuato, Pénjamo, Salamanca y José Sixto Verduzco. Es relevante señalar que la investigación se realizó en 2020, en plena pandemia de COVID-19, lo que limitó la muestra de entrevistas. El ingeniero Rubén Valdemar Ballesteros fue vital para que se realizaran, pues fue el enlace con productores de sorgo de Irapuato, Pueblo Nuevo, Yuriria y Valle de Santiago.<sup>8</sup> En cuanto a los empresarios de esas localidades, que integran de manera vertical la venta de combustible, semilla, fertilizantes, pesticidas, la renta de maquinaria o la concesión de créditos de avío, se negaron a dar entrevistas, alegando problemas de inseguridad.

El capítulo se divide en tres partes. En una primera se analiza la integración de México a las preocupaciones fitosanitarias estadounidenses, así como a una cooperación científica y técnica. Dicha cooperación se intensificó durante la Revolución Verde y condujo eventualmente a la hegemonía de los agrotóxicos, lo que veremos en la segunda parte del texto. En una tercera nos abocaremos al análisis de lo sucedido con la plaga del pulgón en el Bajío.

## UN CORREDOR BIOLÓGICO ENTRE CENTRO Y NORTEAMÉRICA: AGRICULTURA INTENSIVA, PLAGAS Y FITOSANIDAD EN MÉXICO

Desde un punto de vista político, las fronteras dividen el territorio mexicano respecto de Estados Unidos, Guatemala y Belice. No obstante, desde un punto de vista geográfico o biológico, el territorio mexicano presenta características que difuminan esas fronteras: México es una zona de transición climática, de los ecosistemas tropicales de Centroamérica a los desérticos y

---

<sup>8</sup> 25 entrevistas a pequeños y medianos productores. En su mayoría, contaban con entre cuatro y 24 hectáreas con riego de auxilio. Rubén Ballesteros es ingeniero agrónomo, consultor privado y profesor de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guanajuato, sede Irapuato.

templados del norte del continente. Por otro lado, las sierras que cruzan el país configuran, por la diferencia de altitud, una gran diversidad de nichos ecológicos. La suma de lo anterior resulta en un territorio que es, a la vez, hábitat y espacio de tránsito de una gran cantidad de organismos, insectos, hongos, virus y bacterias que pueden ser nocivos para la agricultura. Asimismo, México se ha convertido, en el último siglo y medio de expansión de la agricultura capitalista, en un puente biológico no solo para organismos americanos, sino también asiáticos, europeos y africanos, que han acompañado a cultivos como el algodón, la caña de azúcar, el café, el sorgo, entre otros, en su circulación entre el norte y el sur del continente (Halffter, 2017, p. 78). En suma, las características del territorio mexicano le han insertado dentro de preocupaciones fitosanitarias transnacionales debido a diferentes organismos patógenos. Las plagas del algodón, el picudo y el gusano rosado, así como la langosta, son ejemplos claros de tales organismos y preocupaciones.

A fines del siglo xix, la expansión de la agricultura del algodón en el oeste estadounidense, así como en el norte mexicano, planteó problemas fitosanitarios. La fibra no solamente movilizó la frontera agrícola, lo hizo también con plagas como el picudo o el gusano rosado. En el caso del primero, la creación de variedades de algodón aptas para colonizar la agricultura del desierto condujo a la experimentación con fibras del estado mexicano de Chiapas. A su lado, si bien no al mismo tiempo, también migró el picudo, utilizando el corredor tropical del Golfo de México hasta los extensos monocultivos de Tamaulipas y Texas (Rivas, 2021, pp. 38-39).<sup>9</sup> El gusano rosado, por su parte, arribó desde Egipto a Veracruz, para después desplazarse por ese mismo corredor a los sembradíos de la fibra en ambos lados de la frontera (Rivas, 2021, p. 54).

La aparición de ambas plagas y su impacto en la agricultura de la fibra condujeron a una extensa colaboración de instituciones de Estados Unidos y México entre las décadas de 1900 a 1930. Agrónomos del USDA y de la SAF de México colaboraron con agricultores de La Laguna en la búsqueda de alternativas para su control. Entre esas alternativas, los agricultores laguneros utilizaron insecticidas nicotinoides y arsénicos, técnicas culturales como el riego oportuno, el desvare o la diversidad productiva, así como el fitomejoramiento, que también se usaban del otro lado de la frontera. Ya en la década de 1920, el uso del tractor permitió un laboreo más profundo para eliminar al insecto y a sus huevecillos, mientras el avión dispersaba de mejor forma —y más peligrosa— los agrotóxicos. Ambas agencias gubernamentales realizaron investigaciones relevantes sobre la biología y hábitos de las plagas, así

---

<sup>9</sup> Por el corredor del Golfo de México me refiero a una zona tropical que, partiendo del sureste de México, corre a lo largo de una franja entre la costa y la Sierra Madre Oriental hasta el norte del país (Halffter, 2017).

como de sus posibles predadores. En el caso de estos últimos, las investigaciones encontraron algunos predadores del picudo en el estado de Chiapas, aunque su empleo tuvo resultados limitados (Rivas, p. 2021, pp. 63-64).

Otro caso importante que condujo a la colaboración transnacional fue la langosta. Esta plaga ancestral atacó el sureste de México en tres momentos. A principios del siglo pasado, mangas del insecto provenientes de Guatemala y Belice llegaron al sureste mexicano, arrasando los cultivos en los estados de Yucatán y Veracruz. La reacción del gobierno mexicano ante la langosta, el picudo y otras plagas fue la formación de la Comisión de Parasitología Agrícola, liderada por el médico y biólogo Alfonso Herrera. Luego, tras la revolución, la langosta volvió a atacar los cultivos tropicales del sureste entre 1924 y 1926. Esta vez el gobierno organizó una institución especializada, la Comisión Científica Exploradora de la Plaga de la Langosta, dirigida por el entomólogo Carlos H. Hoffman. Uno de los objetivos de la comisión fue investigar los factores que transformaban a un insecto solitario en uno gregario y volador, que conformaba mangas que asolaban regiones enteras en Centroamérica y México. A nivel científico, también la Comisión intentó controlar la plaga mediante el uso de la bacteria *Coccobacillus acridiorum*, pero con poco éxito. En esa labor, el interés y colaboración del USDA se hizo presente en ambos episodios para contener los embates de la langosta antes del arribo a sus fronteras.<sup>10</sup>

Por otra parte, el combate a la langosta influyó en un cambio institucional en el gobierno federal, pues por un lado se favoreció la cooperación entre niveles de autoridad, y por otro se estableció una normatividad fitosanitaria de alcance federal. Mientras disciplinas como la fitopatología o la entomología se organizaban y avanzaban en sus desarrollos científicos, las instituciones fitosanitarias se ampliaban para vigilar los flujos de organismos patógenos y establecer cuarentenas que limitaban su impacto en el comercio exterior. Entretanto, la población destruía la plaga mediante el uso de innovaciones de avanzada como insecticidas químicos o lanzallamas, pero también de simples utensilios de labranza o del fuego por sí solo (Ortiz y Zuleta, 2020, p. 325). Así, de manera similar al caso de las plagas del algodón, la langosta se convirtió en un asunto nacional, pero también transnacional que enlazó ciencia, cooperación intergubernamental y agricultura.

Dicha articulación se advierte con lo sucedido en una nueva invasión de la langosta en 1941. La situación era distinta, pues la frontera agrícola se había desplazado debido a décadas de expansión de cultivos tropicales —como la caña de azúcar, el plátano o el café—, pero también por el incremento de la demanda de bienes agrarios por parte de Estados Unidos, que ese año entró

---

<sup>10</sup> Uno de esos factores fueron las condiciones climáticas generadas por El Niño, como sequías y altas temperaturas. Véase: Ortiz y Zuleta (2020, pp. 335-337).

a la Segunda Guerra Mundial (Ortiz y Zuleta, 2020, p. 341). Por lo anterior, la langosta se difundió con mayor amplitud: Yucatán, Campeche y Veracruz en el Golfo; Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco en el Pacífico. Otro elemento relevante es que la relación comercial, agrícola y biológica que se estableció entre Estados Unidos y México, aun con sus altas y bajas, ya no cesó en la posguerra. Tampoco lo hizo el crecimiento de la superficie cultivada y de la agricultura intensiva en diferentes regiones de México, que constituyó un espacio propicio para la emergencia de plagas (Gutiérrez, 2017, pp. 185-193). Por lo anterior, el gobierno mexicano emprendió una política en dos frentes: al interior, la Secretaría de Agricultura y Ganadería creó la Dirección General de Defensa Agrícola en 1948; al exterior, la SAG implementó lo que Zuleta y Ortiz (2020, p. 345) han denominado esfuerzos de “diplomacia agraria” para negociar en instancias interamericanas, así como con gobiernos de Centroamérica y Estados Unidos la instauración de un cordón sanitario para el control de plagas en el sur del país. En el caso de la langosta, el cordón sanitario fue ofensivo, mientras en el caso de otras plagas, como el de la epizootia de la aftosa, fue preventivo y ofensivo.<sup>11</sup> A partir de 1947, comenzó a funcionar el Comité Internacional para el Combate de la Langosta en Centro América y México, como resultado de los esfuerzos de colaboración a nivel internacional.

La exposición de la labor de colaboración científica y de contención de las plagas mencionadas permite mostrar cómo las condiciones biogeográficas y ambientales del territorio mexicano fueron sujetas de la acción institucional, científica y de defensa agrícola a nivel transnacional, con el fin de controlar los riesgos fitosanitarios que involucró la expansión de la agricultura capitalista entre las décadas de 1880 y 1940. En el caso de México, su localización y los procesos históricos de ampliación de la frontera agrícola lo incorporaron a las preocupaciones de las autoridades sanitarias estadounidenses, lo que impulsó una intensa circulación de agentes científicos y alternativas tecnológicas que, iniciando en el siglo pasado, alcanzó su cénit en las décadas de 1940 y 1950. A mediados del siglo xx, México se integró con mayor intensidad a las trayectorias científicas, institucionales y técnicas de los esfuerzos fitosanitarios estadounidenses. La inserción de México en las trayectorias señaladas tiene particular importancia para este trabajo, pues entre las décadas de 1920 y 1950 se tejió una relación estrecha entre la agricultura intensiva estadounidense y los agrotóxicos.

---

<sup>11</sup> El caso de la aftosa, aunque se trata de una enfermedad animal, su coincidencia en el tiempo con los ataques de la langosta, así como la respuesta institucional, son de llamar la atención, pues incidieron en la formación de organismos transnacionales para la vigilancia, monitoreo y control científico de los riesgos sanitarios. Según Thomas Rath (2022, p. 200), a partir de la aftosa se estableció un cordón sanitario utilizando el canal de Panamá como referencia geográfica, en la estación de Palo Alto en Cuajimalpa, Ciudad de México.

En Estados Unidos, la extraordinaria expansión de la agricultura hacia el oeste desde mediados del siglo xix fue fruto de una colonización biológica en la que participaron no solo cultivos, sino también plagas. Contener a estas últimas fue una preocupación cada vez mayor para los agricultores, así como para el USDA (establecido en 1862), debido a la demanda de bienes agrícolas estandarizados de los mercados urbanos e industriales en crecimiento. Para lograrlo, los agrónomos del USDA y los agricultores recurrieron a diversos métodos culturales y venenos químicos. No obstante, en plagas como el piojo de San José (manzana) o la cochinilla acanalada (cítricos), su resistencia a los agrotóxicos obligó al USDA a localizar predadores al otro lado del Pacífico, en Japón, Australia o Nueva Zelanda, que tuvieron mejores resultados que en el caso de las plagas del algodón. En ese contexto surgió la necesidad de una disciplina que se enfocara en el estudio de los insectos que atacan los cultivos y reducen la productividad y los ingresos agrícolas: la entomología económica.<sup>12</sup>

En general, puede decirse que hasta la década de 1920, la diversidad de alternativas de control continuó. En esa década, sin embargo, la industria química estadounidense inició su reconversión, luego de la Primera Guerra Mundial, hacia la producción de venenos agrícolas. A partir de 1922, dicha industria inició experimentos —en cooperación con el USDA— para detectar y sintetizar sustancias que pudieran utilizarse como insecticidas. Esta tendencia también existió en otras latitudes, pues en Suiza el químico Paul Müller descubrió propiedades insecticidas en el dicloro difenil tricloroetano (DDT), un hidrocarburo clorado. Este descubrimiento abrió una brecha de gran trascendencia para la industria de los agrotóxicos en la década siguiente, alentada, además, por los avances científicos y la expansión de la industria petrolera, apareciendo otros insecticidas clorados como el dieldrín o el lindano. En el marco de esos desarrollos tecnológicos, se conformaron también los cordones fitosanitarios (Roark, 1952, p. 200).

En suma, podemos decir que entre las décadas de 1920 y 1950 fue conformándose un proceso de integración fitosanitario entre México y Estados Unidos, a nivel institucional, pero también científico y tecnológico. Los acuerdos comerciales y de asesoría técnica efectuados en el contexto de la Segunda Guerra Mundial insertaron a México en el modelo científico estadounidense que privilegió la entomología económica, así como a la química agrícola por encima de otras alternativas de contención como el control biológico.

---

<sup>12</sup> Sobre el tema, véase: Palladino (1996) y Cook (1998).

## PLAGAS, INSECTICIDAS Y REVOLUCIÓN VERDE EN MÉXICO: COLABORACIÓN CIENTÍFICA TRANSNACIONAL, PETROQUÍMICA Y AGRICULTURA INTENSIVA

A partir de 1941, el gobierno mexicano planteó la modernización de la agricultura como el objetivo primordial, restándole relevancia al reparto agrario, el cual había sido el tema más importante de la década anterior. En la búsqueda de tal modernización, el gobierno federal transformó las instituciones de fomento e impulsó la irrigación y la innovación agronómica. Para lo anterior, la Secretaría de Agricultura y Fomento estableció la Oficina de Campos Experimentales y fraguó una colaboración técnica con el gobierno de Estados Unidos y la Fundación Rockefeller. En la SAF, liderada por el ingeniero agrónomo Marte R. Gómez, la colaboración perseguía dos fines: 1) modernizar a la agricultura en el marco de una nueva relación política, comercial y tecnológica con Estados Unidos, y 2) incrementar la productividad de los cultivos de relevancia para el comercio bilateral, así como para los alimentarios de importancia para la política interna. En ese año, las negociaciones con la FR condujeron al establecimiento del Plan Agrícola Mexicano y, dos años más tarde, al de la Oficina de Estudios Especiales, institución que realizaría investigación agronómica en cooperación con la OCE. Entre 1943 y 1947, en la SAG, buena parte de la labor de investigación de la OEE y la OCE se dedicó a la creación de semillas mejoradas, sobre todo de maíz, así como a realizar experimentos de fertilización (Gutiérrez, 2017, pp. 149-193).

Para el caso de las plagas, fue hasta la posguerra, en 1948, que la SAG inició estudios con nuevas tecnologías provenientes de los Estados Unidos. Las razones de la dilación no eran exclusivamente científicas o agrícolas, sino comerciales y tecnológicas. Durante la guerra, el gobierno estadounidense limitó la exportación de precursores químicos, así como de maquinaria, catalizadores y mezcladoras para formar los venenos químicos. Asimismo, el despegue de la industria de los agrotóxicos estuvo vinculado con el desarrollo de la petroquímica y con el establecimiento de refinerías, como la de Salamanca en 1950 (Fernández, Bertomeu y Schifter, 2020, p. 237). Por lo anterior, fue hasta las décadas de 1950 y 1960 que se construyeron empresas dedicadas a la mezcla y producción de sustancias insecticidas que fueron complementadas con importaciones —de Estados Unidos, principalmente, y países de Europa Occidental— para satisfacer la demanda de la agricultura intensiva. Además, en esas décadas, empresas de agroinsumos, como Dupont, llegaron a México para aportar a la constitución del mercado de agrotóxicos (Aboites, 2013, p. 113).

En la SAG, la influencia de la entomología económica y la química agrícola estadounidenses se expresó a través de la OEE. La relación de esa institución con la FR le vinculaba de manera directa con el DDT, insecticida uti-

lizado en campañas financiadas por esa organización filantrópica contra el paludismo, el tifo y la fiebre amarilla durante la Segunda Guerra Mundial. Esa relación prosiguió en la posguerra, acompañada con una postura científica y agrícola positiva respecto al DDT, como un insecticida universal, eficaz y de bajo costo (The Rockefeller Foundation, 1944). Esa postura favorable con la química agrícola se amplió, de hecho, hacia otros clorados como el lindado, el toxafeno o el clordano, así como a una nueva generación de insecticidas fosforados que arribaron en la década de 1950, como el malatión o el paratión. No obstante, el optimismo científico y agrícola hacia la química agrícola se topó con casos de resistencia de insectos a los agrotóxicos, lo que representó un dilema para la constitución de esquemas universales de contención.

En ese contexto, entre las décadas de 1940 y 1950 se pueden detectar cuatro agendas de investigación relacionadas con las plagas en la FR y la OEE. Una primera fue la experimentación con insecticidas clorados en maíz, frijol y trigo, cultivos alimentarios que fueron la base de los acuerdos de colaboración entre la FR y la SAG, en la década de 1940. Para la siguiente, se añadieron los experimentos con fosforados en cultivos forrajeros como el sorgo, o industriales como el algodón. La intención era desplazar a los antiguos venenos: piretrinas, rotenonas y warfarinas. Para emprender esos estudios, en 1949 la OEE incorporó a Arthur Smith como asistente temporal de entomología. Dos años más tarde, los entomólogos Douglas Barnes y John McKelvey llegaron a la institución, así como el doctorando de la Universidad de Ohio, George Mallory Boush (The Rockefeller Foundation, 1950; The Rockefeller Foundation, 1952). Los entomólogos estadounidenses, por su parte, capacitaron a jóvenes agrónomos mexicanos como Rafael Padilla, Alejandro Ortega, Daniel Candia, Dieter Enkerlin, José Guevara y Marcos Ramírez, con quienes realizaron investigaciones sobre la biología y ecología de los insectos que dañaban los cultivos mencionados, entre los que se encontraban el gusano cogollero (lepidóptera), el chapulín, la langosta (*Acrididae*), la chicharrita verde (*Cicadellidae*), las doradillas (*Chrysomelidae*), el picudo del ejote (*Curculionidae*) y el gorgojo del maíz (*Curculionidae*). Asimismo, los agrónomos evaluaron las dosis adecuadas, así como el momento oportuno para aplicarlas, determinadas a partir de la cuantificación de los costos de los insecticidas, así como de las poblaciones de insectos.<sup>13</sup>

La segunda agenda de investigación tuvo que ver con la resistencia de las plagas a los agrotóxicos. Conforme se generalizaba la aplicación del DDT a plagas agrícolas, así como a vectores de enfermedades humanas, los casos

---

<sup>13</sup> Los resultados de las investigaciones se pueden leer en la revista *Agricultura Técnica en México*, órgano de difusión técnico de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, con publicaciones entre 1955 y 1961. Véase, por ejemplo: Candia et al. (1958-1959).



de resistencia fueron en aumento, lo que producía cierta desazón, como se leía en un informe de la FR de 1952: “Cuando el DDT fue introducido parecía ser casi una solución mágica al problema de insectos como la mosca común. Efectivo en pequeñas cantidades, y activo por largos períodos de tiempo, daba un excelente control. Pero, después de utilizarlo por un tiempo, el DDT parece perder su efectividad; las moscas llegan a ser resistentes” (The Rockefeller Foundation, 1952, p. 187). Ante tal problemática, en 1952 en el área de entomología económica del USDA se investigaba en dos vertientes: 1) cómo actuaban los agrotóxicos en el sistema nervioso de los insectos, y 2) cómo se transmitía la resistencia mediante la herencia genética (The Rockefeller Foundation, 1952).

Por su parte, en la División de Ciencias Naturales de la FR, se plantearon dos posibles respuestas al problema de la resistencia a los agrotóxicos. De acuerdo con la primera, la resistencia era resultado de la desaparición de los insectos más susceptibles, así como de la multiplicación de aquellos que habían desarrollado mutaciones para resistir al tóxico. Una segunda hipótesis sostenía que los insectos habían “aprendido” a degradar el DDT en sustancias menos tóxicas. Lo cierto era que tanto el DDT, como los otros insecticidas clorados y fosforados, perdían pronto su efectividad, por lo que las industrias químicas “estaban atacando el problema, desarrollando un insecticida más eficiente”, lo que requería más investigaciones fisiológicas, bioquímicas y sobre la nutrición de los insectos (The Rockefeller Foundation, 1952, p. 187). Para coadyuvar en esas tareas, la Fundación financió las investigaciones de Clyde Kearns (en la Universidad de Illinois), Robert Metcalf (en el Citrus Experiment Station Riverside de la Universidad de California) y Miguel A. Gerebtzoff (en la Université de Liege, en Bélgica) enfocados tanto en los neurotransmisores, como en los mecanismos que utilizaban los insectos para degradar los insecticidas (The Rockefeller Foundation, 1950). Asimismo, la Fundación subvencionó los estudios de Gottfried Fraenkel, de la Universidad de Illinois, sobre la alimentación de los insectos (The Rockefeller Foundation, 1953).

La resistencia de las plagas a los agrotóxicos, por otro lado, alentó otras estrategias de control. Una de ellas fue el mejoramiento vegetal, que sería la tercera agenda de la OEE en la búsqueda de controlar los ataques de plagas agrícolas. Las investigaciones de Elvin Stakman y Norman Borlaug en el caso de la roya del trigo (plaga que atacaba a la gramínea desde Canadá hasta México), o bien, los estudios de Edwin Wellhausen, Armando Ramírez Cueto y Efraím Hernández buscaron crear variedades de maíz con tolerancia a plagas de insectos, hongos o virus (Ramírez, Casas y Rubio del Cueto, 1959). Una cuarta agenda fue el control biológico, estrategia relevante por el momento y los episodios de plagas en los que se generó el interés. En la década de 1950,

los agricultores algodoneros del norte de México utilizaban con normalidad insecticidas clorados y fosforados en cada ciclo agrícola. No obstante, entre 1955 y 1958 el cultivo de la fibra sufrió, además de un estrés hídrico importante, el ataque de plagas que mostraban cada vez mayor resistencia a los insecticidas. Durante ese periodo, las plagas del picudo y del gusano rosado llegaron a requerir hasta quince aplicaciones, lo que aumentaba los costos en una época con precios internacionales de la fibra en declive.

Ante las evidencias de resistencia, en la SAG y la OEE se estableció una agenda de control biológico. En el informe de la SAG de 1958, se señalaba que las pérdidas económicas generadas por plagas de insectos se podían reducir mediante el control de “factores naturales, tales como parásitos de insectos, predadores y patógenos”. Asimismo, el informe ponía énfasis en que el control biológico podía emplearse en tres situaciones: 1) en cultivos cuyo valor económico no garantiza el gasto de insecticidas, 2) en lugares donde los insecticidas no han sido efectivos, y 3) en muchas especies de insectos “que han desarrollado resistencia a los insecticidas”, entre ellas “los barrenadores de tallo de las plantas” (Secretaría de Agricultura y Ganadería, 1959, p. 323). Dos plagas de un cultivo forrajero en franca expansión, como la alfalfa, muestran las dificultades experimentadas en la agricultura intensiva durante la denominada “época oscura del control de plagas”, que condujeron a la reconsideración del control biológico (Cerritos, Alavez y Wegier, 2012, p. 37). El análisis del combate a las plagas de la alfalfa muestra claras relaciones con el contexto ambiental de la época, además de similitudes con lo sucedido seis décadas más tarde con el pulgón amarillo: evidencias de las dificultades del control químico, pero su hegemonía con base en la simplicidad de una alternativa que homogenizaba el control fitosanitario entomológico.

#### HEGEMONÍA A CONTRACORRIENTE: CONTROL BIOLÓGICO, INTEGRADO E INSECTICIDAS EN LA AGRICULTURA INTENSIVA MEXICANA

El cultivo de la alfalfa experimentó un incremento en la producción durante la década de 1950, articulada con la expansión de la ganadería lechera en los estados de México, Jalisco, Hidalgo, Puebla, así como en la Laguna (Coahuila/Durango) y el Bajío (Michoacán/Guanajuato/Querétaro). En esa década, además, la leguminosa se convirtió en uno de los objetivos de la OEE, por lo que Arturo Sánchez Durón y Roderic Buller realizaron estudios para mejorar su cultivo (Sánchez y Buller, 1957). A medida que el cultivo se extendía, sin embargo, aparecieron episodios de plagas, como la del barrenador de la

raíz (*Epicaerus aurifer*).<sup>14</sup> En 1952, el coleóptero fue detectado en sembradíos de una granja lechera en la Patera, en el municipio de Tlalnepantla, Estado de México, para difundirse rápidamente por alfalfares de las entidades ya mencionadas. Un año más tarde, Buller y Sánchez iniciaron estudios para su control, mientras George Mallory dedicó su estancia y su tesis doctoral —en la Universidad de Ohio— a similar objetivo (Sánchez y Buller, 1957; Mallory, 1955). A partir de su investigación, Mallory concluyó que la plaga del barrenador apareció en la primavera de 1952 y 1953, en “las 24 horas siguientes a una serie de fuertes lluvias tempranas”, alcanzando su mayor número en el mes de mayo. En cuanto al ciclo biológico de la plaga, esta era particularmente dañina en su estado de pupa, pues en su hábitat subterráneo se alimentaba de las raíces y del tallo, produciendo daños que favorecían el crecimiento de hongos. En su fase adulta, si bien los daños eran menores, también implicaban costos económicos, pues el barrenador se alimentaba de los retoños de la alfalfa (Mallory, 1955).

Para controlar la plaga, los entomólogos de la OEE iniciaron estudios sobre su biología, ecología y distribución, utilizando insecticidas clorados: aldrín, dieldrín y lindano. Sin embargo, el problema consistía en la erradicación de la plaga en estado adulto, que resistía las aspersiones de insecticidas clorados, pero no así las mofetas, ardillas, musarañas y algunos patógenos que eran el “factor más importante para la reducción de las poblaciones”. Con base en lo anterior, Mallory (1955) sugirió evitar el uso de clorados o fosforados cuando el insecto ya había alcanzado su fase adulta y concentrarse en la de pupa. En caso de realizarse en la fase adulta, los insecticidas tenían un efecto negativo, pues además de que adquirirían resistencia, la falta de predadores hacía que los barrenadores prosperaran y se reprodujeran. A pesar de esas observaciones, Mallory planteó dos formas de controlar la plaga: el laboreo profundo para destruir a los huevecillos, así como el uso de insecticidas químicos. En el caso del control biológico, los experimentos del estadounidense no continuaron debido a problemas de recursos, así como a la culminación del brote en 1954, debido a temporales más regulares y abundantes en el centro de México.

La plaga del pulgón manchado fue más allá que la del barrenador, pues su persistencia y resistencia incidió en la elaboración de una estrategia binacional de control biológico. El pulgón, *Therioaphis maculata*, arribó al norte de México en febrero de 1954, proveniente del suroeste estadounidense. El insecto, en realidad, no era nativo de ese país, sino de Asia central —como la alfalfa—

---

<sup>14</sup> El *Epicaerus aurifer* es un coleóptero (*Curculionidae*) nativo de México, que ya había sido identificado como plaga de otros cultivos a mediados del siglo XIX, pero que un siglo después hizo de los alfalfares su fuente de sustento.

donde se alimentaba de otras leguminosas, entre ellas el trébol amarillo (Dickson, Laird y Pesho, 1955). En Norteamérica, sin embargo, el pulgón cambió de hábitat y se adaptó al monocultivo de la alfalfa, difundiéndose de manera rápida por los sembradíos de Nuevo México, California, Oklahoma, Nebraska, Kansas, Texas y La Laguna, en México. Debido a que el *Therioaphis maculata* tenía una fase voladora, para 1956 la plaga ya estaba presente en la mayoría de las regiones productoras de alfalfa mexicanas (Young y Padilla, 1959).

En Estados Unidos, la respuesta científica se generó en la Universidad de Berkeley, donde los entomólogos R. Dickson, Edward Laird y George Pesho investigaron la plaga desde 1954. Los resultados de su investigación, publicados al año siguiente, relacionaban la aparición de la plaga con condiciones anormales de temperatura y humedad en marzo, por lo que su primera recomendación fue recorrer el calendario de cultivo. Sus estudios también mostraban que el uso de insecticidas repercutía en la disminución o desaparición de los depredadores de la plaga, especialmente de las catarinas, a la vez que incrementaba las poblaciones del pulgón. Para los entomólogos estadounidenses, el uso de insecticidas debía utilizarse sin generar daños a las poblaciones de predadores, que influían en la construcción de la plaga (Dickson et al., 1955).

En México, Arthur Young y Antonio Sifuentes iniciaron, en 1955, una serie de estudios sobre la plaga en los campos del Horno, en Texcoco, Estado de México. Las primeras pruebas de los entomólogos fueron con paratión y malatión: cuatro a cinco aplicaciones, diez a quince días después del corte debido a su alta toxicidad. Los resultados del control químico, sin embargo, fueron magros. De hecho, cuatro años más tarde, Young y Sifuentes reconocieron que el uso de los fosforados había “traído consigo nuevas infestaciones”, por lo que recomendaban utilizarlos solo cuando “no existieran otros medios para reducirlas”. Los magros resultados con los insecticidas incidieron en la recuperación de técnicas de manejo ya existentes: fitomejoramiento, suministro de riegos adecuados y desplazamiento de las siembras a noviembre, en las postrimerías del otoño boreal. Asimismo, entre los “otros medios para reducirlas” estaba el control biológico: uso o fomento de poblaciones de catarinas (*Coccinellidae*), chinches (*Nabidae* y *Anthocoridae*), escarabajos (*Melyridae*), crisopas (*Chrysopidae*), geocoris (*Geocoridae*) y sírfidos (*Syrphidae*). De hecho, tanto en Berkeley como en Texcoco, las conclusiones convergieron en la necesidad de crear un equilibrio en las poblaciones de predadores y plagas (Sifuentes y Young, 1959-1960).

Como se puede observar, para fines de la década de 1950, una agenda fitosanitaria de control integrado estaba emergiendo en México, sin que eso significara que la química agrícola retrocediera. Los agrónomos y entomólogos que enfrentaban plagas resistentes no pretendían retirar de su agenda a

los venenos químicos, sino proponerlos dentro de esquemas integrados para erradicarlos. El control biológico era una buena alternativa, pero para estar al alcance de los agricultores se requerían, en principio, investigaciones entomológicas para conocer mejor la biodiversidad existente en el país, así como en los ecosistemas agrarios. Sin embargo, el desarrollo de la entomología y de su rama económica era limitado. Además, había un problema técnico, pues se requería de infraestructura para experimentar, aclimatar y reproducir los predadores, lo que hacía indispensable una inversión pública que el gobierno mexicano rara vez estuvo dispuesto a realizar. La excepción fueron casos que involucraban riesgos fitosanitarios transnacionales, como la mosca mediterránea. Diplomacia agraria, comercio exterior y créditos foráneos coadyuvaban a impulsar tales inversiones.<sup>15</sup> El tema de la aclimatación fue un problema, sobre todo para que los predadores cultivados resistieran el invierno. Por lo anterior, en el informe de 1958 se hablaba de que las regiones más prometedoras eran “las áreas bajas de los trópicos donde las condiciones climáticas son más favorables” (Secretaría de Agricultura y Ganadería, 1959, p. 323).

El control biológico no gozó de semejante relevancia que el químico ni en la investigación científica ni en los campos de cultivo en las décadas de 1950 y 1960. Los agrotóxicos continuaron su expansión bajo el argumento de ofrecer costos más reducidos para controlar las plagas, que no se sostenía en casos como el ya citado del algodón. En las siguientes décadas, las ciencias agrícolas y la industria de agronegocios continuaron en la búsqueda de insecticidas más eficaces en subproductos petroquímicos, y después en la síntesis de nicotinoides y piretrinas, lo que se consiguió en las décadas de 1970 y 1980. En esas décadas, el Imidacloprid o la Cipermetrina fueron ejemplos de una nueva generación de insecticidas que, una vez más, prometían la selectividad y una baja toxicidad para otros seres vivos (Barragán, 2004, p. 41).

Otro elemento que incidió en la hegemonía de los métodos químicos radicó en el servicio de extensión, establecido en 1954 con la misión de difundir los conocimientos agronómicos generados en la SAG. Los encargados del extensionismo rural, ingenieros, alumnos de agronomía o maestros rurales también se capacitaron, pensando en la química agrícola como la principal solución para erradicar plagas agrícolas. Por lo anterior, difícilmente las estrategias de control integrado llegaban a la mayor parte de los agricultores afectados por una plaga, debido a una cuestión de enfoque (Gutiérrez, 2021, p. 96). Asimismo, hay que señalar que las empresas de agronegocios acompañaron la expansión de la agricultura intensiva desde la década de 1950, convirtiéndose los venenos químicos en parte muy importante de sus ganancias.

---

<sup>15</sup> Sobre la planta de cría y esterilización de la mosca mediterránea, véase: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2023).

En los distritos algodonereros del norte, la resistencia de las plagas incrementaba las aplicaciones y los costos, generando pérdidas a los agricultores, pero grandes ganancias a las empresas de agroinsumos. Por tanto, los ingenieros o comerciantes de agroinsumos, entre ellos los venenos químicos, se convirtieron en unas de las principales fuentes de información para los agricultores.

En suma, en las décadas de 1950 y 1960 la química agrícola se convirtió en un método hegemónico para el control de plagas en México. En esas décadas se evidenciaron, también, los principales elementos de los dilemas ecológicos y económicos de su uso. A pesar de que a partir de la década de 1980 las estrategias de control biológico comenzaron a repuntar ante tales dilemas, la narrativa económica, científica y política que respaldaba a los insecticidas ha prevalecido y generado una ignorancia selectiva en los agricultores sobre sus impactos ecológicos y económicos negativos, así como respecto de otras alternativas más sustentables para el control de plagas.

### EL PULGÓN AMARILLO EN EL BAJÍO: “UNA PLAGA ASÍ SÓLO SE VE UNA VEZ EN LA VIDA”

La adaptación del sorgo fue un éxito inesperado de la Revolución Verde. Como ya se ha estudiado en otro lado, la gramínea se introdujo en la agricultura mexicana en la década de 1950 como una alternativa forrajera. La adaptación del sorgo en el Bajío significó para la agricultura no solo disponer de un cultivo con mayores rendimientos que el maíz, o con mayor resistencia a la sequía, sino también tenía otra ventaja: menores costos en mano de obra e insumos para control de plagas (Gutiérrez, 2020). Las razones de la ausencia de plagas previas de similar magnitud en el sorgo no quedan claras. Lo cierto es que sus ventajas le hicieron florecer, tanto en agricultura de riego, como de temporal. En el caso de esta última, la menor inversión en horas de trabajo permitía que los temporaleros pudieran ocuparse en otros empleos temporales en el medio urbano.<sup>16</sup> Esto cambió con el arribo del pulgón amarillo. El *Melanaphis sacchari*, sin embargo, además de que destruyó los cultivos, también fue un crisol biológico mediante el cual se expresaron una multiplicidad de problemas que permanecían “ocultos”, en una agricultura que parecía transitar el tiempo sin mayores contratiempos. Algunos de esos problemas, como hemos visto, venían de décadas atrás.

El *Melanaphis sacchari* es un áfido cuyo origen se encuentra en el África subsahariana, donde es probable que se haya alimentado del sorgo, zacate Johnson y otras gramíneas, desde hacía milenios. Desde ese continente,

---

<sup>16</sup> R. V. Ballesteros (comunicación personal, Irapuato, Guanajuato, 21 de abril de 2021).



el pulgón amarillo se difundió —igual que el sorgo— por Asia, Oceanía y Estados Unidos, a donde llegaría a mediados del siglo XIX. En ese camino, el pulgón amarillo colonizó otra gramínea gigante, la caña de azúcar, en cuyo cultivo fue detectada en territorio estadounidense —en Hawái— en la década de 1890. Su retorno a los cultivos de sorgo en Estados Unidos tuvo que ver con la búsqueda en ese país de nuevas fuentes de sacarosa. En la década mencionada, fitomejoradores iniciaron experimentos para crear variedades de sorgo más dulces (Wiley, 1930). Esa tendencia en el fitomejoramiento del sorgo tendría repercusiones, pues un siglo más tarde el áfido no solo tenía presencia en cultivos de caña azucarera en Luisiana, Texas y Florida, sino también en esa última entidad ya se detectaba en el sorgo. En el marco de la emergencia de la agricultura intensiva y de la agroindustria, otro elemento favoreció la colonización del *Melanaphis sacchari* de los cultivos de sorgo en Estados Unidos. En la década de 1930, en la búsqueda de forrajes para alentar la ganadería intensiva en las Grandes Planicies y el sureste de los Estados Unidos, el USDA introdujo una especie de gramínea africana, el zacate Johnson, de la misma familia del sorgo, con la diferencia de que se trata de una planta perenne (Gutiérrez, 2017). Utilizadas como forrajes, el sorgo y el zacate Johnson fueron componentes de la dieta de los vacunos, pero también del *Melanaphis sacchari*, que podía alimentarse de un cultivo anual en primavera y verano, y del perenne en invierno.

Como resultado de la combinación de factores descrita, el detonante fue un fenómeno meteorológico. Entre el 27 y 28 de abril de 2013, lluvias que alcanzaron los 200 mm tuvieron lugar en Houston, Texas, valor alto si se considera que las precipitaciones de todo el mes de julio, por lo general, son de 150 mm. Esas lluvias, fuera del rango usual, favorecieron la multiplicación de los áfidos, así como su rápida dispersión (National Weather Service, 2013). En ese mes de abril la plaga fue reportada en cuatro condados de Texas, pero para junio se había extendido a otros 191, no solo en esa entidad, sino también en Oklahoma, Luisiana, Mississippi, Tennessee y Alabama. Un año más tarde, el *Melanaphis sacchari* infestaba cultivos en Kansas, Carolina del Norte y del Sur, así como en Georgia, Florida y California (Bowling, Biles, Brewer, Buntin, Elliott, Gordy, Kerns, Maxson, Royer, Seiter y Way, 2016). Según algunos estudiosos, 90 % de la superficie estadounidense del sorgo se vio afectada, con pérdidas de entre el 40 y el 90 % de las cosechas (Bowling et al., 2016). De igual manera, en 2013 el pulgón infestó cultivos en el estado mexicano de Tamaulipas, diseminándose con rapidez y produciendo semejantes daños en el otro lado de la frontera. Tanto en Estados Unidos, como en Tamaulipas, la estrategia de contención se basó en un primer momento en el uso de químicos, pero para 2014 iniciaron investigaciones sobre la biología y ecología del insecto, su relación con la fenología del sorgo y sus predadores, en particular



las catarinas y las crisopas. Estos últimos insectos, según boletines oficiales, constituyeron parte de un esquema de control integrado que habría sido exitoso en Tamaulipas (Maya y Rodríguez del Bosque, 2014). Mientras la estrategia en Tamaulipas tomaba forma, el pulgón se diseminó por el país, y para 2015 ya infestaba plantíos en Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa, Morelos, Nayarit, Jalisco, Colima, Puebla, Oaxaca y Veracruz (Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Sinaloa, 2018). En el caso del Bajío, la plaga afectó los cultivos de sorgo en Guanajuato y Michoacán, con énfasis en los municipios que concentraban la producción: Pénjamo, Irapuato, Salamanca, Yuriria y Valle de Santiago en la primera entidad; Puruándiro y José Sixto Verdusco en la segunda.<sup>17</sup>

La diseminación de la plaga hace dudar que la campaña de control en Tamaulipas entre 2013 y 2015 tuviera éxito. Dicha duda se apoya también en las cifras de producción que ofrece el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de México. Como se advierte en el cuadro 1, la producción de sorgo en Tamaulipas disminuyó en un 58 % en 2013. Para el año siguiente, por efecto de una precipitación abundante y de las campañas de contención, la producción superó incluso la obtenida en 2012.<sup>18</sup> Sin embargo, en 2015 las cosechas decrecieron al unísono en dicha entidad, en el Bajío y en Sinaloa, que en su conjunto representaban el 79 % de la producción nacional. De hecho, las cosechas no volverán a registrar los parámetros de 2014. En el Bajío, si bien es cierto hay un repunte en 2019, en realidad las casi un millón de toneladas producidas representan una disminución de 54 % con relación a las obtenidas cinco años antes. En el caso de Sinaloa, la cosecha de 2019 significa un 41 % de la recogida antes del arribo del pulgón amarillo. En el Bajío, como ha sucedido en Tamaulipas, un ligero repunte encubre que la caída ha sido de 55 %. Así, tal parece que la plaga del áfido no ha sido controlada, sino que, más bien, la disminución de las poblaciones de sorgo —que son su alimento— ha frenado su expansión (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021b).

Hay, sin embargo, otro factor importante que añadir al análisis de lo ocurrido: las condiciones de precipitaciones y humedad. Las lluvias en primavera, que incidieron en la formación del episodio de 2013, volverían a presentarse dos años más tarde, como fue el caso del Bajío. Así, las evidencias

---

<sup>17</sup> C. García, “El pulgón amarillo amenaza la cosecha de sorgo en Guanajuato”, *La Jornada*, 11 de agosto de 2015. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/2015/08/11/estados/026n1est>

<sup>18</sup> V. Rodríguez, “Ni pulgón ni lluvias afectaron trilla del sorgo en Tamaulipas”, *El Financiero*, 22 de junio de 2014. Recuperado de <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/ni-pulgon-ni-lluvias-afectaron-trilla-del-sorgo-en-tamaulipas/>

|      | <i>Producción de sorgo en<br/>el Bajío (Michoacán y<br/>Guanajuato)</i> | <i>Porcentaje de<br/>variación respecto<br/>de 2014</i> | <i>Producción<br/>de sorgo en<br/>Tamaulipas</i> | <i>Porcentaje de<br/>variación respecto<br/>de 2014</i> | <i>Producción<br/>de sorgo en<br/>Sinaloa</i> | <i>Porcentaje de<br/>variación respecto<br/>de 2014</i> |
|------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2012 | 2 022 071                                                               |                                                         | 2 808 108                                        |                                                         | 454 873                                       |                                                         |
| 2013 | 2 182 383                                                               | 8 %                                                     | 1 180 623                                        | -58 %                                                   | 677 993                                       | 49 %                                                    |
| 2014 | 2 111 350                                                               | -3 %                                                    | 3 360 846                                        | 185 %                                                   | 1 174 560                                     | 73 %                                                    |
| 2015 | 1 113 559                                                               | -47 %                                                   | 2 089 484                                        | -38 %                                                   | 690 100                                       | -41 %                                                   |
| 2016 | 590 891                                                                 | -47 %                                                   | 2 640 372                                        | 26 %                                                    | 484 515                                       | -30 %                                                   |
| 2019 | 955 941                                                                 | 62 %                                                    | 1 835 438                                        | -30 %                                                   | 307 940                                       | -36 %                                                   |

**Cuadro 1. Variación en la producción de sorgo en el Bajío, Tamaulipas y Sinaloa debido al pulgón amarillo.**

Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2021a).

indican que el factor ambiental influyó en la pausa de la plaga en 2014. En el Bajío, en marzo de 2015 llovieron en un solo día casi 100 mm, número similar a las precipitaciones de todo el mes de julio, lo que generó las condiciones de humedad y temperatura adecuadas para que el áfido se multiplicara (Comisión Nacional del Agua, 2021). Cabe resaltar que una precipitación así, con esa magnitud y en el mes de marzo, no ocurría desde 1959, en una década caracterizada por fuertes perturbaciones ambientales (Comisión Nacional del Agua, 2021). Asimismo, la humedad inusitada de la primavera de 2015 tuvo como consecuencia una modificación del calendario agrícola. En el Bajío, el sorgo es cultivado en tres sistemas: de riego, de riego punteado (con uno o dos riegos de auxilio) y de temporal. En el primer sistema, los agricultores siembran en marzo o abril; en el segundo, en mayo y en el tercero, en junio o julio, con las primeras lluvias. Con la lluvia de marzo todos cultivaron en ese mes, lo que incrementó las poblaciones en similares estados de madurez. Un elemento más fue que ese año la mayoría de los productores utilizaron un solo material genético: semillas de la variedad UPN-19, que había dado una buena cosecha el ciclo anterior.<sup>19</sup> Uniformidad genética, poblaciones abundantes y condiciones ambientales ideales, la mesa estaba puesta para el áfido. Para julio, la infestación era de tal magnitud, que nubes de millones de insectos volaban entre los campos —a trasluz del crepúsculo—, al grado de que, en palabras del ingeniero Manuel Cabrera, “se metían en la boca cuando uno hablaba”. Una plaga así, según diversos testimonios, “sólo se ve una vez en la vida”.<sup>20</sup> Esa impresión colectiva de la infestación, sin embargo, contrasta con cómo concibieron y enfrentaron la plaga, por un lado, el Estado y sus expertos, y por otro los comerciantes de agroinsumos y los agricultores. Esto se analizará a continuación.

### EL ESTADO Y SUS EXPERTOS: LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTRATEGIA FITOSANITARIA CONTRA EL PULGÓN, ¿PARA QUIÉN?

El pulgón amarillo, según testimonios de agricultores, llegó “por sorpresa” al Bajío. ¿Fue así? La respuesta es negativa. Manuel Cabrera, fitopatólogo del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato (CESAVEG), ubicó al insecto en octubre de 2014, cuando el sorgo estaba por cosecharse.<sup>21</sup> A pesar de que ya existían noticias e informes de Texas y Tamaulipas sobre el riesgo fitosa-

<sup>19</sup> M. Cabrera (comunicación personal, CESAVEG, Irapuato, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

<sup>20</sup> M. Cabrera (comunicación personal, CESAVEG, Irapuato, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

<sup>21</sup> M. Cabrera (comunicación personal, CESAVEG, Irapuato, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

nitario del pulgón amarillo, debido a que el ciclo del cultivo estaba por concluir, la alerta no pasó de reconocer que se trataba de dicho insecto, así como de ubicar su presencia en el Bajío. Así pues, “se sabía que venía”, señala Juan Ángel Quijano, investigador del campo experimental de Celaya del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y uno de los actores fundamentales de la respuesta técnica del Estado.<sup>22</sup>

Para el verano de 2015, ya cualquier intervención de los ingenieros del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), de la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAYR) o del CESAVEG era tardía. En agosto de ese año, Rubén Vázquez, presidente del Frente Nacional de Productores de Granos Básicos, acusó a SDAYR de no haber implementado una política de prevención. “Las autoridades —dijo— están respondiendo de manera tardía. Debieron actuar en noviembre del año pasado”.<sup>23</sup> ¿Por qué si se disponía de información desde 2013 no se actuó de manera preventiva? Una posible respuesta radica en problemas de estructura y coordinación entre instituciones federales y estatales. Por un lado, el Sistema Integral de Referencia para la Vigilancia Epidemiológica y Fitosanitaria, que dirige las alertas sobre plagas a nivel federal, centraliza la información sobre la presencia de insectos con potencial de convertirse en plagas. Por otro lado, la contención de las plagas es un tema descentralizado que deben realizar los estados.<sup>24</sup> Empero, esta división del trabajo operó de manera ineficiente en el episodio del pulgón, pues si bien la información existía, no pudo constituirse una estrategia nacional preventiva para el control del pulgón amarillo en el Bajío. La descoordinación se puede deducir del testimonio del ingeniero Fernando Tamayo, director de Sanidad Vegetal de SDAYR, que en entrevista señaló la posibilidad de que no hubiera existido una estrategia de contención en Tamaulipas para 2015.<sup>25</sup> No obstante, las evidencias señalan que sí existió, si bien sus resultados fueron limitados. Asimismo, cabe agregar otro elemento a la explicación, que consiste en que el sistema de alerta fitosanitaria nacional privilegia cultivos de exportación, antes que otros de relevancia para el mercado interno, caso del sorgo.<sup>26</sup>

Fue hasta diciembre de 2015 que la SDAYR de Guanajuato, dirigida por Javier Usabiaga, reunió a un grupo de expertos de instituciones fitosanitarias, de investigación y educación superior para evaluar los daños, estudiar

<sup>22</sup> J. A. Quijano (comunicación personal, INIFAP, Celaya, Guanajuato, 28 de mayo de 2021).

<sup>23</sup> C. García, “El pulgón amarillo amenaza la cosecha de sorgo en Guanajuato”, *La Jornada*, 11 de agosto de 2015. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/2015/08/11/estados/026n1est>

<sup>24</sup> J. A. Quijano (comunicación personal, INIFAP, Celaya, Guanajuato, 28 de mayo de 2021).

<sup>25</sup> F. Tamayo (comunicación personal, SDAYR, Celaya, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

<sup>26</sup> J. A. Quijano (comunicación personal, INIFAP, Celaya, Guanajuato, 28 de mayo de 2021).

al insecto y establecer una estrategia integral e interdisciplinaria para su control. Investigadores del INIFAP, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Xochimilco), el Colegio de Posgraduados (COLPOS), CESAVEG, Centro de Investigaciones en Maíz y Trigo (CIMMYT-Masagro), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV-sede Irapuato), Instituto Tecnológico de Celaya y la Facultad de Agronomía de Irapuato, bajo la coordinación del SENASICA y de la Fundación Produce A. C., constituyeron un comité técnico que inició una serie de reuniones semanales que sirvieron, sobre todo, para evaluar las infestaciones y los daños. Se inició también una búsqueda para conocer dónde hibernaba el insecto, encontrando poblaciones en el zacate Johnson, que por lo general se ubica en los contornos de los sembradíos.<sup>27</sup>

En 2016 el SENASICA emprendió una campaña que constó de cinco ejes: a) vigilancia, b) generación de información, c) acciones legales de control, d) fomento de acciones de control y e) educación y difusión. En lo que respecta al primer eje, el personal de CESAVEG realizó muestreos semanales en parcelas denominadas centinela, que permitían contar el número de pulgones por hoja y actuar en el momento oportuno con alguna estrategia de control: 1 000 insectos era el umbral para ello. En lo que respecta a la generación de información, el cuadro 2 muestra cómo el comité técnico dividió las investigaciones para establecer una estrategia de control integrado.<sup>28</sup> La biología del áfido recayó en la UAM, así como en el CINVESTAV.<sup>29</sup> El INIFAP-Celaya, por su parte, participó en varios rubros de investigación, como lo fue el fitomejoramiento, el control biológico, las condiciones ambientales que favorecían a la plaga y los insecticidas. En cuanto al fitomejoramiento, el INIFAP realizó pruebas de tolerancia, resistencia o susceptibilidad al pulgón en variedades comerciales de sorgo, cuya primera conclusión fue que el UPN-19 tenía una marcada fragilidad al insecto.<sup>30</sup> Con los resultados de las pruebas, SDAYR elaboró una lista de variedades de la gramínea con mayor tolerancia al pulgón. No obstante, como señala Juan Ángel Quijano, la tolerancia o resistencia de una variedad es una cualidad cambiante, en función de variaciones en las condiciones ambientales, así como en los hábitos del insecto y de las variedades de sorgo cultivadas.<sup>31</sup>

---

<sup>27</sup> F. Tamayo (comunicación personal, SDAYR, Celaya, Guanajuato, 29 de abril de 2021). J. A. Quijano (comunicación personal, INIFAP, Celaya, Guanajuato, 28 de mayo de 2021).

<sup>28</sup> F. Tamayo (comunicación personal, SDAYR, Celaya, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

<sup>29</sup> F. Tamayo (comunicación personal, SDAYR, Celaya, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

<sup>30</sup> J. A. Quijano (comunicación personal, INIFAP, Celaya, Guanajuato, 28 de mayo de 2021).

<sup>31</sup> J. A. Quijano (comunicación personal, INIFAP, Celaya, Guanajuato, 28 de mayo de 2021).

Justamente, el tema ambiental es otro de los rubros de investigación del INIFAP, cuestión relevante por varias razones. Una de ellas es que, como hemos visto, desde la década de 1950 se advirtió la relación entre la humedad temprana, la temperatura y las plagas. Asimismo, el INIFAP y Fundación Produce A. C. habían establecido el Sistema de Alerta Fitosanitaria para el estado de Guanajuato (SIAFEG) en 2011, con el cometido de analizar y sistematizar datos ambientales y emitir alertas de riesgo fitosanitario. El SIAFEG permitió establecer que las lluvias de marzo habían detonado el episodio en el Bajío en 2015 (Quijano-Carranza, Cuéllar, Cerrito, Juandiego-García, Vázquez-Ortega y Yáñez, 2017).<sup>32</sup>

Por otra parte, el INIFAP, junto con el COLPOS, el CINVESTAV y el Tecnológico de Celaya, investigaron diversos instrumentos de control biológico. En el caso de los predadores del pulgón, los estudios del INIFAP y el COLPOS se enfocaron tanto en la preservación de los existentes en los campos de cultivo, como en la incorporación extensiva de insectos multiplicados en laboratorio, práctica conocida como “inundación”. En cuanto al primer caso, las investigaciones mostraron que el uso de insecticidas había eliminado a los predadores existentes *in situ*, lo que influyó en la infestación. Meses más tarde, los agricultores habían querido utilizar altas poblaciones de catarinas, o crisopas, para controlar al pulgón que iba en declive conforme el ciclo del sorgo concluía, lo que hizo el esfuerzo y el gasto monetario infructuosos. Otros mecanismos de control biológico, como el uso de hongos entomopatógenos y bacterias, fueron también estudiados por el COLPOS y el CINVESTAV (Marín-Jarillo, 2017). Es relevante observar que el número de instituciones e investigaciones ocupadas en desarrollar tecnologías de control biológico superó a las interesadas en el uso de insecticidas. Solo en el INIFAP se estudió al respecto, recomendando el uso de neonicotinoides. Aunque hubo opiniones encontradas sobre su uso, se aceptó hacerlo de acuerdo con consideraciones técnicas: momento oportuno y dosis adecuada (Bujanos-Muñiz, Marín-Jarillo y Villalobos-Reyes, 2017).

El control legal fue otro mecanismo que propuso la comisión técnica para la contención de la plaga. Para tratar de evitar la conjunción de siembras de riego y temporal, la comisión planteó un calendario de cultivos: las siembras de riego se harían del 15 de abril al 15 de junio, y las de temporal de esa última fecha al 5 de julio. No obstante, a pesar de que se hizo uso de la fuerza pública municipal, no todos los agricultores en municipios como Pénjamo, Salamanca, Irapuato o José Sixto Verduzco siguieron esa calendarización.<sup>33</sup> Ante tal escenario, la SDAYR pidió a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo

<sup>32</sup> Sobre SIAFEG, véase Fundación Produce A. C., Comisión Nacional del Agua, CESAVEG (2021).

<sup>33</sup> F. Tamayo (comunicación personal, SDAYR, Celaya, Guanajuato, 29 de abril de 2021). M. Cabrera (comunicación personal, CESAVEG, Irapuato, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

|                   |                                       |                                                                                                      |
|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificación    | UAM-Xochimilco.<br>CINVESTAV-Irapuato | Biología y morfología<br>Identificación molecular de<br>biotipos de <i>Melanaphis<br/>sacchari</i>   |
| Ambiental         | INIFAP-Celaya                         | Condiciones ambientales y su<br>relación con la biología y<br>ecología del pulgón amarillo           |
| Fitomejoramiento  | INIFAP-Celaya                         | Comportamiento agronómico<br>y resistencia de híbridos<br>comerciales de sorgo al<br>pulgón amarillo |
| Control biológico | INIFAP-Celaya                         | Enemigos naturales del pulgón<br>en la región Bajío                                                  |
|                   | Colegio de Posgraduados               | Evaluación del uso extensivo<br>de depredadores en el<br>manejo del pulgón                           |
|                   | Colegio de Posgraduados               | Estudio de insecticidas<br>microbianos para el control<br>del pulgón                                 |
|                   | Instituto Tecnológico de<br>Celaya    | Producción de esporas<br><i>Lecanicillium lecanii</i> para el<br>control biológico de la plaga       |
|                   | CINVESTAV-Irapuato                    | Manejo de microorganismos<br>benéficos para el control del<br>pulgón amarillo                        |
| Insecticidas      | INIFAP-Celaya                         | Efectividad de insecticidas<br>en diferentes formas de<br>aplicación.                                |

**Cuadro 2. División del trabajo de investigación para la contención del pulgón amarillo.**

Fuente: Fernando Tamayo y Manuel Cabrera, comunicaciones citadas.

Rural (SADER) que impulsara, desde el gobierno federal, medidas coactivas para que los agricultores cultivaran en las fechas establecidas. La SADER se negó, argumentando que, además de resistencia a la imposición del calendario agrícola, dificultaban la aceptación de otras políticas de innovación y desarrollo agrícola.<sup>34</sup>

<sup>34</sup> J. A. Quijano (comunicación personal, INIFAP, Celaya, Guanajuato, 28 de mayo de 2021).



Para difundir y fomentar el resultado de las investigaciones, el comité técnico estableció tres canales: 1) los comerciantes de agroinsumos, 2) las asociaciones de agricultores y 3) un servicio de extensión, constituido por estudiantes de algunas facultades de agronomía de la región. En cuanto al primero, el comité técnico organizó reuniones con casas comerciales —representantes de BAYER, SYNGENTA, ADVANTA O PIONEER—, así como acaparadores de granos. En ellas, el comité les comunicó los resultados de las investigaciones, que mostraban la susceptibilidad de algunas de sus variedades a la plaga, así como la baja eficacia de los insecticidas.<sup>35</sup> Las casas comerciales solo siguieron las recomendaciones si estas iban acordes con sus intereses, pues en algunos casos las variedades susceptibles o los insecticidas cuestionados eran los productos que lideraban sus carteras de ventas entre los agricultores, por lo que siguieron recomendando su uso.<sup>36</sup> A ese respecto poco se podía hacer, ya que ni la SDAYR ni el CESAVEG tenían la capacidad para coaccionar a los empresarios de agroinsumos.

En el caso de las asociaciones, el comité técnico difundió los resultados de las investigaciones entre 55 asociaciones de productores. No obstante, el universo era amplio: se calculaba que 200 000 productores cultivaban sorgo en el Bajío. Para resolver el problema, SDAYR realizó convenios con facultades de agronomía de la Universidad La Salle (sede León), la Universidad de Guanajuato (sede Irapuato) y el Instituto Tecnológico de Celaya para que sus estudiantes funcionaran como un servicio de extensión fitosanitario. En dichos convenios, las universidades recibirían un pago por cada agricultor capacitado. Los estudiantes, por su parte, serían capacitados por ingenieros de la SENASICA y el CESAVEG sobre la estrategia de contención elaborada por el comité técnico, y se desplegarían de acuerdo con una división del Bajío en cinco subregiones, aunque con énfasis en los municipios con mayor grado de infestación, tal como se advierte en la figura 2.<sup>37</sup>

De acuerdo con los testimonios, 15 000 productores fueron capacitados, un 7.5 % del total. A esto se agregaría que los agrónomos del CESAVEG y del INIFAP actuaban en parcelas-centinela que funcionaban como centros de prueba, control y difusión de la estrategia.<sup>38</sup> No obstante, la labor de extensión tenía dos problemas: ¿cómo evaluar si los agricultores habían comprendido las técnicas y habían aprendido a utilizarlas? y ¿cómo evaluar si las estaban aplicando en sus unidades de producción? La SDAYR, más que evaluar, supervisó que, en efecto, los estudiantes hicieran la difusión entre

<sup>35</sup> M. Cabrera (comunicación personal, CESAVEG, Irapuato, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

<sup>36</sup> F. Tamayo (comunicación personal, SDAYR, Celaya, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

<sup>37</sup> F. Tamayo (comunicación personal, SDAYR, Celaya, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

<sup>38</sup> M. Cabrera (comunicación personal, CESAVEG, Irapuato, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

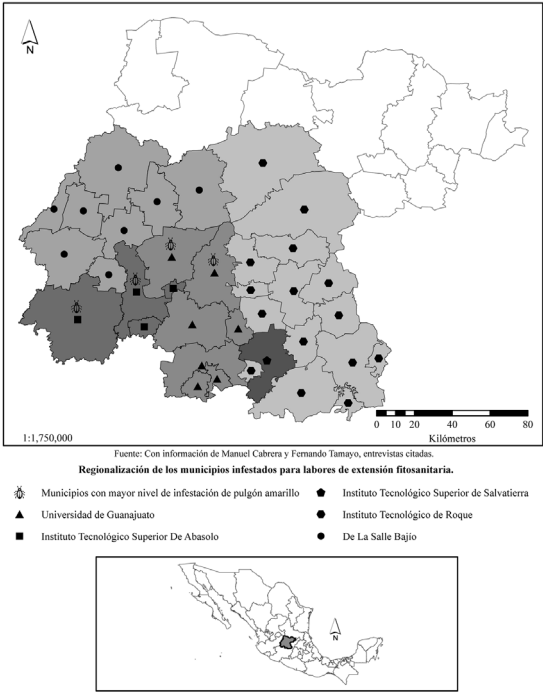


**Figura 2. Regionalización de los municipios infestados para labores de extensión fitosanitaria.**

Fuente: elaboración propia (2024) con información de entrevistas realizadas a Fernando Tamayo (comunicación personal, SDAYR, Celaya, Guanajuato, 29 de abril de 2021) y de Manuel Cabrera M. Cabrera (comunicación personal, CESAVEG, Irapuato, Guanajuato, 29 de abril de 2021).

grupos de agricultores. Dichos grupos, cabe señalar, eran reunidos por autoridades municipales y ejidales, así como entre asociaciones, sin que queden claros los criterios de selección: si fue por tipos de productor, sistemas de cultivo, recursos disponibles o condiciones ambientales de localización. Las universidades, por su parte, seleccionaron a los alumnos y evaluaron el programa en términos administrativos, lo que limitó las posibilidades del comité técnico de conocer en qué medida se alcanzaron los objetivos de difusión y adopción de esas medidas. Si bien hubo un impacto de la estrategia en la contención de la plaga, poco se conocen sus resultados en términos cuantitativos y cualitativos; además, también se advierten limitados si uno acude al eslabón más débil de las cadenas de valor de los negocios constituidos en torno a la agricultura comercial: los agricultores y sus campos de cultivo.

## EN EL CAUTIVERIO DEL AGRONEGOCIO: LOS AGRICULTORES DEL SORGO EN EL BAJÍO Y LA PLAGA DEL PULGÓN AMARILLO

“Ya no hay pulgón”, nos comentó el agricultor Samuel Pérez, mientras cultivaba maíz en la localidad de Armadillo, municipio de Yuriria, en el Bajío guanajuatense.<sup>39</sup> No obstante, a unos metros, en los límites de sus tierras, el insecto se alimentaba del zacate Johnson.<sup>40</sup> ¿Cómo es que para el agricultor ya no existía el pulgón? Según lo observado, para Samuel y otros agricultores el pulgón solo existe si es un problema económico, no como un organismo más que se ha integrado a los agroecosistemas del Bajío y que, en ciertas condiciones ambientales y agrícolas, puede convertirse de nuevo en plaga. Por otra parte, Samuel y otros agricultores en el Bajío siguen utilizando lo que denominan “líquidos” (insecticidas) para “combatir” al gusano cogollero del maíz, o al pulgón verde del trigo, entre otras plagas. Asimismo, dichos agricultores afirman no haber recibido “ayuda” de las instituciones gubernamentales durante el episodio del pulgón.<sup>41</sup>

Los argumentos de los agricultores entrevistados plantean varios problemas. La existencia o no del pulgón, en primer término, refiere a un proceso de descualificación de los agricultores que, a su vez, nos remite a la emergencia de la Revolución Verde en el Bajío. Por un lado, la Revolución Verde impulsó el ascenso de una agricultura basada en conocimientos y tecnologías generados fuera del espacio agrario, en demérito de los saberes de los agricultores. Esto implicó una división del trabajo, puesto que las mejores prácticas agrícolas serían resultado de una nueva relación de comunicación entre los expertos de estaciones, institutos de investigación y universidades estatales y los agricultores (Fitzgerald, 1993). Esta división se advierte en lo ocurrido en el episodio del pulgón, ya que el comité técnico aspiraba a que el agricultor se convirtiera en “centinela” de su unidad productiva. Es decir, que recorriera de manera frecuente sus cultivos, vigilara la existencia de organismos dañinos, los contara de acuerdo con parámetros técnicos y tomara muestras para proporcionarlas a las instituciones fitosanitarias gubernamentales. Lo anterior, sin embargo, requería de capacitación, así como una mayor cercanía entre dichas instituciones y los agricultores, algo que, en el caso de los que entrevistamos, no ocurre. Esa limitada o nula cercanía explicaría también el

<sup>39</sup> S. Pérez (comunicación personal, Armadillo, Yuriria, Guanajuato, 23 de abril de 2021).

<sup>40</sup> R. V. Ballesteros, (comunicación personal, Irapuato, Guanajuato, 21 de abril de 2021).

<sup>41</sup> S. Pérez (comunicación personal, Armadillo, Yuriria, Guanajuato, 23 de abril de 2021). F. Ramírez (comunicación personal, Pénjamo, Guanajuato, 20 de mayo de 2021). A. Rosales (comunicación personal, Tomelopitos, Irapuato, Guanajuato, 15 de abril de 2021).

carácter reactivo de la estrategia del comité técnico en el plano agrícola. La descualificación, en cambio, ha tenido otras repercusiones, como la escasa preocupación de los agricultores por conocer la ecología de su unidad productiva. Un claro ejemplo de ello es que los agricultores saben que el zacate Johnson se encuentra en los contornos de su predio, pero, al no tener relevancia productiva, no le dan importancia, esto a pesar de los conocimientos alcanzados por la comisión técnica. Así, el pulgón permanece “oculto” en su hábitat perenne, en espera de un nuevo auge del sorgo y de que se presenten las condiciones ambientales para su multiplicación.

La manera en que entendieron la plaga los investigadores del comité técnico y los agricultores fue diferente, lo que significa que la descualificación no se condujo por los derroteros de la división del trabajo planteada durante la Revolución Verde. La relativa lejanía de las instituciones gubernamentales de investigación y desarrollo agrícola de los agricultores tiene su contraparte en la estrecha cercanía entre estos últimos y las casas comerciales del Bajío. Empresas transnacionales como JOHN DEER, PIONEER, DUPONT, MONSANTO, SHERWIN-WILLIAMS, BAYER, SYNGENTA, entre otras, comercializan desde hace décadas químicos clorados y fosforados en el Bajío, a pesar de estar prohibidos por su alta toxicidad.<sup>42</sup> Asimismo, desde los años noventa del siglo pasado, esas marcas han incorporado neonicotinoides, en teoría más selectivos y menos tóxicos. Esas empresas tienen pequeñas filiales en cada población de importancia, por lo que su presencia territorial no tiene parangón con la advertida en las instituciones fitosanitarias o de desarrollo agrícola (Gutiérrez, 2017).

Sin embargo, no es solo la presencia en cada localidad lo que sostiene la cercanía de los agricultores con las casas comerciales. En realidad, el poder de estas últimas se basa en un modelo económico de producción y comercialización que tiene al agricultor como cliente cautivo. El agricultor de sorgo es un productor de materia prima barata, pero a la vez un comprador de insumos costosos, entre ellos los insecticidas. En los municipios con mayor producción de sorgo, como Pénjamo, Irapuato o Salamanca, los agricultores venden sus cosechas a las empresas de agronegocios que concentran funciones de acaparamiento de granos y de distribución de insumos agrícolas, entre ellos los agroquímicos.<sup>43</sup> Dichas empresas contratan ingenieros que ofrecen asistencia técnica, evalúan los problemas de los cultivos y hacen recomendaciones de acuerdo con criterios agronómicos, pero también comerciales.

---

<sup>42</sup> Sin embargo, los neonicotinoides son sospechosos de la reducción de las poblaciones de abejas, que son parte relevante de los ciclos de reproducción de las plantas. Véase: Tapia et al. (2019).

<sup>43</sup> F. Ramírez (comunicación personal, Pénjamo, Guanajuato, 20 de mayo de 2021).

Además de lo anterior, empresas de ese tipo dan créditos en especie —insu-  
mos— o monetarios —con altas tasas de interés— a los agricultores, algo  
que ocurre en años de pérdidas, como sucedió en 2015, aunque cabe señalar  
que no ha sido el único. Los años de pérdidas, como señalan agricultores de  
la región, se han vuelto cada vez más comunes en las dos últimas décadas.<sup>44</sup>

Así, los agricultores del sorgo, en su mayoría pequeños productores,  
están atrapados por un monopsonio no solo económico, sino también tec-  
nológico y de información. En julio de 2015, ante las terribles infestaciones  
del pulgón, los agricultores recurrieron a líquidos y polvos que les recomen-  
daron los ingenieros de las casas comerciales, con aplicaciones que se incre-  
mentaron de dos a ocho, o más. Esos negocios también alquilaban equipos  
mecánicos y manuales para la aspersión de los agrotóxicos. La confianza de  
los agricultores en las recomendaciones de las casas comerciales dista mucho  
de la desconfianza hacia las instituciones gubernamentales, puesto que no  
sabían qué tipo de insecticida aplicaban.<sup>45</sup> De hecho, los ingenieros de las  
distribuidoras no sabían con precisión qué clase de insecto combatían, ni su  
biología ni sus hábitos, pero tampoco investigaron para superar esos proble-  
mas; de hecho, no tienen esa capacidad. En este tema, las empresas devinie-  
ron en *free-riders* respecto de las investigaciones estatales durante el episodio  
del pulgón. En los campos de cultivo, los agricultores aplicaron las dosis de  
auxilio recomendadas por los ingenieros de las casas comerciales en una fase  
tardía del ciclo del sorgo, con plantas altas, y sobre las hojas, cuando el áfido  
vive y se alimenta por debajo de ellas. Este error en la aplicación disminuyó  
la eficacia del insecticida contra el insecto, pero incrementó los riesgos a la  
salud de los aplicadores, que, como en otros casos, hicieron el trabajo sin  
protección alguna.<sup>46</sup>

Entre junio y julio de 2015, ante la inutilidad de los insecticidas y el  
incremento de la incertidumbre, la comunicación se rompió con cualquier  
medio científico o técnico, público o privado, convirtiéndose el rumor en  
la principal fuente de información de los agricultores. Se utilizó todo lo  
que estuviera a la mano para contener al insecto: jabón, cloro e inclusive  
*Coca-Cola*. Desesperados, algunos agricultores se acercaron a las autoridades  
municipales y estatales, así como a las instituciones fitosanitarias para pedir  
apoyo. Sin embargo, no se referían a la asistencia técnica ofrecida por las  
instituciones fitosanitarias, sino a que les proporcionaran dinero para com-  
prar más insecticidas y hacer más aplicaciones, como les recomendaban los  
ingenieros de las casas comerciales. En algunos casos tuvieron éxito: algunos

<sup>44</sup> S. Pérez (comunicación personal, Armadillo, Yuriria, Guanajuato, 23 de abril de 2021).

<sup>45</sup> S. Pérez (comunicación personal, Armadillo, Yuriria, Guanajuato, 23 de abril de 2021).

<sup>46</sup> S. Pérez (comunicación personal, Armadillo, Yuriria, Guanajuato, 23 de abril de 2021).

agricultores recibieron un subsidio de hasta el 75 % para la compra de más insecticidas. Aun así, hubo agricultores que perdieron toda su inversión y hasta su patrimonio. Pero no todo fueron pérdidas. En aquel año, las pérdidas que tuvieron los acaparadores en la compraventa de grano quedaron compensadas con el incremento en la demanda de insecticidas.<sup>47</sup>

Para principios de 2017, ya existía una estrategia de control integrado elaborada por el comité técnico. No obstante, muchos productores ya no quieren cultivar sorgo y tampoco tienen mucho interés en conocer a profundidad esa estrategia. Las razones son varias. La primera se refiere a las pérdidas económicas que padecieron. La segunda es su temor a que la plaga retorne, ya que, en esa situación, cualquier estrategia de control tardaría un ciclo productivo, quizá dos, en los que ellos asumirán de nuevo los riesgos y las pérdidas. La tercera es que dicha estrategia llegaría a cuentagotas. La cuarta es que, una vez pasado el episodio de emergencia, las instituciones estatales se retraen.<sup>48</sup> Para 2021, las casas comerciales continuaron siendo referencias científicas, tecnológicas y económicas de los productores. Casas comerciales que incentivan una ignorancia selectiva en torno a los métodos de control de plagas —de la misma forma que ha sucedido por más de un siglo en la agricultura intensiva—, en función de la ganancia. En cuanto a esa ignorancia selectiva, las autoridades no plantean como solución una regulación más estricta sobre el ejercicio de las labores de asistencia técnica y venta de insumos químicos por parte de las casas distribuidoras. Para el comité técnico, la mejor opción fue la educación. Algo que, sin un adecuado servicio de extensión y sin políticas agrarias que rearticulen la relación entre el Estado y los agricultores, parece difícil de lograr.<sup>49</sup>

Algo se debe hacer, sin embargo, ante un modelo productivo y ecológico de la agricultura intensiva del sorgo que parece agotado en el Bajío. Para agrónomos y agricultores, el agotamiento se advierte en la idea de un equilibrio trastocado que requiere ser restaurado. En cada ciclo productivo, agrónomos y agricultores observan cómo insectos dañinos se adaptan a otros cultivos, mientras otros arriban desde otras partes del mundo. Riesgos fitosanitarios que, según las investigaciones del SIAFEG, se han incrementado por los disturbios meteorológicos producidos por el calentamiento global.<sup>50</sup> Sin embargo, para crear un modelo que responda a estos retos, se requiere más

---

<sup>47</sup> A. Rosales (comunicación personal, Tomelopitos, Irapuato, Guanajuato, 15 de abril de 2021).

<sup>48</sup> F. Ramírez (comunicación personal, Pénjamo, Guanajuato, 20 de mayo de 2021).

<sup>49</sup> Esta es la opinión, por ejemplo, del ingeniero Juan Ángel Quijano (comunicación personal, INIFAP, Celaya, Guanajuato, 28 de mayo de 2021).

<sup>50</sup> J. A. Quijano (comunicación personal, INIFAP, Celaya, Guanajuato, 28 de mayo de 2021).

investigación, pero con un cambio en el enfoque ecológico, entomológico y agronómico que ha prevalecido desde hace décadas, así como de la política económica que lo impulsa. Debe también regularse qué tipo de productos y qué tipo de información se hace llegar a los agricultores, buscando no solo la sostenibilidad del negocio, sino también de las condiciones ecológicas que hacen posible a la agricultura. En el caso de las plagas, la idea de que el mercado puede asignar mejor los recursos fitosanitarios no se ha corroborado. Urge una política pública que tenga como directriz el planteamiento que nos comentó el ingeniero Fernando Tamayo: una sanidad vegetal como un bien público intangible, que, por tanto, involucre una mayor injerencia estatal y una regulación más estricta.<sup>51</sup> Solo de esta manera, consideramos, será posible aplicar de forma extensiva las alternativas de control biológico o integrado que ya existen desde hace décadas, pero que por intereses económicos y políticos han sido desplazadas por opciones químicas que han impactado no solo la ecología de las unidades productivas, sino también la economía y la salud de los productores y las comunidades agrarias en el Bajío.

## CONCLUSIONES

En este capítulo hemos estudiado al pulgón amarillo, plaga que causó el declive de uno de los cultivos más importantes de la Revolución Verde en el Bajío. El estudio mostró que la Revolución Verde, tanto en lo agrícola como en lo relativo al predominio del uso de agrotóxicos para controlar plagas, es un modelo de cambio tecnológico vigente en los campos mexicanos. No obstante, dicho modelo parece que se encuentra ya en su ocaso debido a los problemas ecológicos, agrícolas y económicos que padece. Por lo anterior, en las primeras décadas del siglo *xxi* estamos ante una transición: en el episodio del pulgón las instituciones estatales reaccionaron mediante la conformación de una estrategia amplia de control integrado, en la que los insecticidas neonicotinoides se utilizarían como última opción. La intención de los científicos mexicanos era restituir el equilibrio ecológico en los campos de cultivo, para que las cadenas tróficas impidieran la propia construcción de la plaga y que así los insecticidas se usaran en menor cantidad y frecuencia. No obstante, los agricultores en los campos utilizaron los insecticidas como única medida, siguiendo las recomendaciones de las casas comerciales.

La disyuntiva entre el uso de la química agrícola y otras alternativas, como el control biológico o el integrado, no son nuevas. Como se mostró en el capítulo, durante la primera mitad del siglo pasado la frontera agrícola se

---

<sup>51</sup> F. Tamayo (comunicación personal, SDAYR, Celaya, Guanajuato, 29 de abril de 2021).



desplazó, sobre todo en el norte mexicano, lo que favoreció la integración a las preocupaciones fitosanitarias y entomológicas de Estados Unidos. Plagas transnacionales como el picudo, el gusano rosado o la langosta incidieron en el establecimiento de acuerdos de colaboración entre Estados Unidos, México y diversos países de Centroamérica. Asimismo, la localización de México convirtió su territorio en un espacio prioritario para la bioseguridad estadounidense, así como su posible impacto en la agricultura más importante del mundo. La construcción de un cordón sanitario en México, con prolongación a Centroamérica, fue objetivo claro de la política exterior fitosanitaria de los Estados Unidos. Además, incorporar a México a los métodos de contención que se utilizaban en la agricultura estadounidense fue también parte de esos objetivos, lo que pudo realizarse en la posguerra, cuando la conexión entre agrotóxicos, petroquímica y agricultura intensiva recibió un fuerte impulso gubernamental y privado. Los insecticidas orgánicos clorados y fosforados fueron difundidos por la SAG y la OEE, en la búsqueda de una solución universal y barata. No obstante, las evidencias de resistencia, así como la existencia de episodios de plagas cada vez más intensos debido, en parte, a las condiciones climáticas, condujeron a la reconsideración de métodos biológicos y al uso del control integrado. Esta reconsideración, como hemos visto, quedó sosegada por la vinculación entre química agrícola, políticas públicas, ciencia, educación agronómica y los intereses económicos relacionados con el avance territorial de las cadenas de agronegocios. La búsqueda de mejores insecticidas no pereció ante las evidencias y avances en los campos del control biológico e integrado; al contrario, continúa hoy día en la síntesis de sustancias vegetales que, de todas formas, actúan a nivel de los neurotransmisores y matan a otros seres vivos.

Así entonces, la investigación muestra que algunos factores que generaron la plaga del pulgón amarillo ya estaban presentes seis décadas antes: la combinación entre monocultivo, condiciones ambientales y un uso intensivo de insecticidas que buscaba aniquilar cualquier presencia biótica para conseguir mejores rendimientos. Para el caso del pulgón, puede advertirse que esa historia de hegemonía del control químico, originada durante la Revolución Verde, se expresa en una ingenua confianza hacia ese tipo de método. Pero, como hemos visto, desde la década de 1950 se sabía que el uso excesivo de agrotóxicos originaba el efecto contrario: más plagas. De hecho, para 1957 se sabía con claridad que los agrotóxicos debían utilizarse no solo en cantidades apropiadas y en el momento adecuado, sino también dentro de una baraja de alternativas entre las cuales estaba el control biológico. No obstante, los intereses en torno a los agrotóxicos y una economía política, basada en la productividad, alentaron una ignorancia selectiva que se tradujo en una hegemonía ineficiente. En el caso del pulgón, la ingenua confianza

en los insecticidas explica, en parte, el arribo “sorpresivo” de la plaga. No obstante, lo cierto es que, a nivel biológico, fitosanitario y agronómico no hay sorpresas: como lo señalaron agrónomos entrevistados, cada año nuevos insectos arriban y otros cambian de hábitos, para alimentarse en centenares de hectáreas cultivadas con gramíneas en el Bajío. Ciertamente es también que ante una agricultura intensiva que genera condiciones de riesgo en cada ciclo agrícola, el cordón fitosanitario constituido a lo largo de décadas encuentra siempre huecos para tales sorpresas. Es verdad también que la relación entre políticas públicas, ciencia, educación agronómica e intereses económicos ha incidido en la gestación de una ignorancia selectiva doble. Por un lado, que por décadas una mayor parte de la investigación científica se haya dedicado a la química agrícola. Por otro, que la información que circula hacia los agricultores tenga ese mismo sesgo.

Desde otro ángulo, mientras la narrativa de los actores involucrados en el episodio insistía en el carácter sorpresivo de la plaga, la investigación muestra más bien que la información no fluye de manera adecuada, existiendo así una desarticulación entre las instituciones de investigación científica y las fitosanitarias. Por lo anterior, la estrategia de esas instituciones fue reactiva, y sus soluciones basadas en el control integrado no arribaron a los campos, en donde los insecticidas eran ampliamente utilizados. Por tanto, la investigación, además de tardía, llegó a cuentagotas a los agricultores, lo que indica una clara escisión entre la actividad científica estatal y la práctica agrícola. Esta escisión es muestra de que la división del trabajo entre investigación agronómica y práctica agrícola no funciona de la manera en que se planteó en el sector público en los albores de la Revolución Verde.

En efecto, en la década de 1950, con una economía política en la que el Estado tenía una amplia intervención en la investigación agronómica, la difusión de innovaciones la realizaría el servicio de extensión. Sin embargo, en las décadas de 1980 y 1990, con el viraje neoliberal, las instituciones estatales de fomento agropecuario se desmantelaron. Así, la labor de extensionismo la realizarían las propias instituciones de innovación, como el INIFAP, bajo un enfoque asistencial: los agricultores pedirían consejo técnico para resolver problemas concretos. Sin embargo, de manera más amplia, la expectativa era que el mercado, y no el Estado, asignara de manera más eficiente los bienes tecnológicos, incluyendo los métodos de control de plagas. En ese contexto, los agronegocios se han constituido en monopsonios de insumos —como los insecticidas—, del crédito y de la información científica y técnica, que mantienen en una especie de cautiverio a los agricultores respecto de qué alternativas tecnológicas conocen y cuáles eligen.

Dicho monoposonio explica no solamente la hegemonía de los insecticidas, también los matices contradictorios que tuvo el episodio del pulgón en

los campos del Bajío: mientras las casas comerciales tuvieron buenas ganancias de la venta de insecticidas o el otorgamiento de créditos, miles de agricultores se arruinaron. Así, a la luz de lo anterior, el proceso histórico, científico, ambiental, agrícola y social que constituyó a la plaga del pulgón —pero también a otras plagas que emergen cada año en el campo mexicano— desemboca en una sanidad vegetal que presenta un grave dilema en la actualidad: aunque en teoría es un bien público, en los hechos se ha convertido en un negocio, y esto en el contexto de una agricultura cada vez más frágil a los riesgos climáticos, económicos y ecológicos. Esto sucede, como hemos visto, en el Bajío, pero también en los campos agrícolas de Estados Unidos, Centroamérica y cualquier otra latitud donde se haya implantado el modelo de agricultura intensiva conocido como Revolución Verde. Ante tal escenario, es necesario un replanteamiento de las políticas agrícolas y de innovación, con el objetivo de resolver una escisión que favorece una ignorancia tecnológica selectiva promovida por los intereses comerciales, así como la prórroga de un modelo productivo agotado, tanto en lo ecológico, como en lo económico. Es necesario, también, un enfoque político que privilegie y garantice una agricultura que utilice a su favor las cadenas tróficas para conseguir medios más sustentables para el control de las plagas. Esto, nos parece, aportaría mejores condiciones para una agricultura abajeña que está enfrentando retos formidables, ambientales, económicos y sociales.

## REFERENCIAS

- Aboites, L. (2013). *El Norte entre algodones. Población, trabajo agrícola y optimismo en México, 1930-1970*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Altieri, M. (1995). El “estado del arte” de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. En A. Cadenas (coord.), *Agricultura y desarrollo sostenible* (pp. 151-204). Madrid: Ministerio de Agricultura.
- Barragán, J. (2004). *Susceptibilidad de Larvas de Culex tarsalis Coquillett. (Diptera: Culicidae) de Buenavista, Saltillo, Coahuila a Insecticidas Neurotóxicos y no Convencionales* (Tesis inédita de ingeniería). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México.
- Barkin, D., Batt, R. y DeWalt, R. (1991). *Alimentos versus forrajes. La sustitución entre granos a escala mundial*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Bowling, R., Brewer, M., Kerns, D., Gordy, J., Seiter, N., Elliott, N., Buntin, G., Way, M., Royer, T., Biles, S. y Maxson, E. (2016). Sugarcane Aphid (Hemiptera: Aphididae): a New Pest on Sorghum in North America. *Journal of Integrated Pest Management*, 7(1), 1-13.

- Bujanos-Muñiz, R., Marín-Jarillo, A. y Villalobos-Reyes, S. (2017). Efectividad biológica en diferentes formas de aplicación, para el control del pulgón amarillo del sorgo (PAS) "*Melanaphis sacchari*", en la región de El Bajío, México. En R. Yáñez-López (ed.), *Avances en la investigación en el manejo integrado del pulgón amarillo del sorgo* (pp. 116-127). Celaya: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias/Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato/Fundación Guanajuato Produce, A. C.
- Candia, D., Guevara, J. y Young, W. (invierno, 1958-1959). Toxicidad del DDT para el frijol. *Agricultura Técnica en México*, 1(7), 4.
- Ceccon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos. *Ciencias*, 1(91), 21-29.
- Cerritos, R., Wegier A. y Alavez, V. (2012). Toward the Development of Novel Long-Term Pest Control Strategies Based on Insect Ecological and Evolutionary Dynamics. En S. Soloneski (ed.), *Integrated Pest Management and Pest Control. Current and Future Tactics* (pp. 35-62). Rikeja: In Tech.
- Cerutti, M. y Almaraz, A. (coords.). (2013). *Algodón en el norte de México (1920-1970): impactos regionales de un cultivo estratégico*. Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.
- Comisión Nacional del Agua. (2021). Información Estadística Climatológica. Recuperado de <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica>
- Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Sinaloa. (2018). *Campaña contra el Pulgón Amarillo del Sorgo*. Recuperado de <https://www.cesavesin.mx/pulgón-amarillo>
- Cook, G. (1998). "Spray, Spray, Spray!": Insecticides and the Making of Applied Entomology in Canada, 1871-1914. *Scientia Canadensis: Canadian Journal of the History of Science, Technology and Medicine*, 22(51), 7-50.
- DeNicola, D. (2018). *Understanding Ignorance. The Surprising Impact of What We Don't Know*. Cambridge: The MIT Press.
- Dickson, R., Laird, E. y Pesho, G. (1955). The spotted alfalfa aphid (yellow clover aphid-alfalfa). *Hilgardia*, 24(5), 93-118.
- Enkerlin, D. (1967). Entomología Agrícola. En A. Samper y A. Franco (eds.), *Las ciencias agrícolas en América Latina* (pp. 240-253). San José: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
- Fernández, S., Bertomeu, J. y Schifter, L. (2020). Adopción y producción estatal de DDT en México (1940-1980). *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, (60), 257-292.
- Fitzgerald, D. (1993). Farmers Deskilled: Hybrid Corn and Farmers' World. *Technology and Culture*, 34(2), 324-343.
- Fundación Produce A. C., Comisión Nacional del Agua, Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato. (2021). Sistema de Alerta Fitosanitaria del Estado de Guanajuato. Recuperado de <http://siafeg.org.mx/>

- Gutiérrez, N. (2017). *Cambio agrario y Revolución Verde. Dilemas científicos, políticos y agrarios en la agricultura mexicana del maíz, 1920-1970* (Tesis inédita de doctorado). El Colegio de México, México.
- . (2020). Entre lo inesperado y lo imprevisto: la sequía y los proyectos de mejoramiento de maíz y sorgo en el Bajío, 1943-1970. *Historia Mexicana*, 70(1), 207-258.
- . (2021). Forjando las mentes de una nueva agronomía: Eduardo Limón y la Facultad de Agrobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1956-1967. *Oficio. Revista de Historia e Interdisciplina*, (12), 89-106.
- . (2023). La agricultura del maíz y el sorgo en el Bajío mexicano: revolución verde, sequías y expansión forrajera, 1940-2020. *Historia Agraria. Revista de agricultura e historia rural*, (91), 255-286.
- Halffter, G. (2017). La zona de transición mexicana y la megadiversidad de México: del marco histórico a la riqueza actual. *Dugesiana*, 24(2), 77-89.
- Harvey, W. (1930). *An Autobiography*. Indianápolis: Bobbs-Merrill Company.
- Mallory, G. (1955). *Studies on the biology, ecology and distribution, and control of Epi-caerus Aurifer Boh (Curculionidae). A new pest of alfalfa in Mexico* (Tesis inédita de doctorado). Ohio State University, Estados Unidos.
- Marín-Jarillo, A. (2017). Enemigos naturales asociados al pulgón amarillo del sorgo *Melanaphis sacchari* (Zehnter) (Hemíptera: aphididae) y su fluctuación poblacional en la región del Bajío. En R. Yáñez-López (ed.), *Avances en la investigación en el manejo integrado del pulgón amarillo del sorgo* (pp. 42-52). Celaya: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias/Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato/Fundación Guanajuato Produce.
- Maya, V. y Rodríguez del Bosque, L. (2014). Pulgón amarillo: una nueva plaga del sorgo en Tamaulipas. *Boletín de Investigación*, Centro de Investigación Región Noreste-INIFAP. Recuperado de <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/983.pdf>
- National Weather Service. (2013). April 27-28, 2013. Flash Flooding. National Oceanic Atmospheric Administration. Recuperado de <https://www.weather.gov/ohx/20130427>
- Nicholls, C. (2008). *Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Ortiz, I. y Zuleta, M. (2020). Asuntos de vecinos: langosta, defensa agrícola y la construcción de la sanidad vegetal en México y Centroamérica, siglo xx. *Historia Mexicana*, 70(1), 313-373.
- Palladino, P. (1996). *Entomology, Ecology and Agriculture. The Making of Scientific Careers in North America, 1885-1985*. Amsterdam: Overseas Publishers Association.
- Patel, R. (2013). The Long Green Revolution. *The Journal of Peasant Studies*, 40(1), 1-63.

- Quijano-Carranza, J., Vázquez-Ortega, A., Juandiego-García, L., Cuéllar, C., Cerrito, R. y Yáñez, R. (2017). Análisis del comportamiento del pulgón amarillo del sorgo en Guanajuato 2015 y 2016. En R. Yáñez-López (ed.), *Avances en la investigación en el manejo integrado del pulgón amarillo del sorgo* (pp. 4-9). Celaya: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias/Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato/Fundación Guanajuato Produce.
- Ramírez, M., Casas, E. y Rubio del Cueto, A. (1959). Susceptibilidad de algunas variedades de frijol al picudo del ejote en la Mesa Central. *Agricultura Técnica en México*, 1(7), 6.
- Rath, T. (2022). *The Dread Plague and the Cow Killers: The Politics of Animal Disease in Mexico and the World*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Rivas, E. (2021). *Una historia de semillas, plagas, agua y energía. El algodón y La Laguna (1880-1960)*. Monterrey: Centro de Estudios Humanísticos, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Roark, R. (1952). How Insecticides are Developed. United States Department of Agriculture (comp.), *The Yearbook of Agriculture, 1952* (pp. 200-203). Washington D. C.: United States Agriculture Department.
- Sánchez, A. y Buller, R. (1957). Manejo adecuado de la alfalfa en el valle de México. *Agricultura Técnica en México*, 1(4), 4.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Campo mexicano libre de la mosca del Mediterráneo. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/el-campo-mexicano-libre-de-la-mosca-del-mediterraneo?idiom=es>
- . (2021a). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Sorgo, 2016-2019. Recuperado de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- . (2021b). Campo mexicano libre de la mosca del Mediterráneo. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/el-campo-mexicano-libre-de-la-mosca-del-mediterraneo?idiom=es>
- Secretaría de Agricultura y Ganadería. (1959). *Informe de labores de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Del 1 de septiembre de 1957 al 31 de agosto de 1958*. Ciudad de México: Talleres Gráficos de la Nación.
- Sifuentes, A. y Young, W. (1959-1960). El pulgón manchado de la alfalfa y su combate en el valle del Yaqui. *Agricultura Técnica en México*, 1(9), 18-39.
- Tapia, J., Macías, J., Núñez, O. y Rodríguez, E. (2019). Pesticidas: insecticidas neonicotinoides y el futuro de las abejas y otros insectos polinizadores. *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias*, 10(23), 165-174.
- The Rockefeller Foundation. (1944). *The Rockefeller Foundation Annual Report 1944*. Nueva York, United States: The Rockefeller Foundation.
- . (1950). *The Rockefeller Foundation Annual Report 1950*. Nueva York, United States: The Rockefeller Foundation.

- . (1952). *The Rockefeller Foundation Annual Report 1952*. Nueva York, United States: The Rockefeller Foundation.
- . (1953). *The Rockefeller Foundation Annual Report 1953*. Nueva York, United States: The Rockefeller Foundation.
- Young, W. y Padilla, R. (1959). Parásitos del pulgón manchado de la Alfalfa. *Agricultura Técnica en México*, 1(7), 5.
- Williams, T., Arredondo-Bernal, H. y Rodríguez-del-Bosque, L. (2013). Biologic Pest Control in Mexico. *Annual Review of Entomology*, 58(1), 119-40.



# Las otras revoluciones verdes: los albores de la producción aguacatera en México

*Viridiana Hernández Fernández*

## INTRODUCCIÓN

A 80 años de que el Plan Agrícola Mexicano fuera puesto en marcha en 1943, este texto invita a repensar las formas en que la Revolución Verde impactó los entornos ecológicos y sociales de México. El texto defiende la pluralidad del concepto: la variabilidad de experiencias que definen a la Revolución Verde en diferentes localidades. Tomar distancia de los lugares comunes que acotan el entendimiento de la Revolución Verde a un modelo de innovación agrícola dirigido, exclusivamente, al cultivo de granos, nos permite conocer la multiplicidad de entornos rurales que fueron trastocados por el nuevo modelo de producción agrícola. Extender el análisis a realidades rurales más diversas enfatiza de qué forma los ideales transnacionales de modernización se materializaron en visiones concretas de progreso en entornos locales. Con dichos propósitos, este capítulo ofrece un análisis de la interdependencia entre la Revolución Verde en México y el surgimiento de la industria del aguacate en el estado de Michoacán, en el siglo xx.

El capítulo se divide en cuatro secciones. En la primera se ofrece una sucinta narrativa de la historia del aguacate, desde su domesticación en Mesoamérica hasta su producción comercial a inicios del siglo xx en California, Estados Unidos. Las secciones segunda y tercera centran el análisis en la relación entre la Revolución Verde en México, en la década de 1940, y el surgimiento de la industria de aguacate en Michoacán durante los años cincuenta y sesenta. Finalmente, el capítulo ofrece una reflexión sobre la pertinencia del término “Revolución Verde” como categoría de análisis, y la forma en la que facilita o no el entendimiento de otros procesos históricos en las escalas regional y transnacional.

## SURGIMIENTO Y EXPANSIÓN DE LA INDUSTRIA AGUACATERA EN EL SIGLO XX

En los últimos 20 años, el aguacate ha cobrado relevancia en la cocina mexicana e internacional. Figura tanto en canastos de arreglos frutales que se obsequian en Japón, como en recetarios europeos y en la mesa botanera del *Super Bowl* en Estados Unidos. México es el mayor productor de aguacate a nivel mundial. Tres de cada diez aguacates que se consumen en el mundo fueron cosechados en México. Dentro del país, en la temporada de julio de 2019 a junio de 2020, Michoacán produjo el 74 % del valor total de la producción nacional, que fue de 2.4 millones de toneladas (Cruz-López, Caamal-Cauich, Pat-Fernández y Reza, 2022, p. 355). Además, este estado era, hasta julio de 2022, el único exportador de aguacate mexicano a los Estados Unidos, en virtud de un acuerdo con el Departamento de Agricultura de aquel país. Aunque Jalisco se unió como segundo estado mexicano exportador de aguacate a los Estados Unidos, Michoacán sigue dominando el mercado norteamericano. Ocho de cada diez aguacates en la Unión Americana provienen de Michoacán (Ferreira y Perez, 2017, p. 19). Aun cuando Jalisco y el Estado de México han mostrado gran dinamismo en el cultivo de aguacate en la última década, hoy en día, Michoacán es la auténtica tierra del aguacate en México y el mundo. La enorme producción de aguacate en Michoacán, por supuesto, ha traído grandes cambios tanto sociales como ecológicos a la Meseta Purhépecha. Solo podemos entender su magnitud analizando la historia de su surgimiento.

¿Qué hace de Michoacán el mayor productor aguacatero del mundo? La franja aguacatera se extiende sobre los profundos suelos andosoles de los cerros y montañas de la Meseta Purhépecha. El eje Neovolcánico, una cadena de picos que va desde el Pico de Orizaba, en Veracruz, hasta el Pico de Colima, cruza Michoacán de este a oeste. En Michoacán, el eje es representado, entre otros picos, por el volcán Parícutín, que en 1943 ofreció la primera oportunidad a la ciencia moderna de documentar el ciclo completo de una erupción volcánica, que culminó hasta 1952. Los nueve años de erupción del Parícutín liberaron depósitos minerales en el suelo de las montañas de la Meseta, entre los que destaca la acumulación de potasio, que permite a las plantas —y a todo ser vivo— regular la concentración de agua, particularmente importante para el sistema de raíces del árbol de aguacate (Trejo, 2011, p. 16). Los municipios montañosos de la Meseta Purhépecha se ubican entre los 600 y 2 500 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas entre los doce y 32 grados centígrados y una temporada de abundantes lluvias de mayo a octubre (figura 1). La profundidad y porosidad de los suelos de estos municipios favorecen el crecimiento de las largas raíces de la planta de aguacate, ya que el

estancamiento de agua puede perjudicar el sistema de raíces que es sensible a la humedad. Las laderas de los cerros evitan el encharcamiento en los suelos por razón de su pendiente, permitiendo a las raíces extenderse ampliamente. Por esta razón, la planta de aguacate es más productiva cuando crece en laderas (Anguiano, Alcántara, Toledo, Tapia y Vidales-Fernández, 2007). La orografía montañosa, con suelos porosos y ricos en potasio, clima templado y abundante precipitación con sistemas de irrigación en los meses de sequía, son condiciones ideales que permiten a 22 municipios de la Meseta Purhépecha cosechar aguacate todo el año. Pero ello no fue así, sino hasta inicios de la década de 1970.

El aguacate no es originario de Michoacán. El hallazgo más antiguo de este fruto proviene de Puebla. Excavaciones arqueológicas en la cueva de Coxcatlán hallaron semillas de aguacate de 7 000 a 8 000 años de antigüedad (Landon, 2009, p. 73). También se han encontrado semillas enterradas con momias incas que datan de 750 años antes de nuestra era. Mexicas, mayas e incas consumieron aguacate de diferentes variedades. La primera referencia europea al aguacate pertenece al navegante y geógrafo español Martín Fernández de Enciso, quien en su *Suma de Geografía*, publicada en Sevilla en 1519, señaló que “lo que hay dentro es como mantequilla, tiene un sabor delicioso y deja un gusto tan blando y tan bueno que es maravilloso” (Juárez, Béjar, Boettler, Gasca, Guadarrama, Juárez, Lau, Mazari, Rodríguez y Vara, 2015). En el periodo colonial, el aguacate figuró en platillos tradicionales de origen prehispánico como el guacamole, que ha prevalecido hasta la era moderna. El término proviene del náhuatl *ahuacamolli*, que en español se forma por las palabras *ahuácatl* y *moli*, salsa (Juárez et al., 2015). La fruta mesoamericana de delicioso sabor, como la describió Fernández de Enciso, llegó a España a inicios del siglo xvii, de donde se dispersó al resto del mundo.

Aunque se ha cultivado y consumido aguacate en el territorio mexicano desde el periodo prehispánico, el surgimiento de la vigorosa industria aguacatera michoacana en el siglo xx no encuentra explicación sin su similar en California. La industria aguacatera del sur de California surgió con el apoyo de instituciones públicas y privadas y agricultores y científicos de aquel país, entre los que destacan los exploradores agrícolas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, o USDA por sus siglas en el idioma inglés. Con el fin de detener la enorme migración de agricultores a las ciudades con exponencial crecimiento, el gobierno del vecino país del norte buscó diversificar la producción agrícola estadounidense al promover la adaptación de cultivos de otras latitudes al suelo norteamericano (Hernández, 2021, p. 149). Desde la década de 1890 y hasta mediados del siglo xx, los científicos exploradores viajaron alrededor del mundo para recolectar material genético vegetal —plasma germinal— de diferentes semillas y enviarlo a casa. La adaptación de dicho

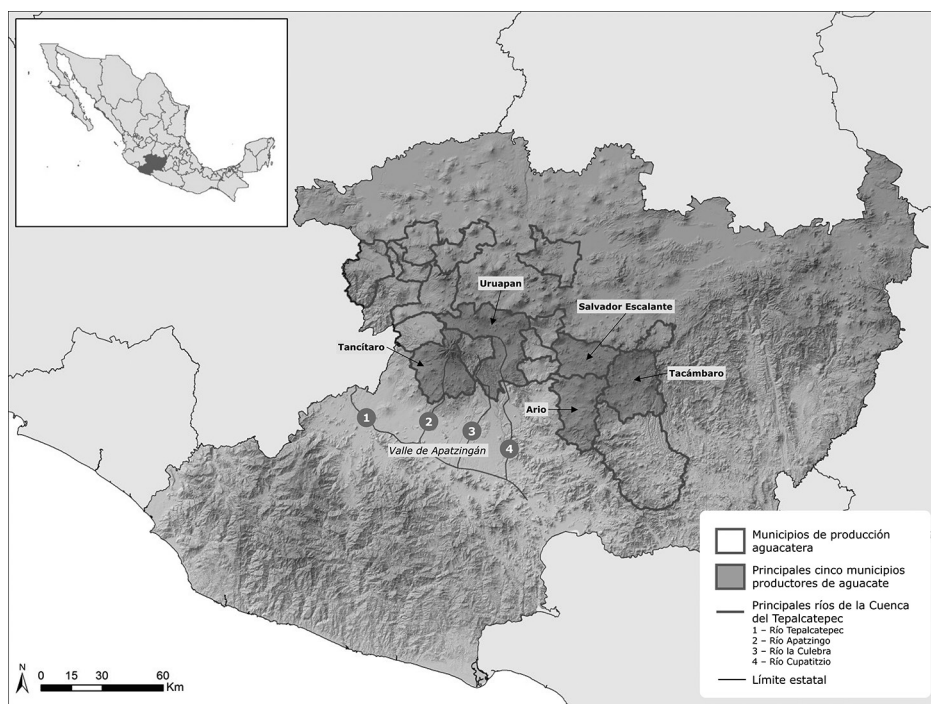


**Figura 1. Mapa con localización de municipios productores de aguacate en Michoacán y principales ríos de la Cuenca del Tepalcatepec.**

Fuente: elaborado por Ulises Esaú Hernández Jiménez (2024).

material a los campos de cultivo estadounidenses mediante técnicas de fitomejoramiento dio origen, en algunas ocasiones, a nuevas variedades de semillas (Egli, 2018, p. 2). De esta forma, frutos como las naranjas, mangos y aguacates se abrieron camino en el mercado estadounidense.

En 1911, Carl Schmidt, quien laboraba en el vivero comercial *West India Gardens* en Altadena, California, fue enviado a México para recolectar semillas de aguacate. Schmidt envió a sus empleadores 41 selecciones de semillas, entre las que figuraba el Fuerte (Rosengarten, 1991, p. 40). Los californianos llevaban ya algunos años experimentando con el cultivo de diferentes semillas de aguacate. Uno de los mayores problemas a los que se enfrentaban era la falta de uniformidad en el producto. Cada semilla de aguacate contiene un código genético específico para cada árbol, de tal forma que al plantar dos semillas del mismo árbol, no hay garantía de que sus frutos guardarán semejanza con el que les dio origen. Como sabían los empresarios aguacateros de California, la falta de uniformidad en la calidad de un fruto difi-

culta su comercialización. Para evitar la variabilidad genética y al contar con germoplasma de diferentes tipos, agricultores californianos comenzaron a propagar las plantas con características más deseables, al tomar cortes de las ramas más jóvenes y atarlas al tronco del árbol a modificar. Esta técnica se conoce como injerto de aguacate, que no es más que la unión de tejido vegetal viviente, injerto y portainjerto, de tal manera que crecen y se desarrollan como una sola planta. En la actualidad es el método de propagación más utilizado, porque permite la clonación de la planta de aguacate. Así, el injerto de aguacate hizo posible el cultivo uniforme comercial en California y en el mundo (Hernández, 2021, p. 150).

En la década de 1920, el cartero y horticultor amateur del sur de California, Rudolph Hass, experimentaba con técnicas de fitomejoramiento con variedades de aguacate guatemalteco y mexicano en la huerta de su hogar. Sus experimentos dieron origen a una nueva variedad de aguacate cuando el injerto de un aguacate Fuerte falló, pero el tallo guatemalteco prevaleció y dio un nuevo fruto en su lugar a finales de los años veinte (Rosengarten, 1991, p. 58). Debido a su sabor, tamaño, textura, vida de anaquel y, principalmente, el elevado número de frutos cosechados por árbol, la variedad de Rudolph Hass pronto se popularizó entre los agricultores californianos. Organizaciones de productores de aguacate en Estados Unidos, como *Calavo Growers*, dinamizaron la comercialización del aguacate Hass en el mercado del vecino país del norte, a partir de los años treinta. Poco a poco, California se fue afianzando como el estado productor de aguacate en Estados Unidos, razón por la cual la mayoría de los platillos con contenido de aguacate en aquel país se conocen como “*Californian style*” (Charles en Scranton y Belasco, 2002).

El mercado californiano no era el único con apetito de aguacate. En México, los aguacates de las variedades Criollo, Fuerte y Pagua experimentaban paralelamente un incremento en la demanda. De acuerdo con información de la Secretaría de Agricultura, entre 1935 y 1938, el total de la producción nacional de aguacate se incrementó en un 46 %. Sin embargo, aunque eran comunes los árboles de aguacate Criollo en los solares campesinos en Michoacán, la fruta no era producida como monocultivo (Hernández, 2021, p. 151). Los solares o *ecuaros* son sistemas de agricultura intensiva donde se cosechan en el mismo terreno diferentes semillas, frutos y hortalizas como maíz, frijoles, árboles de durazno y limón (Aguirre, 1952, pp. 145-146). De igual forma, los campesinos michoacanos sembraban árboles de aguacate para dar sombra a otros cultivos que vendían en los mercados locales. En esos casos, regaban regularmente los árboles, cortaban la hierba a su alrededor, fertilizaban el suelo con composta y heces de caballo, y causaban pequeños incendios en los alrededores para que el humo evitara plagas (Hernández, 2003, p. 211).

La producción comercial de aguacate en Michoacán modificó por completo estas prácticas tradicionales de cultivo de la tierra (Hernández, 2021, p. 151). A partir de finales de la década de 1950, la Meseta Purhépecha de Michoacán comenzó a experimentar un acelerado proceso de deforestación de los bosques de pino y encino para dar cabida a las huertas comerciales de aguacate, mientras que la ciudad de Uruapan comenzó a tomar forma como el centro de empacamiento y distribución del fruto. Sin embargo, este proceso no ocurrió de manera aislada. La integración de la franja aguacatera michoacana formó parte, indirectamente, de las labores de modernización agrícola promovidas por la Revolución Verde en México desde los años cuarenta.

### LA REVOLUCIÓN VERDE EN MÉXICO Y LA COMISIÓN DE LA CUENCA DEL TEPALCATEPEC EN MICHOACÁN

La política agrícola del estado mexicano en la década de 1940 estuvo marcada por sus ímpetus de *modernización*. En 1943, el gobierno mexicano acordó con la Fundación Rockefeller (FR) crear la Oficina de Estudios Especiales (OEE), dependiente de la Secretaría de Agricultura. La OEE era un organismo semiautónomo, parcialmente financiado por la Fundación para promover la innovación científica y tecnológica para la producción de alimentos y fomentar la formación de jóvenes científicos mexicanos en las ciencias agrícolas. En trabajo conjunto, y con financiamiento de 30 mil dólares de la FR (The Rockefeller Foundation, 1942, p. 159), el gobierno mexicano y la Fundación lanzaron el Plan Agrícola Mexicano “con la convicción de que métodos científicos *modernos* pueden mejorar sustancialmente la calidad y cantidad de granos básicos en México como el maíz, trigo y frijol y dichos mejoramientos aunados a avances en el manejo de los suelos contribuirán a mejorar la salud y economía mexicanas, cimentando también la base sobre la que futuros avances podrán ser construidos” (The Rockefeller Foundation, 1945, p. 168).

El internacionalista Inderjeet Parmar (2012, p. 2) defiende que las fundaciones filantrópicas de los Estados Unidos, como la Rockefeller, “han sido medios clave para consolidar el ‘siglo de los Estados Unidos’, o el imperio estadounidense; una hegemonía construida, en gran medida, vía penetración cultural e intelectual”. En la década de 1930, Wall Street superó a Londres como centro financiero del mundo. Dicha dominancia creó la base para una política exterior mucho más nacionalista por parte de Estados Unidos. En el exterior, las fundaciones activamente promovieron el desarrollo político y económico mediante la modernización capitalista. Aunque no formaban parte de la estructura gubernamental, las fundaciones promovieron los intereses de Estados Unidos en otros países a través de medios no oficiales



(Parmar, 2012, pp. 7-22). En México, la colaboración de la Fundación con el gobierno federal se propuso llevar al país a la autosuficiencia alimentaria a través de la modernización agrícola. Por medio de la OEE, la FR introdujo nuevas tecnologías que involucraron el monocultivo mecanizado a gran escala de semillas de alto rendimiento dependientes de agroquímicos. La segunda revolución del siglo xx en México nació: la Revolución Verde.

Como parte del paradigma de desarrollo y progreso nacional, en 1946, durante la presidencia de Miguel Alemán, el gobierno federal invirtió más de tres billones de pesos en infraestructura que facilitara el movimiento de bienes y personas. En el entorno rural, Alemán lanzó una serie de proyectos que crearían zonas agrícolas de riego en el país para expandir la producción y disminuir la importación de granos, haciendo uso de las nuevas tecnologías agrícolas. Entre dichos proyectos se encontraban las comisiones de las cuencas hidrológicas (Hernández, 2003, p. 217). En Michoacán, Alemán decretó la creación de la Comisión de la Cuenca de Tepalcatepec (CT) el 14 de mayo de 1947, a propuesta del expresidente Lázaro Cárdenas. La comisión estaba a cargo de planear y construir un sistema de irrigación para la región del río Tepalcatepec, promover la industria maderera, crear nuevos asentamientos urbanos e incrementar la calidad de vida de los pobladores en los ya existentes, construir la red de alambrado y caminos públicos al sur del río y proveer crédito suficiente a los campesinos para impulsar el sector agrícola.<sup>1</sup> La comisión formaría parte de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y operaría a través de un ejecutivo y secretario vocal, designados por el presidente (Romero, Sánchez y Pérez, 2017, p. 87). Por supuesto, Alemán designó a Cárdenas como el ejecutivo vocal de la comisión.

El expresidente Cárdenas actuó como puente entre el financiamiento del gobierno federal y las obras públicas en su estado natal. El Estado mexicano invirtió entonces recursos en la construcción de plantas hidroeléctricas, presas, caminos públicos, escuelas y hospitales en la región del Tepalcatepec. Conforme los trabajos de la comisión se extendían, la presencia del aparato burocrático federal en la región se afianzaba a través de oficinas y organismos locales encargados de coordinar los proyectos. La ciudad de Uruapan se convirtió en la sede del gobierno federal en la cuenca debido a su estratégica localización, justamente entre la agrícola Tierra Caliente, particularmente el Valle de Apatzingán, y la boscosa Meseta Purhépecha. En Uruapan, las obras de la Comisión consistieron mayoritariamente en construir escuelas, hospitales y carreteras; no obstante, el mayor impacto de la CT fue, quizá, el incremento poblacional que Uruapan experimentó cuando burócratas, ingenieros

---

<sup>1</sup> *Diario Oficial de la Federación*, tomo CLXIII, México, jueves 17 de julio de 1947.



y políticos se mudaron a la ciudad para supervisar los trabajos de la Comisión (García en Romero et al., 2017, pp. 21-36).

La colaboración entre la FR y el gobierno mexicano en el esfuerzo de modernización agrícola mediante la CT fue más palpable en el Valle de Apatzingán, donde se introdujo una muestra de 30 semillas de maíz de alto rendimiento en 1951. De manera adicional, se construyeron presas, plantas hidroeléctricas y sistemas de riego en Tierra Caliente para incrementar y hacer más eficiente la producción agrícola. De esta forma, en menos de 20 años, los trabajos de la Comisión incrementaron la extensión de tierras con sistemas de riego en la Cuenca del Tepalcatepec de 15 000 a 90 000 hectáreas, de 1947 a 1965. Los expertos de la Comisión también introdujeron otros cultivos comerciales en el Valle de Apatzingán. El algodón sustituyó los campos de cultivo de maíz, y el limón (inicialmente cultivado en la hacienda de Lombardía, propiedad de la familia italiana de los Cusi, quienes mantuvieron su prominencia), así, el melón y la sandía se convirtieron en cultivos emblemáticos de Apatzingán (Herrera, 2017, p. 98). En 1949, la CT abrió una empacadora de cítricos debido a la elevada producción del valle (Calderón en Ortiz, 2011, p. 241).

Adicionalmente, la Comisión reguló el uso y explotación de los bosques de la Meseta Purhépecha. Los bosques juegan un papel fundamental en las cuencas hidrológicas, ya que facilitan la retención del agua y previenen el desborde río abajo. El 3 de agosto de 1949, la Secretaría de Agricultura decretó veda forestal en todas las montañas y bosques localizados en la cuenca que formaran parte del Distrito Nacional de Riego, a fin de impedir la erosión del suelo, el desprendimiento de las laderas y la sedimentación en las bahías.<sup>2</sup> Aquí conviene resaltar que las vedas forestales eran instauradas con el propósito de proteger la producción agrícola más que con fines conservacionistas de los bosques. Debido a que las fuentes de agua eran necesarias para las obras de infraestructura de riego en los campos de cultivo de Tierra Caliente, la Secretaría de Agricultura decretó la veda sobre un área total de 1 200 000 hectáreas (Calderón en Ortiz, 2011, p. 245).

El objetivo central de las comisiones hidrológicas en el sector agrícola era desarrollar una industria de exportación. En este sentido, aparte de las vedas forestales, el impacto de la CT en la Meseta Purhépecha, una región mayoritariamente boscosa donde la producción de cultivos con fines comerciales no era dominante, fue menos fastuoso. En la Meseta, a partir de 1953 la Comisión construyó o restauró escuelas públicas y el sistema de drenaje en 26 pueblos purhépechas. Además, restauró las plazas y palacios municipales en dichas localidades, y construyó caminos y carreteras que conectaron a los

---

<sup>2</sup> *Diario Oficial de la Federación*, tomo CLXXV, México, miércoles 3 de agosto de 1949.

pueblos de la Meseta entre sí y también con la ciudad de Uruapan (Felipe en Romero et al., 2017, pp. 154-157).

Asimismo, la CT otorgó fertilizantes para el cultivo del maíz, distribuyó arados de metal entre los campesinos de la Meseta Purhépecha y otorgó alambre de púas para proteger los campos de cultivo del rumiar del ganado (Felipe en Romero et al., 2017, p. 148). Aunque menos espectaculares que las presas y sistemas de riego de Tierra Caliente, estas tecnologías agrícolas cambiaron de forma importante la vida campesina en la Meseta, ya que tuvieron un impacto significativo tanto en el ciclo agrícola, como en el uso tradicional de la tierra.

Desde antes de la llegada de los españoles, la propiedad comunal predominaba entre los purhépechas, aunque con algunos rasgos comunes con la propiedad privada del pensamiento occidental en los *planes*. Los *planes* son llanos en la Meseta donde los campesinos practicaban la agricultura de subsistencia; mayoritariamente cultivaban maíz. Desde el periodo colonial hasta el siglo XIX, los pueblos hacían uso de los *planes* como propiedad comunal, incluso cuando cada núcleo familiar cultivaba terrenos específicos no cercados. En 1856, como parte de la reforma liberal en México, el gobierno federal asignó derechos de propiedad a las cabezas de familia. En promedio, se les otorgó una o dos hectáreas por núcleo familiar (Galván en Mendieta, Rojas, Parra, Ramos, Gómez, Barragán, González, Resendi, Celis, Galván y Mejía, 1940, p. 120). Debido a que la propiedad privada no era un esquema común entre los purhépechas, los *planes* permanecieron como una figura *sui generis* de uso de la tierra. Antes de la llegada del alambre de púas, los campesinos no cercaban la tierra debido a que, una vez que la temporada de cosecha concluía, se permitía a los animales de cualquier miembro de la comunidad rumiar libremente por el terreno, independientemente del núcleo familiar que cultivara regularmente esa área. En contraste con la propiedad privada, aunque los purhépechas no se encontraban legalmente impedidos para transferir la propiedad, en pocas ocasiones vendían sus tierras. Los *planes* permanecían, mayoritariamente, en poder de la comunidad, la cual conservaba de forma tácita la propiedad sobre ellos (Aguirre, 1952, pp. 148-150).

El uso de fertilizantes químicos en sustitución de la materia fecal animal y la incorporación del arado metálico, tecnologías agrícolas que llegaron de la mano de los expertos de la CT, facilitaron el cultivo de maíz. Asimismo, el alambrado de púas logró lo que la legislación de 1856 no pudo hacer. Sin modificación en la ley, convirtió los *planes* en parcelas de producción agrícola privadas, debido a que cada núcleo familiar se encargó del cultivo y cuidado de la tierra durante todo el año. La Comisión completó su labor diversificando las opciones de cultivo en la región con la introducción de árboles frutales como la manzana, pera y nueces (Felipe en Romero et al., 2017, p. 149).

Aunque las obras públicas de la CT mejoraron las condiciones de vida de los michoacanos en términos de educación, salud y vivienda, hubo sutiles diferencias entre la población indígena y la no indígena. A través de los trabajos de la Comisión, el Estado mexicano confiaba en que los agricultores no indígenas del Valle de Apatzingán y Tierra Caliente incrementaran la producción de cultivos de exportación y, con este fin, invirtió en la infraestructura que facilitara su labor. Por otro lado, el Estado esperaba que los campesinos, mayoritariamente indígenas, que habitaban la Meseta, accedieran a servicios de educación básica y adoptaran el sistema de propiedad privada. En este sentido, los recursos federales se destinaron a proveer servicios e infraestructura que mejoraran las condiciones de vida de la población local, pero no promovió su incorporación como agricultores en el mercado doméstico o internacional. El Estado mexicano buscaba que los campesinos purhépechas se tornaran en *ciudadanos* del Estado-nación, no en pequeños productores. En el corazón de estas políticas estaban la consolidación del Estado revolucionario, sus ideales de *modernización y progreso* y el reajuste conceptual del lugar que el campesino debía tener en el proyecto nacional y en la nueva política rural.

Haciendo eco de los historiadores Christopher Boyer y Martha Micheline Cariño, la Revolución Verde no solo cambió a los campos mexicanos, sino al Estado mismo. El Estado mexicano ha actuado como el mediador principal entre el entorno natural y la sociedad mexicana. Como sostienen Boyer y Cariño (2019, p. 23), esta mediación no se debió a que la hegemonía o estabilidad del Estado hayan hecho posible el control social o las prácticas económicas de la gente, los negocios o, siquiera, de las entidades gubernamentales. La influencia del Estado resulta de las oportunidades que crea para diferentes grupos de actores en distintos periodos históricos, con profundas consecuencias para la población y el territorio nacional.

El impacto que tuvo el Estado mexicano con sus ideales de *modernización y progreso* en el auge aguacatero que Michoacán protagoniza fue forjado desde las primeras etapas de la Revolución Verde en México. Aunque dirigida a la producción de granos, principalmente maíz y trigo, la Revolución Verde propició interacciones entre científicos estadounidenses, los agrónomos mexicanos entrenados por ellos, burócratas, productores, agricultores y campesinos que tuvieron impacto en otros sectores de la producción agrícola.

En la década de 1940, la Secretaría de Agricultura reportó que agricultores de Puebla, Estado de México, Veracruz, Sinaloa, Querétaro y Michoacán dominaban la producción de aguacate (Carbajal, 2016, p. 277). De 1940 a 1949, los agricultores incrementaron su producción en un 43 % respecto de la década previa. Aunque el aguacate estaba aún lejos de ser una de las frutas predilectas por las familias mexicanas, se estaba convirtiendo en un

componente importante en la dieta nacional. En 1960, el plátano era el fruto que reinaba en los hogares. Los mexicanos consumían 16 kilos de plátano cada año. En un distante segundo lugar, se encontraba el jitomate con siete kilos, seguido por el mango y la piña con 4.5 kilos cada uno y, luego, el aguacate con tres kilos. Tres kilos por persona cada año no era un consumo menor, al considerar que los mexicanos consumían menos de medio kilo de fresas al año, también cultivadas en territorio nacional, específicamente en Guanajuato (*El mercado del aguacate en la Ciudad de México*, 1972, p. 14). Es en estos años cuando el aguacate comenzó a vislumbrarse como un cultivo redituable en Michoacán.

### EL SURGIMIENTO DE LA INDUSTRIA AGUACATERA EN MICHOCÁN

Uno de los primeros intentos por incrementar la producción aguacatera mexicana sucedió en la década de 1950. La Secretaría de Agricultura permitió a miembros de la California Avocado Society (CAS, Sociedad de Productores de Aguacate de California) sondear las tierras mexicanas en búsqueda de variedades nativas para realizar estudios clonares de aguacate en California supervisados por el USDA. En 1941, el renombrado promotor del cultivo de aguacate en Estados Unidos, Wilson Popenoe, reportó a la CAS que los árboles de aguacate en Atlixco, Puebla, exhibían hojas escamadas y estaban infectados de la plaga del gusano barrenador (Popenoe, 1941, pp. 79-85). Aunque los nuevos agroquímicos ayudaban a combatir las plagas que estaban afectando a las huertas poblanas, solo los agricultores de mediana escala que habitaban ciudades como Atlixco sabían de las nuevas tecnologías, por ser quienes tenían contacto con agrónomos mexicanos y agentes e intermediarios estadounidenses, como los agentes de la CAS (Hernández, 2003, p. 202). Por otro lado, en Uruapan, Popenoe encontró una gran diversidad de variedades de aguacate de cáscara negra y delgada que alcanzaban madurez en invierno, justamente cuando California no estaba en cosecha. Poco después, funcionarios públicos de la Secretaría de Agricultura comenzaron a difundir los hallazgos de Popenoe para promover la producción aguacatera en Michoacán.

Considerando la meteórica expansión del mercado de aguacate en California, a raíz del cultivo de variedades de alto rendimiento como la de Rudolph Hass, el Estado mexicano promovió el cultivo de dicho fruto con fines comerciales a través de entidades y dependencias, como la Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT) y el Instituto Mexicano del Café (IMCAFÉ). Michoacán comenzó a producir aguacate Hass a finales de la década de 1950, cuando

agricultores de café y algodón de Apatzingán, asesorados por agentes californianos, introdujeron las primeras yemas de aguacate Hass a la región (Hernández, 2003, p. 217). Las yemas son indispensables para realizar el injerto de aguacate, ya que son el órgano más complejo de las plantas que da lugar a las hojas y flores. En otras palabras, son el injerto que permite la clonación del aguacate Hass en un árbol de aguacate de otra variedad. A estos primeros productores aguacateros se les conoce como “los pioneros” en la región.

Una segunda ola de productores de aguacate surgió en los años sesenta, cuando abogados, médicos, burócratas y otros profesionistas establecieron huertos comerciales, iniciando la voraz expansión de la franja aguacatera michoacana, proceso que aún no concluye (Mendoza, 2002, p. 244). Esta composición atípica de productores se debe a las restricciones económicas que impone el cultivo del fruto. Una vez plantado, el árbol de aguacate puede tardar de cuatro a siete años en dar fruta. Durante este periodo, además de la inversión inicial en las yemas de aguacate Hass y los costos asociados con la limpia del terreno a cultivar, el agricultor debe invertir en agroquímicos y mantener el suelo irrigado. Esto explica que agricultores experimentados en otros cultivos, empresarios y funcionarios públicos fueran los primeros en incursionar en la producción de aguacate, y que solo cuando el fruto probó ser lucrativo fueran seguidos por profesionistas de clase media con ingresos suficientes que les permitieran sortear, al menos, cuatro años de inversión continua sin rendimiento.

Entre los pioneros en la producción aguacatera michoacana figura Celestino Cavazos Tamez, un agricultor de Nuevo León llegado a Uruapan en 1957, después de una breve estadía en Atlixco. En aquel año, Atlixco era un vibrante punto de intercambio de yemas de aguacate de variedades californianas. Celestino adquirió esquejes de distintas variedades y las llevó a Michoacán. Entre otras, Celestino eligió la variedad de alto rendimiento, Hass. En Uruapan, Cavazos se asoció con Antonio Martínez Camacho, quien desde los primeros años de la década de 1950 había establecido una relación cercana con miembros de la cooperativa californiana *Calavo Growers*. Mediante estos contactos, Martínez recibió en Michoacán variedades de aguacate injerto, incluido el Hass (Hernández, 2003, pp. 224-225).

En Michoacán, Cavazos y Martínez comenzaron a injertar árboles de aguacate Criollo con yemas de Fuerte, debido a que esta variedad era la más popular en México (Hernández, 2003, p. 226); sin embargo, pronto notaron que el árbol de aguacate Hass produce más fruta que el Fuerte. Cavazos, Martínez y otros productores pioneros comenzaron entonces a injertar los Criollo con cortes de Hass (Appendini y Rodríguez, 2012, p. 119). En paralelo a los pioneros, se formaron también cooperativas de productores de aguacate. En 1954, 30 campesinos fundaron la cooperativa Cupanda, siguiendo los estatu-

tos de las cooperativas federales y guiados por la Secretaría de Agricultura. En 1956, decidieron distanciarse de las directrices de la Secretaría y fundear la cooperativa con las cuotas de sus miembros. Poco después, la cooperativa comenzó a diversificar su producción y sus miembros empezaron a cultivar cítricos, además de aguacate (Jiménez en Ortiz, 2011, p. 442).

En la década de los cincuenta, el gobierno mexicano lanzó también una campaña de reforestación en Michoacán. La Comisión Estatal Forestal abrió tres viveros para distribuir árboles entre la población, como parte de la cruzada de reforestación. Los viveros recibían solicitudes de árboles provenientes de diversos actores. La narrativa de la urgencia de reforestar Michoacán era común en las peticiones a los viveros. Desde 1891, el gobierno estatal inició la celebración anual del “Día del Árbol”, en la que se abogaba por la protección de los bosques desde los centros urbanos, mientras que el Estado seguía otorgando concesiones a compañías y empresarios madereros para explotar los recursos forestales de la Meseta Purhépecha. La celebración del Día del Árbol, que duraba una semana, cobró mayor auge con la fundación del Instituto Mexicano de Investigaciones Forestales en 1936, dirigido por Miguel Ángel de Quevedo, “el Apóstol del Árbol”. En esencia, a través de dicha celebración, las elites científicas mexicanas promovían la protección de los bosques tanto de la tala excesiva de la industria maderera, como de lo que consideraban era la *sobreexplotación* campesina. Las campañas alentaban a los ciudadanos a denunciar las prácticas de tala ilícitas como parte de su deber cívico. Pronto, los michoacanos se apropiaron del discurso elitista del Estado y le dieron la utilidad práctica de obtener la cantidad y tipo de árboles que requerían de los viveros.

Las solicitudes de árboles eran de lo más variadas, tanto en cantidad como en fines para los cuales los michoacanos argumentaban que los usarían. En junio de 1961, el presidente municipal de Briseñas solicitó cinco mil árboles para reforestar el área de su jurisdicción.<sup>3</sup> En algunas ocasiones, los solicitantes especificaban el tipo de árboles que querían, como Bernardo González, que en agosto de 1963 solicitó 200 pinos, 100 árboles de durazno, 50 eucaliptos y diez aguacates.<sup>4</sup> Algunos solicitantes, incluso, buscaron participar en las campañas de reforestación no sembrando árboles, sino vendiéndolos al aparato de gobierno. En comunicación fechada en noviembre de

---

<sup>3</sup> Comunicación escrita del presidente Municipal de Briseñas al director de Agricultura del Estado de Michoacán, 17 de junio de 1961, Archivo General e Histórico del Poder Ejecutivo de Michoacán (AGHPPEM), fondo: Secretaría de Gobernación, serie: Aguas y Bosques, caja 9, expediente 94, foja 1.

<sup>4</sup> Memorándum del Ingeniero Feliciano Ornelas al jefe de Vivero del Estado de Michoacán, 2 de agosto de 1963, AGHPPEM, fondo: Secretaría de Gobernación, serie: Aguas y Bosques, caja 9, expediente 94, foja 32.



1954, Raúl Gallardo recordó al gobernador de Michoacán una conversación que ambos habían sostenido en Apatzingán, cuando el político “prometió ayudar” a Gallardo. En su carta, este último ofreció al gobernador “árboles de finas maderas y de ornato” que, de ser plantados en Michoacán, lograrían “una reforestación abundante, barata y benéfica para el campesino y la Pátria (sic).”<sup>5</sup> Entre los árboles ofrecidos por Gallardo a 30 centavos cada uno, figuraban mangos, naranjas y aguacates.

Como en el discurso de la burocracia mexicana, en sus comunicaciones escritas los michoacanos también exhibían una contradicción entre la promoción de las actividades extractivistas de empresas madereras y la eliminación de las prácticas campesinas en los bosques. Gallardo aseguró al gobernador michoacano conocer de “un árbol que produce más celulosa que el pino, y este árbol le puede ser ideal para la fábrica que tiene proyectada hacer en Ziracuaretiro”. Raúl Gallardo concluyó su carta enfatizando que “la región de por aquí está tan deforestada por la forma que trabajan [los campesinos] pronto no irán a servir estas tierras ya que las erosionan (sic) mucho, con ello y por la falta de árboles”.<sup>6</sup> Ni en las celebraciones oficiales del Día del Árbol ni en la apropiación popular del discurso oficial había una diferenciación entre los árboles de pinos y los árboles frutales como parte de la campaña de reforestación. Reforestar un área determinada no se limita a plantar cualquier tipo de árbol, sino en regenerar las funciones del ecosistema local. Lo ideal es sembrar árboles endémicos de dicha área y los bosques de la Meseta Purhépecha no eran de duraznos y aguacates, sino de pinos y encinos.

En marzo de 1966, Hugo Maciel Gudiño, de Ario de Rosales (localidad que hoy figura entre los cinco mayores productores de aguacate en el estado), fue incluso más específico al solicitar 500 “matas de aguacate injerto”. Probablemente Maciel no tenía la intención de reforestar su comunidad o propiedad privada, sino establecer una huerta comercial. Además, es interesante notar que, en cualquier caso, Maciel no planeaba sembrar aguacate como monocultivo, porque también solicitó 500 “matas de mango injerto”.<sup>7</sup> Al inicio, los agricultores michoacanos no solo esta-

---

<sup>5</sup> Comunicación escrita de Raúl Gallardo al Gobernador de Michoacán, 10 de noviembre de 1954, AGHPM, fondo: Secretaría de Gobernación, serie: Aguas y Bosques, caja 8, expediente 86, foja 81.

<sup>6</sup> Comunicación escrita de Raúl Gallardo al Gobernador de Michoacán, 10 de noviembre de 1954, AGHPM, fondo: Secretaría de Gobernación, serie: Aguas y Bosques, caja 8, expediente 86, foja 81.

<sup>7</sup> Comunicación escrita de Hugo Maciel Gudiño al director de la Comisión Forestal del Estado de Michoacán, 29 de marzo de 1966, AGHPM, fondo: Secretaría de Gobernación, serie: Aguas y Bosques, caja 9, expediente 94, foja 65.



ban interesados en diversificar sus cultivos, sino que, dentro del cultivo del aguacate, también experimentaron con diferentes variedades tanto nativas de México, como Criollo, Fuerte, Zutano y San Miguel, como las variedades de alto rendimiento estadounidenses, como Bacon, Choquette, Booth 7, Booth 8 y Hass.<sup>8</sup>

Como regiones productoras de aguacate en el país, Michoacán, Puebla y Veracruz tenían una importante presencia de agentes estadounidenses. En algunas ocasiones, los agricultores y empresarios mexicanos que incurSIONaban en el cultivo de aguacate y los agentes del vecino país del norte entablaron relaciones amistosas. Tal fue el caso de Carter Barrett, miembro honorario de la CAS que, en 1963, escribió un artículo en español titulado “Injertando en el vivero de aguacates” para el anuario de la Sociedad. El texto de Barrett fue el primero en español de la citada publicación. En su artículo, Barrett explicó paso a paso cómo practicar el injerto de aguacate, cómo determinar en dónde establecer una huerta y cómo administrarla. Al concluir su texto, explicó que “estas experiencias son dedicadas a mi amigo el Licenciado Leoncio Marroquín V. de Morelia, Michoacán, México, por Carter Barrett, con gran admiración por su paciencia” (Barrett, 1963). El editor de la publicación añadió que “Por muchos años, nuestros miembros de habla española han sido muy estimados por la California Avocado Society. Nos place, pues, incluir este artículo escrito por el Sr. Barrett, confiando que les será de valor” (Barrett, 1963, p. 55).

En paralelo a las relaciones entabladas entre aguacateros mexicanos y estadounidenses, el IMCAFÉ comenzó a promocionar el cultivo del aguacate para diversificar la producción en las regiones cafetaleras del país, a fin de proteger su precio internacional. Aunque el café no era el sustento de la producción agrícola de Apatzingán, sí era, sin duda, uno de los cultivos de mayor importancia. La campaña del IMCAFÉ en el valle incentivó a varios productores de café de Apatzingán a incursionar en el cultivo de aguacate. Pronto, y sin importar el hecho de contravenir la legislación mexicana, estos agricultores comenzaron a rentar tierras ejidales en los alrededores de Uruapan y el Parícutín, donde establecieron huertas de aguacate (Stanford en Appendini y Rodríguez, 2012, p. 118). Para los agricultores de Apatzingán, empresarios mexicanos y cooperativas de productores, la producción de aguacate era una labor onerosa, pero posible, ya que disponían de los medios para el cultivo de dicho fruto. Los esfuerzos del Estado mexicano para incrementar la producción aguacatera de Michoacán no fueron acompañados de apoyos finan-

---

<sup>8</sup> Comunicación escrita de María de Jesús Cervantes al jefe de Vivero de Michoacán, 3 de julio de 1954, AGHPM, fondo: Secretaría de Gobernación, serie: Aguas y Bosques, caja 9, expediente 86, foja 69.

cieros efectivos que hubieran permitido a los ejidatarios y campesinos cubrir los costos de producir y comercializar la fruta, especialmente en los primeros años que, como ya se mencionó, son de inversión sin rendimiento.

Los ejidatarios cuya subsistencia dependía de los bosques de la Meseta Purhépecha no transformaron sus ejidos forestales en huertas aguacateras de manera inmediata. Aun así, Michoacán llegó a ocupar el quinto lugar en producción nacional de aguacate en la década de 1960, cultivando el 7 % de la producción total (*El mercado del aguacate en la Ciudad de México*, 1972, p. 53). En contraste a lo sucedido de 1930 a 1940, cuando 43 % más de aguacates fueron cultivados en una extensión territorial 71 % más grande, en la década de 1960 los productores michoacanos casi doblaron su producción en una cantidad levemente mayor de hectáreas. La producción creció de 109 198 toneladas de aguacate cultivadas en 13 000 hectáreas en 1940, a 201 739 toneladas en 17 000 hectáreas en 1969 (*El mercado del aguacate en la Ciudad de México*, 1972, p. 53).

A finales de la década de 1960, México comenzó a dominar el mercado internacional del aguacate cultivando un quinto de la producción mundial. Brasil, el segundo productor de mayor escala, cultivaba el 14 % de los aguacates del mundo; la República Dominicana el 12 %, y Perú y los Estados Unidos el 7 %, cada uno. Otros 22 países, la mayoría latinoamericanos, cultivaban el restante 40 % de la producción mundial (FAOSTAT, 2020). El notable incremento de la producción mexicana de aguacate de la década de los sesenta es muestra inequívoca del auge de la Revolución Verde en México: el uso de semillas de alto rendimiento, maquinaria agrícola y agroquímicos que caracterizaron la agricultura de monocultivo, permitiendo cosechar mayor cantidad de alimento por hectárea. Sin embargo, como en muchas otras regiones, la enorme producción agrícola vino aparejada en Michoacán del enorme deterioro ambiental al deforestar la Meseta Purhépecha y acentuar las desigualdades sociales, al beneficiar en mayor proporción a agricultores y grandes productores por encima de campesinos y ejidatarios indígenas.

Los campesinos y ejidatarios indígenas formaron parte de la tercera ola de aguacateros que emergió a partir de los años ochenta, los últimos en incursionar en la industria. Antes del surgimiento de la franja aguacatera, la Meseta estaba cubierta de bosques de pino y encino y las actividades comerciales de sus pobladores, mayoritariamente de origen purhépecha, se relacionaban con los bosques, la tala legal e ilegal, por ejemplo, pero también con la obtención de madera para prender los fogones y ocote para alumbrar sus hogares (Aguirre, 1952, p. 196). Si bien la Meseta comenzó a ser deforestada desde finales del siglo xix debido a la creciente demanda de madera para la construcción ferroviaria, los bosques seguían siendo parte central de la vida campesina. La transformación de un área forestal en una región agrícola

comercial modificó radicalmente los bosques purhépechas y la vida diaria de miles de ejidatarios. No solo Michoacán ha perdido más del 60 % de su área boscosa (Martínez, 2019), sino que, además, las variedades nativas de aguacate han desaparecido casi por completo. La franja aguacatera es dominio de la variedad californiana Hass.

Una vez que Michoacán satisfizo la demanda doméstica de aguacate, los aguacateros comenzaron a buscar nuevos mercados donde posicionar su producto. Canadá y Japón figuran entre los primeros consumidores internacionales de aguacate Hass de México. Cuando los michoacanos quisieron exportar la fruta al mercado estadounidense, se enfrentaron a una cuarentena impuesta por el USDA desde 1914, debido a una supuesta plaga en el árbol mexicano (Stanford, 2004, p. 1270). La cuarentena fue mantenida incluso tras la ratificación del Tratado de Libre Comercio en 1994. Los michoacanos lograron exportar aguacate Hass a algunas regiones de Estados Unidos hasta 1997, cuando el USDA certificó que el árbol mexicano cumplía con los requisitos fitosanitarios, y la cuarentena fue levantada muy a pesar de la enérgica oposición de los productores de California, quienes buscaban conservar su dominio en el mercado. Al inicio, el aguacate mexicano cubría la demanda estadounidense únicamente en los meses en que California no estaba en cosecha. Esto cambió pronto debido a las sequías en aquel estado. Desde 2007, México exporta aguacate a Estados Unidos todo el año, alcanzando su punto más alto en invierno, justo a tiempo para el *Super Bowl*, día en que los estadounidenses consumen más aguacate en todo el año.

El auge del aguacate en Estados Unidos ha modificado el contexto natural y social de la Meseta Purhépecha en Michoacán y también de los Estados Unidos. Ahora es fácil encontrar el prehispánico guacamole a lo largo y ancho de la Unión Americana. En Michoacán, los efectos del auge aguacatero han sido diferentes de localidad a localidad. En Angahuan, por ejemplo, diferentes grupos sociales tienen intereses encontrados en el uso de los bosques comunales. Históricamente, compañías de turismo, recolectores de resina, pequeñas compañías madereras y agricultores comerciales de aguacate se han visto envueltos tanto en rencillas personales como en procesos judiciales, en los que los bosques comunales han sufrido deforestación acelerada y muchos de los pobladores han perdido parte, o la totalidad de sus bosques, a manos de aguacateros mexicanos y extranjeros (Herrera, 2017). Por el contrario, en San Juan Nuevo Parangaricutiro, miembros de la comunidad acordaron la extensión de tierras comunales que serían destinadas a producir aguacate Hass. Esta postura unificada ha permitido a los pobladores de San Juan Nuevo participar en el lucrativo comercio de aguacate con menos enfrentamientos en la comunidad, pero a un ritmo de deforestación

acelerada, debido a que más del 98 % del valor agrícola total de dicha localidad deviene de la producción aguacatera (Caballero, 2007, p. 5).

La cubierta forestal no es el único recurso natural comprometido por la colosal producción aguacatera michoacana. Los recursos hídricos de la franja aguacatera han sido uno de los más afectados por esta actividad agrícola. Las propiedades de los suelos andosoles donde se cultiva aguacate en la franja michoacana protegen el delicado sistema de raíces del árbol de posibles enfermedades, al desalojar los excedentes de agua de precipitación que esta región recibe de junio a octubre. Sin embargo, también favorece la rápida desecación del suelo, la pérdida de sus nutrientes y el agotamiento de los mantos acuíferos de la Cuenca del Tepalcatepec, a la que pertenece la Meseta Purhépecha (Anguiano et al., 2007, p. 43). El aguacate es un árbol sediento, muy sediento. La producción de una pieza de aguacate requiere aproximadamente 227 litros de agua (Ruíz-Sevilla y Ortiz-Paniagua, 2021, p. 11). Aunque la precipitación anual en la Meseta es abundante —en el municipio de Tancítaro osciló en un promedio de entre 800 y 1 000 mm, de 2011 a 2019—, más de la mitad de dichos recursos son utilizados para la producción de aguacate (Ruíz-Sevilla y Ortiz-Paniagua, 2021, p. 29). Asimismo, con el cambio de uso de suelo de bosque a cubierta frutícola, viene también un importante incremento de evapotranspiración (evaporación desde el suelo y desde la superficie cubierta por plantas, así como la transpiración desde las hojas de las plantas), lo cual disminuye la infiltración que es indispensable para la recarga de los acuíferos, que son los recursos hídricos subterráneos de una región. En la comparación de los recursos hídricos de un área forestal y una aguacatera de similares dimensiones en el municipio de Uruapan, en 2014 se encontró que la evapotranspiración en la cubierta aguacatera incrementó un 240 % respecto de la forestal, lo que, por supuesto, representa una importante merma para la recarga de los acuíferos (Flores-Francisco, Sánchez, Solorio-Vázquez, Martínez-Cortés y Torres-Martínez, 2014, p. 6). Tancítaro y Uruapan son los municipios líderes de producción aguacatera; aunque Uruapan cuenta únicamente con un acuífero de importantes dimensiones, la franja aguacatera se extiende sobre diez en total (Flores-Francisco et al., 2014, p. 8).

Hasta antes del auge del aguacate en el mercado estadounidense, que comenzó a partir de la década de los noventa, los productores de este fruto en Michoacán usaban, mayoritariamente, técnicas básicas de cultivo (Borrego y Carlón, 2021, p. 169). Con la certificación de huertas en la Meseta para exportar aguacate Hass al vecino país del norte a partir de 1997, esto cambió. Actualmente, el cultivo de aguacate es muy heterogéneo; puede ser de manejo convencional, orgánico, de riego o temporal. Las características biofísicas de cada huerta, el tamaño, la antigüedad y los recursos económicos del productor también determinan el uso, tipo y cantidad de pesticidas y fertilizantes en cada

huerta. Es cierto, sin embargo, que el cultivo requiere la aplicación constante de importantes cantidades de agroquímicos para el control de plagas y maleza, así como fertilizantes para incrementar el rendimiento. Aunque en algunos casos los productores siguen usando desvaradoras y machetes para evitar la proliferación de malezas, en muchas ocasiones aplican paralelamente herbicidas una o dos veces al año. Además, para la nutrición de suelos combinan fertilizantes químicos y abonos de origen animal, como estiércoles no compostados de res. Finalmente, es común también el uso de pesticidas químicos sintéticos en combinación con los que son producidos con minerales como cal y azufre, así como productos orgánicos (Burgos, Anaya y Cuevas, 2012, p. 29). El uso de estos productos no solo incrementa los costos de producción, sino que, a la vez, genera efectos negativos sobre el medio ambiente (Borrego y Carlón, 2021, p. 169). Desafortunadamente, son limitados los estudios que analicen los impactos negativos en el medio ambiente en la Meseta Purhépecha, debido al uso de agroquímicos para la producción comercial de aguacate (Borrego y Carlón, 2021, p. 170). Sin embargo, se ha documentado la presencia de agroquímicos procedentes del cultivo de aguacate que contaminan los acuíferos y, por ende, el agua para consumo humano. Esto ha causado un rango importante de enfermedades gastrointestinales, pulmonares, hepáticas, cutáneas y cáncer entre los habitantes de la región (Borrego y Carlón, 2021, p. 173).

La Meseta Purhépecha hoy es la tierra del aguacate y este fruto es la fuerza económica de la región. Para representar esta afirmación en unidades medibles, usemos las siguientes referencias: Michoacán tiene una extensión territorial de 28 599 km<sup>2</sup>, que representan el 2.9 % de la extensión territorial nacional. De esos casi 30 mil kilómetros cuadrados, el 29 % se dedica al cultivo del aguacate. En 2015, México obtuvo un valor de producción por el cultivo de este fruto de alrededor de 30 mil millones de pesos (SIAP, 2018). De dicha derrama económica, un poco más de 25 mil millones corresponden al valor de producción por cultivo de aguacate solo en Michoacán (SIAP, 2018). Es decir, un área equivalente a menos del 1 % de la extensión territorial nacional produce 83 % del valor de producción por cultivo de aguacate mexicano. Esa área es la Meseta Purhépecha.

La industria aguacatera ha creado un intrincado y complejo conjunto de resultados en la Meseta como deforestación acelerada y pérdida de biodiversidad. No obstante, es imposible negar que también ha elevado las condiciones de vida de campesinos, ejidatarios y productores, y les ha dotado de mayores oportunidades al conectarlos con un pujante comercio mundial aguacatero, al elevadísimo costo del deterioro acelerado de su entorno ecológico y reajuste de las relaciones de poder en lo local. Ahora bien, a modo de conclusiones, a continuación se ofrece una consideración respecto de la pertinencia y utilidad de estudiar la Revolución Verde como categoría de

análisis, para entender cómo los procesos regionales son afectados y afectan, a su vez, a tendencias globales. Para tal efecto, nos valdremos de la industria aguacatera michoacana como caso de estudio.

### LA REVOLUCIÓN VERDE COMO CATEGORÍA DE ANÁLISIS. ENTRE LAS LOCALIDADES Y LO TRANSNACIONAL

La Revolución Verde, entendida como lo hace John R. McNeill y Peter Engelke (2014) como un modelo de agricultura intensiva cuya aplicación y difusión comenzó a mediados del siglo xx, y que se basa en el uso de energías no renovables y recursos hídricos indispensables para el cultivo de semillas mejoradas de alto rendimiento, enfrenta una paradoja como categoría de análisis histórico. Es un modelo agrícola exportado por los Estados Unidos bajo criterios políticos y científicos uniformes, cuya aplicación varió de localidad a localidad en función del entorno sociopolítico y ecológico. De esta forma, el estudio de la Revolución Verde se encuentra entre lo transnacional y lo local.

Por trascender las fronteras del Estado-nación desde diferentes aristas (transferencia tecnológica, agricultura de exportación, movilización de expertos y conocimientos), la Revolución Verde se tuvo, desde los setenta y hasta finales del siglo xx, como un modelo del norte global, aplicado de manera más o menos análoga en distintos espacios del sur global, generando resultados similares: mayor producción de granos y acrecentamiento de disparidades sociales en entornos rurales. De esta forma, conceptualmente, la Revolución Verde fue entendida como un fenómeno global cuya aplicación concreta no imbuía mucho análisis; entonces, se estudió desde las narrativas de las relaciones internacionales, la transferencia tecnológica del norte al sur global y las políticas públicas. A pesar de la aplicación de las innovaciones agrícolas en espacios ecológicos muy concretos, la historia ambiental comenzó su andar en el estudio de la Revolución Verde como categoría de análisis apenas hace un par de décadas.

No obstante, al centrar la atención en la forma en que las innovaciones agrícolas incidieron en espacios ecológicos específicos y en cómo esos espacios delimitaron y reajustaron las expectativas de los agentes humanos, en materia agrícola (es decir, desde las herramientas metodológicas de la historia ambiental), la Revolución Verde se deja ver, en realidad, como muchas. Asimismo, la narrativa que define a la Revolución Verde como la transferencia de norte a sur de un modelo de renovación agrícola invisibiliza la participación de los agentes humanos que no estaban encargados del diseño, transferencia y seguimiento de las tecnologías y conocimiento especializado, sino de las cruciales labores de su incorporación y difusión en entornos concretos.



El surgimiento de la industria aguacatera de Michoacán cuestiona la premisa de que la Revolución Verde se materializó en México siempre como un modelo agronómico, impuesto desde arriba por las políticas imperialistas de los Estados Unidos y los anhelos modernizadores del Estado mexicano. En la Meseta Purhépecha de Michoacán, el modelo de producción de un monocultivo de alto rendimiento, el aguacate Hass, también se negoció horizontalmente y la población rural se apropió de los discursos institucionales, resignificándolos después. En la primera oleada de producción de los años cincuenta, los empresarios aguacateros de Michoacán, los pioneros, empezaron a importar esquejes de aguacate Fuerte y Hass de California, lo que dio acceso a los productores locales a variedades de aguacate mejoradas. Al injertar esquejes de la variedad comercial Hass importados de California en patrones Criollos nativos de Michoacán, los empresarios de Uruapan crearon un aguacate comercial auténticamente “binacional”, como defiende la antropóloga Louis Stanford (en Appendini y Rodríguez, 2012, pp. 117-118).

Asimismo, vemos cómo, en espacios determinados, los discursos institucionales modernizadores (con base en los que se seleccionaron los entornos donde se aplicaría el nuevo modelo agrícola) fueron reconfigurados tanto por el contexto social como por el ecológico. Veamos el aspecto social aplicado a la realidad michoacana. Los trabajos de la CT en Michoacán, a través de la cual el Estado mexicano y la Fundación Rockefeller introdujeron las nuevas tecnologías para el cultivo de semillas de maíz de alto rendimiento, se enfocaron principalmente en el Valle de Apatzingán, localidad agrícola por excelencia. De esta forma, las elites científicas transnacionales y el Estado modernizador mexicano buscaron hacer del agricultor de Apatzingán, un agricultor de exportación, y del campesino de la Meseta Purhépecha, un ciudadano con propiedad privada. Como revelan las peticiones de árboles dirigidas a los viveros de Michoacán desde la década de 1950, los michoacanos se apropiaron de los discursos modernizadores del Estado (por ejemplo, las campañas de reforestación del Día del Árbol) para solicitar árboles frutales cuyo cultivo en la Meseta los posicionaría como productores, no solo como ciudadanos.

Veamos ahora el aspecto ecológico. En los bosques de la Meseta Purhépecha no se promovió la renovación de tecnologías agrícolas, porque la agricultura de ladera dificulta la mecanización que requiere la agricultura intensiva del maíz, por dar un ejemplo. Asimismo, el Estado buscó la reforestación de la serranía por sus tributarios al sistema hidrológico que daría sustento a la producción agrícola del Valle de Apatzingán. Es decir, los bosques de la Meseta debían protegerse por ser esenciales para la agricultura intensiva de la cuenca baja. No obstante, las condiciones edáficas, los niveles promedio de precipitación pluvial, el clima templado y la altitud de los bosques de la Meseta Purhépecha son todas condiciones ecológicas ideales



para la increíble producción de aguacate que la región ostenta todo el año, posicionándola como el mayor productor de aguacate Hass en el mundo. El surgimiento de la industria no puede entenderse, pues, sin dos elementos esenciales. Primero, el contacto entre científicos, burócratas, agricultores y campesinos de mediados del siglo xx, cuya interacción se basaba en ideales modernizadores y desarrollistas de renovación agrícola y, segundo, el contexto ecológico de la serranía michoacana.

Aunque la expansión de la franja aguacatera se aceleró a partir de la década de 1980, cuando ejidatarios y campesinos incursionaron con más fuerza en la producción de aguacate Hass para el mercado internacional, desde sus inicios en México, en los años cuarenta, la Revolución Verde también fue *revolución* para otros cultivos además del maíz, el trigo y el sorgo. Si bien el modelo agronómico impulsado en México por la OEE se direccionó en Michoacán, principalmente hacia el Valle de Apatzingán y Tierra Caliente, desde sus inicios tuvo impacto en otros espacios geográficos. En la Meseta Purhépecha, el nuevo modelo agrícola redefinió las dinámicas sociales, el uso de suelo en los bosques y las relaciones de producción en las comunidades desde su etapa más temprana.

Asimismo, reconceptualizar la Revolución Verde a partir de las herramientas de análisis de la historia transnacional promueve, como defiende la historiadora Diana Méndez Rojas (2017), la separación del binomio de dominación-resistencia que sostiene la historia global, para mejor analizar la circulación de actores (semillas y conocimientos) con el fin de establecer rutas que visibilicen la gama más amplia de posibilidades políticas. Aunque no fue materia de análisis de este capítulo (enfocado en el surgimiento de la franja aguacatera y no en su expansión), es importante señalar que, en el caso de Michoacán, la circulación de agentes, innovaciones y saberes no solo se dio arriba, en las elites científicas e institucionales. La fuerte participación de michoacanos en el Programa Bracero y el retorno a sus comunidades de origen tuvo un impacto directo en su incorporación al mercado internacional del aguacate como productores. En su estancia trabajando en los campos agrícolas de los Estados Unidos, los braceros michoacanos obtuvieron los recursos económicos y adquirieron los conocimientos agrícolas necesarios para invertir en la agricultura intensiva del aguacate en Michoacán a su retorno. El análisis transnacional de la Revolución Verde visibiliza cómo las personas se conciben a sí mismas como parte de una comunidad que trasciende las delimitaciones de sus vecindades y naciones.

El surgimiento de la industria de aguacate en Michoacán también nos obliga a entender la Revolución Verde más allá del referido binomio de dominación desde el norte y resistencia en el sur global. Los paquetes de tecnología agrícola fueron diseñados para nuevas semillas híbridas de alto

rendimiento que dependen de condiciones ecológicas muy particulares para su florecimiento y crecimiento. Por lo tanto, las agencias internacionales que exportaron los proyectos de modernización agrícola los llevaron *intencionalmente* a las regiones donde las plantas se habían domesticado primero. Con el aguacate no fue así. Si bien el fruto es nativo de Mesoamérica, mas no específicamente de Michoacán, nunca fue la intención de los científicos y agricultores estadounidenses que el aguacate Hass (injerto californiano obtenido con plasma germinal de variedades nativas de México y Guatemala) se convirtiera, junto con el jitomate, en el fruto de exportación por excelencia de la industria mexicana. El cultivo y las campañas publicitarias de aguacate Hass en los Estados Unidos fueron promovidas en la segunda mitad del siglo xx por agricultores de California para su propio beneficio. Irónicamente, fueron los mismos productores californianos quienes, en la década de 1950, comenzaron a posicionar esquejes de aguacate Hass en Michoacán y cuarenta años después, en 1994, se opusieron a la apertura del mercado estadounidense a la enorme producción michoacana de aguacate de dicha variedad. Ello no quiere decir que los actores norteamericanos no hayan sabido reinventarse para participar en el mercado aguacatero como intermediarios en lugar de productores. Empacadoras estadounidenses como Calavo, Mission y Del Monte comenzaron a establecerse en Uruapan tras la ratificación del Tratado de Libre Comercio en 1994. Desde la perspectiva transnacional, sin embargo, el cultivo y comercialización del aguacate enfatiza cómo la Revolución Verde y la apertura de mercados reconfiguraron relaciones de producción y consumo en la escala global, no solo con flujos de norte a sur, sino en ambos sentidos.

Finalmente, de la historia del surgimiento de la industria aguacatera michoacana podemos confirmar que en América Latina las instituciones protagonistas de la Revolución Verde han sido secretarías, universidades y centros de investigación. No obstante, otros medios de intercambio de semillas, tecnologías y saberes desde abajo se dieron también desde las fases iniciales. Es innegable la relevancia de instituciones como el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas del Aguacate en el Estado de México, la CAS, la CONAFRUT, el IMCAFÉ, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, la Facultad de Agrobiología de la Universidad Michoacana, el Centro de Desarrollo Frutícola y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas para la producción aguacatera michoacana. Sin embargo, su participación se intensificó a partir de los años setenta y, como vimos, estas instituciones no fueron agentes únicos de cambio, ya que desde los cincuenta hubo acercamientos directamente entre productores.

En suma, la Revolución Verde sigue siendo relevante como categoría de análisis para entender procesos amplios de transformación agrícola con

efectos sociales, económicos, políticos y ambientales diferenciados. En este sentido, las herramientas metodológicas de la historia ambiental y la historia transnacional nos pueden ayudar a entender la interdependencia entre tendencias globales y reconfiguraciones sociales y ecológicas específicas. Si bien la Revolución Verde es un modelo agrícola de aplicación global, sus impactos en espacios concretos no deben homogenizarse en rubros perfectamente definidos de problemáticas sociales y ambientales. Volteemos la mirada, pues, a las revoluciones verdes.

## ARCHIVOS

Archivo General e Histórico del Poder Ejecutivo de Michoacán, México.

## REFERENCIAS

- Aguirre, G. (1952). *Problemas de la población indígena de la cuenca del Tepalcatepec* (vols. 1-3). Veracruz: Instituto Nacional Indigenista.
- Anguiano, C., Alcántara, J., Toledo, B., Tapia, L. y Vidales-Fernández, J. (2007). Caracterización edafoclimática del área productora del aguacate de Michoacán, México. En *Actas VI Congreso Mundial del Aguacate* (pp. 43-53). Viña del Mar: Congreso Mundial del Aguacate.
- Appendini, K. y Rodríguez, G. (coords.). (2012). *La paradoja de la calidad. Alimentos mexicanos en América del Norte*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Barrett, C. (1963). Injertando en el vivero de aguacates. *California Avocado Society Yearbook*, 47, 53-55.
- Base de datos estadísticos corporativos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación-FAOSTAT. (2020). Recuperado de <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Borrego, A. y Carlón, T. (2021). Principales detonantes y efectos socioambientales del boom del aguacate en México. *Journal of Latin American Geography*, 20(1), 154-184.
- Boyer, C. y Cariño, M. (2019). Las revoluciones ecológicas de México. En C. Leal, J. Soluri y J. Pádua (eds.), *Un pasado vivo. Dos siglos de historia ambiental latinoamericana*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica/Universidad de los Andes.
- Burgos, A., Anaya, C. y Cuevas, G. (2012). *Impacto ecológico del Cultivo de Aguacate a nivel regional y de parcela en el Estado de Michoacán: Definición de una Tipología de Productores (Etapa II). Informe final* (p. 125). Michoacán: Fundación Produce Michoacán/Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM.

- Caballero, J. (2007). *La producción del aguacate en Michoacán*. Morelia: Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán.
- Carbajal, M. (2016). La formación histórica del sistema de innovación de la industria del aguacate en Michoacán. *Tzintzun. Revista de Estudios Históricos* (63), 268-304.
- Cruz-López, D., Caamal-Cauich, I., Pat-Fernández, V. y Reza, J. (2022). Competitividad de las exportaciones de aguacate Hass de México en el mercado mundial. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(2), 355-362.
- Egli, R. (2018). *The World of Our Dreams: Agricultural Explorers and the Promise of American Science, 1890-1945* (Tesis inédita de doctorado en Historia). University of California, Davis.
- El mercado del aguacate en la Ciudad de México* (Tesis inédita de licenciatura). (1972). Estado de México: Escuela Nacional de Agricultura.
- Ferreira, G. y Perez, A. (2017). *Fruit and Tree Nuts Outlook*. USDA, Economic Research Service, 28.
- Flores-Francisco, J., Sánchez, S., Solorio-Vázquez, V., Martínez-Cortés, M. y Torres-Martínez, J. (2014). Impacto ambiental sobre los recursos hídricos, en el municipio de Uruapan, dentro de la zona aguacatera del estado de Michoacán, México. *Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*, xxxiv. Monterrey, México.
- Hernández, D. (2003). *Árbol afuera. Estudio sobre la diversidad sociocultural del árbol del aguacate* (Tesis inédita de maestría). Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas", México.
- Hernández, V. (2021). Aguacate Hass: el oro verde de Michoacán. *Revista Istor*, (84), 147-155.
- Herrera, E. (2017). *Oro verde a la sombra del volcán: La agroindustria transnacional del aguacate y las transformaciones de tenencia de la tierra en la Sierra P'urhépecha* (Tesis inédita de doctorado). El Colegio de Michoacán, México.
- Juárez, E. M., Rodríguez, H. B., Mazari, E. L., Boettler, R. B., Vara, M. G. de la, Guadarrama, L. A. V., Lau, S. M., Gasca, M. de la C., Juárez, M. E. C. y Béjar, R. T. (2015). *Ahuácatl: Fruto delicioso y nutritivo* (1ra. ed.). Ciudad de México: Fundación Herdez.
- Landon, A. (2009). Domestication and Significance of *Persea americana*, the Avocado, in Mesoamerica. *Nebraska Anthropologist*, 47, 62-79.
- McNeill, J. y Engelke, P. (2014). *The Great Acceleration: An Environmental History of the Anthropocene Since 1945*. Cambridge: Harvard University Press.
- Martínez, E. (2019). Pierde Michoacán 68 % de bosques en 30 años. *La Jornada*, 21 de abril de 2019. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/2019/04/21/estados/022n1est>
- Méndez, D. (2017). Notas para una historia transnacional de la revolución verde. *Cuadernos Americanos*, 4(162), 137-164.

- Mendieta, L., Rojas, F., Parra, H., Ramos, M., Gómez, J., Barragán, R., González, L., Resendi, P., Celis, S., Galván, F. y Mejía, A. (eds.). (1940). *Los tarascos: monografía histórica, etnográfica y económica*. Ciudad de México: Imprenta Universitaria.
- Mendoza, J. (2002). *Historia y narrativa en el ejido de San Francisco Uruapan (1916-1997)*. Zamora: El Colegio de Michoacán.
- Ortiz, J. (2011). *La transformación de los paisajes culturales en la Cuenca del Tepalcatepec*. Zamora: El Colegio de Michoacán.
- Parmar, I. (2012). *Foundations of the American Century: The Ford, Carnegie, and Rockefeller Foundations in the Rise of American Power*. Nueva York: Columbia University Press.
- Popenoe, W. (1941). The Avocado—A Horticultural Problem. *California Avocado Society Yearbook*, 26, 79-85.
- Romero, U., Sánchez, R. y Pérez, V. (eds.). (2017). *Setenta años de la Comisión de la Cuenca de Tepalcatepec 1947-1958. La presencia del General Lázaro Cárdenas* (1ra. ed.). Morelia: Dirección de Archivos del Poder Ejecutivo del Estado de Michoacán de Ocampo.
- Rosengarten, F. (1991). *Wilson Popenoe: Agricultural Explorer, Educator, and Friend of Latin America*. Kalaheo: National Tropical Botanical Garden.
- Ruíz-Sevilla, G. y Ortiz-Paniagua, C. (2021). Implicaciones de la Producción de Aguacate en el Balance Hídrico desde una Perspectiva de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), 2011-2019. *CIMEXUS. Revista Nicolaita de Políticas Públicas*, XVII(2), 11-35.
- Scranton, P. y Belasco, W. (2002). *Food Nations: Selling Taste in Consumer Societies*. Nueva York: Routledge.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2018). *Atlas Agroalimentario 2012-2018*. Ciudad de México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- SIAP. (2018). *Atlas Agroalimentario 2012-2018*. Ciudad de México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).
- Soluri, J., Leal, C. y Pádua, J. (eds.). (2018). *A Living Past: Environmental Histories of Modern Latin America*. Nueva York: Berghahn Books.
- Stanford, L. y Hogeland, J. (2004). Designing Organizations for a Globalized World: Calavo's Transition from Cooperative to Corporation. *American Journal of Agricultural Economics* 86(5), 1270.
- The Rockefeller Foundation. (1942). *The Rockefeller Foundation Annual Report 1942*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- . (1945). *The Rockefeller Foundation Annual Report 1945*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- Trejo, C. (2011). *Ahuácatl: Tesoro verde mexicano*. Michoacán: Universidad Latina de América/Asociación de Productores y Empacadores de Aguacate de México.



## Centroamérica y el Caribe: entre revoluciones y cooperaciones





# Maíz, cooperación y Revolución Verde en Centroamérica, 1954-1964

*Diana Alejandra Méndez Rojas*  
*José Alfredo Pureco Ornelas*

## INTRODUCCIÓN

Establecido en 1954, el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz (PCCMM) se orientó hacia la prueba y desarrollo de variedades híbridas, convirtiéndose con ello en una de las vías de inserción de la Revolución Verde en Centroamérica. Durante su primera década de actividad, este programa incluyó la participación de los gobiernos de Costa Rica, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Panamá y la Fundación Rockefeller (FR). En este trabajo, se entenderá por Revolución Verde a un proceso de cambio tecnológico que se extendió en las agriculturas del Tercer Mundo durante la segunda mitad del siglo xx, el cual supuso la adopción de fertilizantes y otros insumos químicos de origen industrial, de variedades de cultivo de alto rendimiento, así como de maquinaria para las labores de cultivo y cosecha, con el objetivo de incrementar la productividad por unidad de superficie (Picado, 2021, p. 917).<sup>1</sup>

Para la agricultura maicera en Centroamérica, la extensión en el uso de híbridos y el traslado del mayor volumen del cultivo de las serranías —ocupadas por la agricultura campesina— hacia las tierras bajas —con vocación comercial— fueron las principales expresiones de la Revolución Verde, y en ello radica la importancia del PCCMM. Asimismo, la introducción de semillas híbridas contribuyó a la erosión de la diversidad genética del cereal, en similitud al resto de sitios que sustituyeron las semillas ancestrales por simientes destinadas al mercadeo (Pureco, 2018). Visto en retrospectiva, el impacto que

---

<sup>1</sup> El término Revolución Verde comenzó a ser utilizado de forma pública en 1968; no obstante, la denominación circuló en medios especializados desde antes y sus promotores identificaron sus orígenes en los decenios de 1940 y 1950.

tuvo el PCCMM acaso no habría sido tan significativo en lo que tocó al incremento que se esperaba para la producción del grano; sin embargo, su relevancia fue de alto valor para incentivar la profesionalización de las ciencias agrícolas en el subcontinente ístmico. Es precisamente esta hipótesis historiográfica la que se analiza y se desea resaltar en este capítulo.

El PCCMM formó parte de un contexto general en el que se emplazaron diversas clases de proyectos de modernización en el agro. A escala latinoamericana, el PCCMM perteneció a un circuito conformado por otros tres programas que desarrollaron e incorporaron el paquete tecnológico de la Revolución Verde y contaron con el auspicio de la FR: el Programa Agrícola Mexicano (1941-1961), el Programa Agrícola Colombiano (1950-1967) y el Programa Agrícola Chileno (1955-1970). En el ámbito centroamericano, el PCCMM tuvo correspondencia con planes más amplios de integración económica y modernización agrícola (Stevens, 1997), una estrategia recurrente en la historia regional que tomaba cada vez más aceptación y posicionamiento en el escenario internacional. Delimitar el análisis a los primeros diez años de funcionamiento del PCCMM hace posible observar su intersección con ambas vertientes y puntualizar dos aspectos. En primer lugar, la constante presencia de la FR (que se retiró después de 1964), en correspondencia con la política de asistencia técnica internacional implementada por los Estados Unidos. En segundo lugar, permite remarcar que en aquellos años se vivió en Centroamérica el punto más álgido de la instrumentalización de las políticas de integración regional con fines modernizadores, lo que dio paso a una bifurcación de intereses entre los fines sociales, originalmente planteados, con los fines comerciales, surgidos al ritmo de las investigaciones científicas y en el proceso del desarrollo de semillas experimentales.

Centroamérica fue, entre 1954 y 1964, un crisol de experiencias políticas animadas por la modernización en la que actores políticos semejantes jugaron roles distintos, siendo el caso característico el del ejército, que en distintos momentos asumió posiciones proligárquicas y prorreformistas. Salvo Costa Rica, ninguna nación se acercó a una estabilidad institucional, que para el caso fue marcada por la Guerra Fría y la cercanía ideológica con el bloque geopolítico occidental. En contraste, Panamá atravesó una volatilidad que le impidió sostener gobiernos de cierta longevidad. En Guatemala, por mencionar otro caso de turbulencia política, el golpe militar al gobierno democráticamente electo de Jacobo Árbenz y el posterior asesinato de Carlos Castillo Armas abrieron un periodo de crisis en el que se sucedieron gobiernos militares hasta la llegada de Manuel Ydígoras. En Nicaragua aconteció el inicio de una dinastía familiar, tras el asesinato de Anastasio Somoza y el ascenso de su hijo al gobierno. Los gobiernos en El Salvador, aunque con mayor capacidad de permanencia, tampoco fueron estables, por lo que los

gobiernos militares lograron constituirse como una fuerza política definitiva. El caso de Honduras es quizá ligeramente contrastante respecto al derrotero histórico de los anteriores países, pues mantuvo la tónica de alternancia entre gobiernos civiles y golpes militares que ensayaron cierto reformismo (Rojas, 1994), pero por ello, nunca gozó de la estabilidad institucional exhibida por Costa Rica en el periodo de posguerra.

A efecto de problematizar y argumentar los mayores alcances que tuvo el PCCMM en el subcontinente, respecto a la beta de profesionalización de la investigación agrícola y la profesionalización de la disciplina agronómica, el escrito se divide en tres secciones. En la primera, se exponen los orígenes y estructura del programa, brindando una panorámica de su funcionamiento general. La segunda sección problematiza el dilema que generó la recepción de los lineamientos científicos de la Revolución Verde en Costa Rica, nación donde el programa alcanzó mayor profundidad a través de la promoción de la investigación agronómica pura o aplicada. Finalmente, la tercera sección se dedica a explicar la manera como el gobierno guatemalteco abrevó del impulso conferido por el PCCMM para la formación de cuadros especializados en agronomía a nivel universitario.

### ORIGEN Y ESTRUCTURA DEL PCCMM

A escala centroamericana, el PCCMM se inscribió en un periodo de crecimiento económico a una tasa promedio del 5 % anual, impulsado por un proceso modernizador que se extendió desde el fin de la Segunda Guerra Mundial hasta el cierre de la década de los años setenta, y respondió al fomento del sector primario-exportador (Pérez, 1993). Pese a su baja productividad, la agricultura fue el principal soporte de la economía, gracias a la venta de productos que elevaron su precio en el mercado internacional, entre ellos café, plátano y azúcar (Pastor, 2011). Por ende, el impulso a proyectos científico-técnicos dirigidos a estos cultivos creció, al igual que el estímulo a planes destinados a incrementar el abasto regional, como fue el caso de la producción cárnica.

Por lo que refiere al maíz, es menester indicar que durante el decenio de 1950, el mayor volumen de producción en el istmo descansaba en pequeñas y medianas fincas localizadas en las tierras altas e intermedias, generalmente trabajadas por campesinos que destinaban sus cosechas al autoconsumo (Wellhausen, Fuentes y Hernández, 1957). En paralelo a este régimen productivo, se inició la extensión del cultivo de maíz con fines comerciales hacia tierras bajas, espacios idóneos para la potencial incorporación de maquinaria y algunos insumos químicos (Wellhausen et al., 1957), donde el régimen

de propiedad no era ya necesariamente el comunitario, sino el de finca de mediana y gran extensión. Pese a estas condiciones, los ingresos generados por esta producción no permitieron a los agricultores financiar mejoras técnicas a gran escala, lo que favoreció que la modernización de este sector se diera a través de proyectos de cooperación internacional procedentes fundamentalmente de Estados Unidos. A este respecto, son representativos los programas derivados del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), con sede en Costa Rica, y del Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), mismos que contribuyeron al impulso, desarrollo e internacionalización del PCCMM (Méndez, 2018).

El PCCMM remonta sus orígenes al año de 1953, momento de creación del primer Programa de Mejoramiento de Maíz, resultado de un acuerdo entre el Ministerio de Agricultura e Industria de Costa Rica, el IICA y la FR. No sorprende que la colaboración entre la FR y Centroamérica iniciara en Costa Rica, pues este país contaba con condiciones ventajosas en lo político y en lo técnico, que se evidenciaban al gozar de una mayor estabilidad institucional respecto de sus vecinos países. Si por un lado la presidencia de José Figueres Ferrer otorgó estímulos a proyectos de incidencia nacional y regional, no fue menos importante en el aspecto técnico la presencia del IICA y la existencia previa de una instrucción universitaria en agronomía en la Universidad Nacional de Costa Rica. Ambos elementos aseguraron la disposición de personal capacitado y, consiguientemente, que este país fuera suelo fértil para un despigue inusitado en el sector agrícola de Centroamérica.

Los gestores de este programa fueron los agrónomos Sterling Wortman, del personal de la FR; Alfredo Carballo Quirós, adscrito al Ministerio, y Mario Gutiérrez Jiménez, perteneciente al IICA. A Wortman correspondió la responsabilidad de contactar al gobierno costarricense y extender una invitación de colaboración de parte de la FR. Esta organización abrigaba el interés de ampliar su actividad en América Latina para fortalecer sus proyectos dedicados al maíz en México y Colombia, al incorporar la diversidad genética del grano en el istmo. De otra parte, esta clase de iniciativas contribuían al refrendo de la presencia estadounidense en una zona geopolíticamente crucial para el control de las comunicaciones continentales y para el abatimiento de brotes de insurgencia revolucionaria, potenciales y reales, en el contexto de la Guerra Fría. En sus propósitos, Wortman encontró respaldo en Carballo, quien gracias a una beca de la FR se había capacitado en los aspectos prácticos del cultivo de maíz en el Programa Agrícola Mexicano, y en Gutiérrez, un destacado empleado del IICA, reconocido por sus conocimientos teóricos y formado a nivel posgrado en la Iowa State University, gracias al beneficio de una beca de la FR. Las experiencias de estudio en el extranjero y su relación con la FR hicieron que Carballo y Gutiérrez fueran

favorables a la propuesta de Wortman y valoraran positivamente la colaboración científica estadounidense para el fomento de la experimentación con maíz en Costa Rica (Méndez, 2020). Como se verá más adelante, la ejecución de las tareas que le fueron asignadas a Carballo, a la postre, le producirían un cambio de posicionamiento drástico que lo enfrentaron completamente con sus propias ideas iniciales y, por lo tanto, con la dirección que tomó el proyecto en su totalidad.

El programa costarricense se fijó como principal objetivo desarrollar variedades de maíz —juzgadas por sus propulsores como “superiores”— para ser sembradas en las tierras bajas de Centroamérica,<sup>2</sup> espacio idóneo para la ampliación de la frontera agrícola. El Ministerio tenía experiencia en este tipo de trabajos, pues desde 1949 había comenzado la introducción y prueba de variedades de polinización libre e híbridos a través de la Sección de Maíz del Departamento de Agronomía.<sup>3</sup> Desde un comienzo, la directiva del programa asumió que el principal objetivo de la cooperación sería el fitomejoramiento, bajo el principio de promover la filosofía de la cooperación y el intercambio científico. Se asentó así que:

El futuro del cultivo de maíz en Centroamérica se encuentra en las tierras bajas; donde es posible obtener más de una cosecha al año, además de que la tierra es susceptible a la mecanización. El desarrollo de las tierras bajas tropicales para el cultivo de maíz ha sido limitado por la falta de semillas superiores y las adecuadas prácticas agrícolas que aprovechen la tierra de la mejor forma y mantengan la productividad de los suelos, además de los problemas de almacenamiento de los granos. El mayor énfasis de un programa de cultivo de maíz para Centroamérica debe ser desarrollar líneas superiores para las tierras bajas.<sup>4</sup>

Con estos lineamientos, se decidió que el eje de los trabajos fuera la creación de semillas híbridas,<sup>5</sup> por ser considerada la técnica más adecuada para el incremento de los rendimientos agrícolas. Para ello, se retomó el enfoque

---

<sup>2</sup> Breeding Superior Strains of Corn for the Lowlands of Central America, Rockefeller Archive Center (RAC), Rockefeller Foundation (RF) Collection, Record Group (RG) 6.13, series 1.1 E, box 13, folder 150.

<sup>3</sup> Directrices del plan nacional del PCCMM en Costa Rica, 1954, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 5, folder 66.

<sup>4</sup> Breeding Superior Strains of Corn for the Lowlands of Central America, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1 E, box 13, folder 150.

<sup>5</sup> Una variedad híbrida es la primera generación de una cruce entre dos líneas homocigóticas, igualmente llamadas líneas puras, de la que se espera un rendimiento mejorado en comparación con su estirpe (Schnable y Swanson-Wagner, 2009).

experimental desarrollado por la FR en el Programa Agrícola Mexicano y el Programa Agrícola Colombiano, que remonta sus antecedentes a la primera mitad del siglo xx, cuando la vinculación del maíz con la agroindustria se apoyó en el redescubrimiento científico de los postulados de Gregor Mendel sobre las leyes de la herencia genética, presentados a mediados del siglo xix como resultado de la tradición de naturalistas de la escuela de Moravia (Kingsbury, 2011, pp. 92-96). Estos principios, aplicados al fitomejoramiento, permitieron la creación de semillas híbridas.

El programa en Costa Rica dividió las tareas entre las tres instituciones asociadas, tomando como respectivos representantes a Wortman, Carballo y Gutiérrez. La FR contribuyó con paquetes de semillas base para la experimentación provenientes de los bancos formados a través del Comité de Preservación de Variedades Indígenas de Maíz, además del pago de todos los servicios de envío aéreo, la donación de equipo especializado para la experimentación, asistencia técnica, fondos para que el personal realizara viajes internacionales y la extensión de su Programa de Becas. Al Ministerio correspondió brindar servicios de transporte para visitar las estaciones experimentales, pagar los gastos del programa en Costa Rica y designar personal para enlazar el trabajo con los genetistas de la FR.<sup>6</sup> Por su parte, el IICA otorgó licencia al personal capacitado en genética del maíz para que contribuyera en las labores del programa, dedicándose a la producción de cruza y recombinaciones para la generación de variedades sintéticas y de doble cruza (las más complejas por su uniformidad, esterilidad y compatibilidad con la mecanización), para ser probadas en otras regiones del istmo, además de proveer tierras y fondos económicos.

Pero ¿cómo fue que aquel proyecto, diseñado inicialmente solo para Costa Rica, trascendió las fronteras y se volvió propiamente Centroamericano? La pregunta resulta de interés, pues apunta precisamente al asunto sobre el origen del PCCMM. Los trabajos en Costa Rica avanzaron y, a finales de 1953, la FR inició las gestiones para poner en marcha un programa que involucrara a toda Centroamérica, lo cual respondía a solicitudes hechas por los propios gobiernos de El Salvador, Honduras, Nicaragua y Panamá. Estos países previamente habían sido visitados por Wortman y Carballo para promocionar los avances del programa costarricense y generar interés por la iniciativa.<sup>7</sup> Una vez pactado un acuerdo regional, la FR designó a Edwin J. Wellhausen —entonces director del Programa Agrícola Mexicano— como su

---

<sup>6</sup> Memorandum of Understanding Among the Cooperative Agencies in Costa Rica, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1 E, box 13, folder 150.

<sup>7</sup> Informe mensual de actividades, 1.º marzo de 1954, de Alfredo Carballo Quirós a Sterling Wortman, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 5, folder 66.



representante en Centroamérica para negociar los detalles con los representantes de los correspondientes ministerios de agricultura. Wellhausen propuso a las partes involucradas un modelo de colaboración que empalmó un plan regional y otro a nivel nacional por cada país miembro. En conjunto, el proyecto fue aceptado y tomó el ya mencionado nombre institucional de Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Maíz.

La propuesta de implementar un programa colaborativo a escala regional se justificó por el heterogéneo estado de la investigación agronómica en Centroamérica y su desigual capacidad de realizar inversión en el sector agrícola. Se creó una estructura que coordinó al grupo, y a esta se integró la representatividad institucional de cada país. Administrativamente, el PCCMM tuvo una Oficina Central de Asesoramiento (dirección) a cargo de un miembro del equipo de la FR —establecido en México— y un coordinador centroamericano. Los primeros en ocupar estas posiciones fueron Wortman y Carballo, respectivamente.<sup>8</sup> La sede de la coordinación se instauró en Costa Rica por contar con personal asociado al IICA, además de cubrir los siguientes requerimientos: estabilidad política, posición geográfica estratégica al formar parte de las dos cuencas interoceánicas, una institución de educación superior agrícola y un territorio relativamente bien comunicado para la actividad del proyecto.

Desde su fundación, el PCCMM asumió tres objetivos primordiales. El primero fue obtener, a través del cultivo, selección y mantenimiento, líneas “superiores” de maíz en cuanto a su rendimiento agrícola y resistencia a enfermedades propagadas en las tierras bajas de Centroamérica, territorio susceptible a plagas que no llegaban a las tierras altas. El segundo consistió en reunir muestras para estudios fundamentales en cultivo y genética del maíz. El tercero se dirigió a la oferta de oportunidades para estudios de posgrado en cultivo y genética del maíz, conferidas a estudiantes recién graduados o a personal de las dependencias agrícolas.<sup>9</sup> Los trabajos experimentales del PCCMM arrancaron con ensayos de rendimientos uniformes, verificables a través del muestreo y el análisis estadístico. Este enfoque relegó el estudio de otros aspectos circundantes a la biología del maíz, como su morfología y textura relacionadas con sus usos comunitarios. Como es de suponerse, no

---

<sup>8</sup> En la dirección se registran a Sterling Wortman (enero-noviembre 1954), Donald L. Smith (1954-1958), Robert D. Osler (1958-1959) y Edwin J. Wellhausen (1959-1964), mientras que entre los coordinadores se cuentan a Alfredo Carballo Quirós (1954-1959) y a Ángel Salazar Blancud (1960-1967). Salazar apoyó a Carballo en la coordinación por breves periodos, mientras este se encontraba en el extranjero.

<sup>9</sup> Breeding Superior Strains of Corn for the Lowlands of Central America, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1 E, box 13, folder 150.

existió una valoración positiva de las prácticas campesinas indígenas y no se dedicaron esfuerzos a indagarlas ni a comprenderlas.

El PCCMM comenzó formalmente sus labores en enero de 1954. Ese mismo año se efectuó la primera reunión oficial del proyecto, la cual ocurrió entre el 24 y el 30 de octubre en el IICA, en Turrialba, Costa Rica, y tuvo como objetivo evaluar el trabajo realizado durante los primeros meses y formar la agenda de trabajo del segundo año. A aquel encuentro fueron como invitados especiales el presidente Figueres, Bruce Masis —ministro de Agricultura de Costa Rica—, Lino Vicarioli —director de Agricultura de Costa Rica—, J. George Harrar —director suplente de la División de Ciencias Naturales y Agricultura de la FR—, Elvin C. Stakman —consultor especial en Agricultura para la FR— y Ralph H. Alle —director del IICA—. <sup>10</sup> Asistieron también un estimado de cincuenta delegados provenientes de Honduras, El Salvador, Nicaragua, Panamá y del país anfitrión. Se presentaron 78 trabajos, todos relacionados con la ecología y economía del cultivo de maíz (Fuentes, Salas y Salazar, 1990).

En su intervención inaugural, el presidente Figueres fue enfático al referirse al valor de la cooperación internacional como medio para la resolución de la problemática regional en materia de agricultura pues, de acuerdo con su opinión, marcaba un cambio hacia la “modernización” de la ayuda internacional que distinguía al PCCMM de otras iniciativas en Centroamérica. Sobre todo, de aquellas promovidas por la Organización de las Naciones Unidas y por el gobierno de Harry Truman a partir del programa de asistencia técnica denominado Punto iv (Point Four Program), <sup>11</sup> considerado de corte asistencialista (Fuentes et al., 1990).

Los participantes de esta reunión acordaron que la cooperación se desarrollaría informalmente, dejando a la experiencia e iniciativa de las entidades centroamericanas participantes la continuación del esfuerzo y el desarrollo de los programas impulsados. Se previó que las actividades se podrían extender al arroz, frijol y otros cultivos, siempre que la empresa fuera considerada exitosa y contara con materiales (semillas), interés local y facilidades institucionales. El proyecto inició así, con la prueba de material local y foráneo

---

<sup>10</sup> Memorándum de la conversación sostenida con relación al Programa de Mejoramiento de Maíz, 21 de enero de 1954, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 5, folder 66.

<sup>11</sup> Este programa fue anunciado el 20 de enero de 1949 por el presidente de los Estados Unidos, Harry Truman, y tomó su nombre del cuarto objetivo de política exterior que se había fijado en el discurso que pronunció en aquella fecha, al inicio de su segundo mandato. De acuerdo con lo planteado, Estados Unidos otorgaría asistencia internacional mediante la ciencia y la tecnología. Los programas de agricultura del Punto iv se articularon principalmente a través del Departamento de Agricultura y su mecanismo más usual fue el envío de alimentos; entre ellos, el mayor volumen de las exportaciones se concentró en el trigo, seguido del maíz, arroz y sorgo.

en cada uno de los países de Centroamérica y el acopio en Costa Rica del material incluido en tales pruebas. Se contempló que, de acuerdo con los avances, se podrían llegar a ejecutar proyectos centrales de mejoramiento en Costa Rica tendientes a suplementar el trabajo hecho en México y Colombia, siempre que ese trabajo sirviera al resto de los países del istmo.<sup>12</sup>

En enero de 1955, Guatemala se sumó al PCCMM a través del Instituto Agropecuario Nacional (IAN).<sup>13</sup> Su incorporación se formalizó durante la segunda reunión anual, la cual se efectuó nuevamente en Costa Rica durante el mes de diciembre. Conviene indicar que Guatemala se adhirió a las pruebas experimentales desde el primer año de actividades, pues los directivos del IAN estaban interesados en hacer parte del trabajo, y enviaron delegados en calidad de observadores a la primera reunión anual (The Rockefeller Foundation, 1954). La integración de Guatemala dependió en gran medida de las gestiones del ministro de Agricultura, Lázaro Chacón Pazos, hijo del entonces fallecido expresidente Lázaro Chacón González, cuya política se distinguió por contener los reclamos de una reforma agraria. La inclusión de Guatemala respondió a un doble interés de la FR. Por un lado, se correspondió con el periodo de afianzamiento de la influencia estadounidense en el país, tras el golpe militar en contra del gobierno de Árbenz. De otra parte, se buscó tener acceso al amplio reservorio genético del maíz albergado en Guatemala pues, junto con México, disponía de la mayor diversidad de razas del cereal. No está de más traer a consideración el hecho de que el derrocamiento de Árbenz obedeció a factores tanto internos como externos, siendo decisivos, desde esta última causal, la intervención del gobierno de Estados Unidos mediante la Agencia Central de Inteligencia, así como la de otros gobiernos de la región circuncaribe. En buena parte, esto fue consecuencia de considerar la Ley agraria impulsada por Árbenz como una medida de desarrollo agrícola interno que buscaba romper con la dependencia estadounidense (Álvarez, 2018).

Los efectos que la extensión del cultivo de híbridos podría tener en el paisaje guatemalteco no eran desconocidos para los practicantes de esta ciencia en aquel país. Así, por ejemplo, William C. Paddock —de la Estación de Investigación Tropical en Guatemala, de la Iowa State University— apuntó que las variedades híbridas no podían traspasarse de un sitio a otro sin consecuencias, menos aún en el caso de Guatemala, donde la diversidad de maíz superaba a la de Estados Unidos. Al abreviar de las críticas de Carl O. Sauer

---

<sup>12</sup> Memorándum de la conversación sostenida con relación al Programa de Mejoramiento de Maíz, 21 de enero de 1954, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 5, folder 66.

<sup>13</sup> Variedades mejoradas e híbridos del Programa Cooperativo c. A. y su zonificación ecológica en Guatemala. RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 6, folder 72.

a la actividad agrícola de la FR en América Latina (Urquijo y Méndez, 2024), Paddock sostenía que el país centroamericano tenía mucho más qué brindar en diversidad genética de lo que podía ganar obteniendo variedades estadounidenses o europeas, que reportaban menos rendimientos en el istmo.<sup>14</sup> Pese a estas previsiones, no detuvo su curso lo que ya apuntaba a ser un extractivismo y una erosión genética.

En el plan regional del PCCMM, la división de tareas por país obligó a todos los socios a integrar una estación experimental y administrar otras de acuerdo con su plan nacional, con la finalidad de exponer los materiales a distintas condiciones climáticas. De la misma forma, cada plan nacional apoyó la multiplicación de semillas, priorizando las variedades mejor adaptadas a su país. También fue obligatorio que, en algún momento, durante los años de funcionamiento del proyecto, se efectuara al menos una reunión anual del programa en cada país. Asimismo, fue un compromiso de cada socio destinar personal al trabajo exclusivo del PCCMM y enviarlo a las reuniones anuales para presentar los avances. Para cumplir con estas tareas, los ministerios de agricultura se enlazaron con universidades y centros de investigación. De ellos, los más importantes fueron: la Universidad de San Carlos (Guatemala), el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (Guatemala), la Universidad Nacional de Costa Rica, la Escuela Agrícola Panamericana (Honduras) y el IICA.

Nicaragua fue el primer país en tener tres estaciones experimentales asociadas al plan regional, ubicadas en Managua, Chinandega y Jinotega (The Rockefeller Foundation, 1956). Su condición de país meridiano en el istmo respaldó el interés por ubicar las primeras estaciones ahí. El resto de las estaciones regionales fueron: Quetzaltenango (Guatemala); Santa Tecla, San Andrés y Santa Cruz Porrillo (El Salvador); Tegucigalpa y Choluteca (Honduras); San José, Turrialba, Puntarenas y Barranca (Costa Rica), y Divisa, La Concepción y Santiago (Panamá). Asimismo, se asoció la estación de Cotaxtla, vinculada con el Programa Agrícola Mexicano y especializada en agricultura tropical. Adicionalmente, se realizaron pruebas experimentales en otros sitios de México, Colombia, Cuba, Jamaica, Venezuela y Brasil (véase la figura 1).

También se inició una serie de intercambios de publicaciones y semillas derivadas de las tareas del PCCMM, que fueron enviadas bajo solicitud a diferentes países para ser incluidas en series experimentales.<sup>15</sup> Por lo general,

---

<sup>14</sup> William C. Paddock, "Guatemala's Agriculture", septiembre de 1954, Antigua Guatemala, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 24, folder 267; William Paddock, Iowa State College-Guatemala Tropical Research Center, Report for January 1.º, 1953-July 1.º, 1954, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 24, folder 267.

<sup>15</sup> Eugenio Schieber, "Cooperación nacional e internacional. Investigación agrícola", *El Imparcial*, 2 de marzo de 1960.



**Figura 1. Las estaciones experimentales regionales fundadas en el marco del PCCMM.**

Fuente: elaboración propia (2024) con base en The Rockefeller Foundation (1956). *Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.

estos envíos no se cobraban, pues no existían derechos de propiedad sobre las variedades, y entre los científicos era bien visto el canje de material. Esta situación no omite que también existiese un incipiente mercado. Entre la lista de compradores de impresos y semillas destacaron México, Colombia, Brasil, Bolivia, Venezuela, Guyana Británica, Cuba, República Dominicana, Belice, Estados Unidos, Ghana, Kenia, Nigeria, Mozambique, Rodesia, China, Taiwán y Camboya (Méndez, 2019).

Algunas solicitudes fueron motivadas por la llegada, desde distintas latitudes, de personal que mantenía relación con los programas de la FR en América Latina. Fue el caso de Samuel C. Litzenberger, quien participó en el programa nacional del PCCMM en Nicaragua, y después fue trasladado a Camboya como consejero de Agronomía de la United States Operations Mission en Phnom Penh. Fue a través de esta oficina que Litzenberger extendió

un pedido de semillas para el desarrollo de sintéticos.<sup>16</sup> Ángel Salazar Blancud —entonces coordinador del PCCMM— envió 24 muestras de la semilla denominada Francisco Flint, sembrada en Cuba; Dorado de Tiquisate, proveniente de Guatemala, y Amarillo Salvadoreño, de El Salvador.<sup>17</sup>

El personal del PCCMM también hizo peticiones a otros países para probar simientes. Este fue el caso de la petición que hizo Carballo a Pedro Obregón en 1954 de las variedades Venezuela-1 (maíz amarillo de origen cubano) y Venezuela-3 (maíz blanco derivado de la primera variedad).<sup>18</sup> Este envío fue acompañado por circulares del Ministerio de Agricultura y Cría de Venezuela, en las cuales se registra el origen de las variedades y las condiciones de su creación. Se indica, así, que en Venezuela inició un programa de mejoramiento de maíz en 1939, que arrancó con la importación de variedades provenientes de Cuba, Puerto Rico, Colombia y Estados Unidos. De este último se introdujeron muestras de híbridos probados en Texas, Florida, Iowa y Nueva York. Los flujos internacionales entre el PCCMM y Venezuela revelan gran dinamismo en la promoción de la agricultura tropical mediante la gestión local.

Otro ejemplo de canje de semillas fue el que estableció el PCCMM con algunas empresas semilleras al inicio de la década de 1960. Entre las más importantes se registra a Pioneer Hi Bred Corn Company, con sede en Iowa; Semillas Cornelli y Semillas Poey S. A., con oficinas en La Habana.<sup>19</sup> Por disposición de la FR, las asociaciones con empresas se hicieron a través de los planes nacionales y no del regional. Otros promotores del intercambio, relacionados con el mundo empresarial, fueron los programas universitarios afincados en Estados Unidos como el Atkins Garden and Research Laboratory de Harvard University, ubicado en Cienfuegos, Cuba.<sup>20</sup>

Por lo que a los trabajos de extensión agrícola se refiere, la FR fue enfática al indicar que estas labores quedaban a cargo de la administración regional del PCCMM, asegurando que “no contaba con la fuerza humana necesaria,

---

<sup>16</sup> Carta de Samuel C. Litzenberger a Ángel Salazar del 15 de noviembre de 1960, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 5, folder 65.

<sup>17</sup> Carta de Ángel Salazar a Samuel C. Litzenberger del 8 de diciembre de 1960, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 5, folder 65.

<sup>18</sup> Carta de Pedro Obregón a Alfredo Carballo Quirós del 29 de junio de 1954, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 5, folder 66; Langham y Gorbea, “Maíz blanco Venezuela-3 Una selección de alto rendimiento”, Circular n.º 5, Ministerio de Agricultura y Cría de Estados Unidos de Venezuela, febrero de 1944, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 5, folder 66.

<sup>19</sup> Carta de Ángel Salazar a Samuel C. Litzenberger del 8 de diciembre de 1960, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 5, folder 65.

<sup>20</sup> Carta de J. George Harrar a Donald L. Smith del 10 de enero de 1955, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 7, folder 86.

además de que el reto de persuadir a los agricultores a adoptar las prácticas de mejoras generalmente es mejor ejecutado por los colaboradores nacionales” (The Rockefeller Foundation, 1960b, p. 7). A pesar de esto, la coordinación regional desplegó trabajo de extensión bajo el modelo estadounidense de las prácticas demostrativas y la integración de agentes designados para su difusión. Estas iniciativas no eran ajenas al medio centroamericano, pues habían sido introducidas con anterioridad por parte del STICA (Picado, 2012). En distintas ocasiones, Wortman y Carballo insistieron en que Honduras y El Salvador eran los países que debían prestar mayor atención a la extensión agrícola, por la incipiente difusión de esta tecnología.<sup>21</sup> Como es de suponerse, cada país mantenía su propia idea sobre la extensión y distintos referentes para impulsarla; así, por ejemplo, Guatemala estableció en 1959 el Concurso Nacional de Cultivo de Maíz para los socios de los Clubes 4-S. Y en el año de 1960, Fausto López, vecindado en Malacatán, fue el ganador del certamen utilizando semillas Rocamex V-520-C, una variedad desarrollada en México y nombrada en honor de la suma de esfuerzos entre la FR y aquel país.<sup>22</sup>

Pese a que el PCCMM abrevó en un primer momento del modelo extensionista estadounidense, logró hacer ajustes para la inserción de la Revolución Verde en el istmo. Entre estos sobresale la formación de comités de protección de cultivos para la observación y control de insectos, a los que se integraron los agricultores más sobresalientes por su interés y liderazgo.<sup>23</sup> Esta forma de atajar el problema del extensionismo, respecto al control de plagas, respondió a la limitada capacidad para introducir agroquímicos en gran volumen, incosteables para la mayoría de los agricultores.

Durante la primera etapa del programa (1954-1964), las reuniones anuales se realizaron de manera ininterrumpida, lo que demuestra un interés permanente en la iniciativa y un afán por consolidar un espacio para el debate científico. Las reuniones se efectuaron de la siguiente forma: 1) Turrialba, Costa Rica, del 24 al 30 de octubre de 1954; 2) Turrialba, Costa Rica, del 11 al 15 de octubre de 1955; 3) Antigua, Guatemala, del 3 al 15 de diciembre de 1956; 4) San Andrés, El Salvador, del 16 al 20 de febrero de 1958; 5) Panamá, Panamá, del 9 al 12 de marzo de 1959; 6) Managua, Nicaragua, del 15 al 18 de febrero de 1960; 7) Tegucigalpa, Honduras, del 20 al 23 de febrero de 1961; 8) San José, Costa Rica, del 12 al 16 de marzo de 1962, y 9) San Salvador, El

---

<sup>21</sup> Informe mensual de actividades, 1.º de marzo de 1954, de Alfredo Carballo Quirós a Sterling Wortman, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 5, folder 66.

<sup>22</sup> Max Eduardo Lucas, “Maíz y hortalizas. Los concursos 4-S”, *El Imparcial*, 17 de enero de 1961.

<sup>23</sup> Control de insectos del maíz en Guatemala, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 6, folder 72.



Salvador, del 12 al 15 de marzo de 1963 (Méndez, 2018). El único año que se suspendió la celebración del encuentro fue en 1957, debido a que el Ministerio de Agricultura de El Salvador había cerrado su presupuesto al momento de contraer el compromiso de ser anfitrión, por lo que la reunión se pospuso para inicios de 1958.<sup>24</sup>

En la décima reunión convocada en Antigua, Guatemala, del 2 al 4 de marzo de 1964, el PCCMM cambió su nombre por el de Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, y comenzó a trabajar bajo principios similares con frijol y arroz (Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 1964). Además de ello, se apostó por una articulación más estrecha entre la sección de semillas y la Secretaría de Integración Económica Centroamericana, en un afán de contribuir a paliar los índices de desnutrición regionales.<sup>25</sup> Igualmente, se convino en solicitar y aceptar la cooperación de entidades privadas y públicas que desearan aportar en las tareas de extensión, mencionándose la posibilidad de recurrir a asociaciones religiosas como la de los padres Maryknoll, en Guatemala.<sup>26</sup>

Estos cambios se correspondieron con una rearticulación en su estructura administrativa, siendo la modificación más significativa la retirada de la FR como institución que respaldaba y cofinanciaba el programa. La decisión de la FR por salir de la iniciativa se justificó en términos similares a los expuestos durante el mismo lustro ante el cierre de los programas en México y Colombia; en los tres casos, la FR señaló que su colaboración ya no era indispensable ante el reconocimiento de un avance sustantivo en el desarrollo y extensión de semillas híbridas, y la presencia de un número aceptable de profesionales de la agronomía formados a través de su Programa de Becas. A estos argumentos hay que agregar que las prioridades de la FR en materia de agricultura se trasladaron de América Latina a Asia, región en la que inauguró nuevos programas asociados con la propagación de la Revolución Verde, siendo India su punto de entrada. Así, mientras que en México y Colombia los programas agrícolas fueron nacionalizados al modo de instituciones de investigación, en Centroamérica se refrendó la continuidad del programa bajo similares condiciones. Esto se debió a la incapacidad económica de nacionalizar la empresa afincándola en un solo país, y también por la renovación de los principios de cooperación internacional que primaron en la dinámica regional del istmo.

<sup>24</sup> "Resoluciones para lograr mejor maíz", *El Imparcial*, 18 de diciembre de 1956.

<sup>25</sup> "PCCMCA cerró su evento", *El Imparcial*, 5 de marzo de 1964.

<sup>26</sup> "PCCMCA cerró su evento", *El Imparcial*, 5 de marzo de 1964.

A continuación, se presentan dos experiencias nacionales que ejemplifican algunas de las facetas del PCCMM. El caso costarricense expresa la maduración de una crítica al modelo científico imperante, y el guatemalteco la aceleración de la profesionalización de las ciencias agrícolas en el marco de la Revolución Verde.

### COSTA RICA. ¿INVESTIGACIÓN AGRONÓMICA PURA O APLICADA? EL DILEMA

Las relaciones entre las instituciones adherentes al PCCMM y sus representantes no siempre fueron armónicas y, desde el comienzo, existieron divergencias en la instrumentalización de la Revolución Verde en la región. Las comunicaciones oficiales dan cuenta de que entre el Ministerio de Agricultura de Costa Rica y el IICA creció una rivalidad respecto a qué institución correspondía la principal responsabilidad del plan regional y nacional. Entre los directivos de estas dependencias, existió desacuerdo en la designación del personal responsable, abogando por las cualidades de los distintos candidatos, siendo la resolución final que Carballo ocupara la coordinación regional por reconocérsele aptitudes de liderazgo, y Gutiérrez la del plan de Costa Rica por su conocimiento de la agricultura nacional. Recuérdese que Carballo poseía el título de ingeniero agrónomo y una capacitación práctica en México, mientras que Gutiérrez había obtenido un posgrado en Estados Unidos, por lo que perfilaban distinta clase de experticia. Carballo poseía la imagen de un técnico que fungía el papel de puente entre la administración del programa y sus facilitadores, mientras que Gutiérrez representaba una línea guiada por los estudios de posgrado y especialización sobre el manejo de la agricultura. En las siguientes páginas se verá que el perfil inicial de Carballo cambió a lo largo de la primera década de funcionamiento del PCCMM.

Las tensiones entre estos agrónomos fueron recurrentes. En cartas dirigidas a la División de Agricultura de la FR, Carballo dio cuenta de su recelo por Gutiérrez pues, en su opinión, trataba de tomar decisiones que no le correspondían y buscaba que la labor del IICA pasara por encima de las decisiones del Ministerio, haciéndolo figurar como una “simple agencia”.<sup>27</sup> Carballo difería de Gutiérrez en el hecho de que el PCCMM se ocupara de hacer trabajos de genética pura, ya que para él la prioridad era aumentar las cosechas sin enre-

<sup>27</sup> Informe mensual de actividades, 1.º de abril de 1954, de Alfredo Carballo Quirós a Sterling Wortman, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1 E, box 6, folder 74; Carta de Alfredo Carballo Quirós a Sterling Wortman del 30 de marzo de 1954, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 5, folder 66.

darse en complicados trabajos genéticos; consideraba así, que los sintéticos (híbridos simples) eran los más adecuados para el istmo.<sup>28</sup> Además del énfasis en el refinamiento genético de los híbridos, Gutiérrez insistía en que el PCCMM debía hacer más en las labores de extensión agrícola, toda vez que esto otorgaba soporte a la generación de nueva tecnología.<sup>29</sup> Su polémica remite a puntos centrales en torno al manejo científico de la experimentación y los ritmos de la misma. Puede deducirse que para Carballo fue más relevante aumentar el abasto en el corto o mediano plazo con sintéticos, útiles para más de una siembra, como forma de reportar progresos en la planeación institucional del Ministerio, mientras que para Gutiérrez resultaba relevante la adopción de semillas híbridas de doble cruza, es decir, estériles, por su potencialidad comercial y el papel del IICA en la articulación de estas relaciones.

Carballo asumió la coordinación del PCCMM en dos periodos, primero entre 1954 y 1956, y después de 1957 a 1959. Debido a que la FR consideró que su formación redundaría en el beneficio del PCCMM, concedió a Carballo dos becas que le permitieron obtener sus posgrados en Estados Unidos sin perder su cargo como coordinador. Por consejo de Wellhausen, el costarricense completó un programa de maestría en la Iowa State University (mismo sitio de los estudios de Gutiérrez), bajo la dirección de George F. Sprague, pionero en la aplicación de la teoría cuantitativa en los estudios genéticos de población, en ese entonces una de las líneas principales para la creación de variedades endogámicas de maíz dentro de la Revolución Verde. Con la tutoría de Sprague, Carballo defendió en 1957 una tesis sobre el análisis cuantitativo de datos basado en registros de colecciones en Iowa,<sup>30</sup> sitio privilegiado en el *Corn Belt* estadounidense.

A su retorno a Costa Rica, Carballo se reincorporó a sus labores en la coordinación regional del PCCMM, estableció sus oficinas principales en San José y diseñó planes de trabajo que mantuvieron el desarrollo de líneas sintéticas y mayores espacios al enfoque cuantitativo de doble cruza. En el curso de estas labores, Carballo logró establecer relación con los técnicos e ingenieros más capaces en el manejo de maíz, lo que le hizo advertir el restringido número de profesionales en el área centroamericana. Esto no resulta extraño, pues en el istmo predominaban las escuelas dedicadas a la formación de peritos agrícolas (cualificación técnica) y no de ingenieros; este era el caso de

---

<sup>28</sup> Informe mensual de actividades, 1.º de abril de 1954, de Alfredo Carballo Quirós a Sterling Wortman, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1 E, box 6, folder 74.

<sup>29</sup> Carta de Mario Gutiérrez a Donald L. Smith del 2 de diciembre de 1955, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 13, folder 150.

<sup>30</sup> Carta de G. F. Sprague a Kenneth Wernimont del 22 de octubre de 1956, RAC, RF Collection, RG 10.1, series 313 E, box 163, folder 2519.

Nicaragua, Panamá, Honduras y El Salvador. Guatemala formaba tanto peritos como ingenieros. Animado por estas convicciones, en una misiva dirigida a Wellhausen, Carballo expresó que “los orígenes de prácticamente todos los problemas centroamericanos radican directa o indirectamente, en el empirismo; en la falta de técnicos suficientemente capacitados para hacer frente a los problemas y buscarles la solución más adecuada”,<sup>31</sup> una situación que le parecía especialmente alarmante para el caso costarricense.

La evaluación de Carballo resultó, sin embargo, severa, pues la Universidad Nacional de Costa Rica era una institución reciente que, desde su creación, en 1941 absorbió a la Escuela Nacional de Agricultura para crear la Facultad de Agronomía (Barahona, 1976). En este centro, la formación del ingeniero agrónomo fue apoyada por materias de carácter obligatorio como matemáticas avanzadas, inglés, química, botánica, agronomía, horticultura y física, así como por materias electivas de acuerdo con la especialización del estudiante. Para la enseñanza práctica, se contaba con las estaciones experimentales de San Pedro de Montes de Oca, Alajuela, Fraijanes, Turrialba y Santa Cruz de Guanacaste. Además del influjo universitario, Costa Rica disponía de una tradición de experimentación enriquecida a través de la difusión en revistas y boletines, así como con la participación de actores privados, las cámaras de agricultores y los empresarios interesados en la innovación científica, quienes apoyaron los primeros trabajos en hibridación de maíz del Ministerio (Picado, 2012).

En suma, si bien la profesionalización de la enseñanza y la investigación se encontraban en proceso de consolidación, Costa Rica contaba con un tejido de contactos y redes privadas por medio de las cuales circulaban los conocimientos agronómicos de la época. Elementos que, no obstante, resultaban insuficientes para agrónomos como Carballo, que deseaban acelerar el proceso mediante el intercambio científico internacional, pues esta había sido su propia experiencia.

Frente a esta problemática, Carballo solicitó a Wellhausen su intervención para que la FR asumiera la preocupación por apoyar a Costa Rica e incentivar la renovación nacional en la formación agrícola, o bien, en la extensión de un programa para que desde el extranjero se guiara la formación de los costarricenses (Méndez, 2020). Estas peticiones fueron atendidas a la manera de fondos destinados para mejorar las instalaciones de la Facultad de Agronomía y la ampliación del Programa de Becas de la FR. Los planteamientos de Carballo revelan la confianza que algunos científicos depositaron en la participación de agencias internacionales, más precisamente de las estadu-

---

<sup>31</sup> Carta de Alfredo Carballo Quirós a Edwin de J. Wellhausen del 1.º de agosto de 1958, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1 E, box 13, folder 155.

nidenses, para la educación de nuevos cuadros de profesionistas. Al paso de algunos años, no obstante, la valoración de Carballo sería otra.

En 1959, el agrónomo costarricense fue becado para continuar con estudios de Ph. D. en el North Carolina State College bajo la tutoría de Harold F. Robinson, especialista en genética vegetal y estadística experimental. Se decidió que realizara sus estudios con este profesor, pues desarrollaba un enfoque cuantitativo que se buscaba fortalecer en el PCCMM. El proceso de elaboración de la tesis doctoral del agrónomo es revelador de su experiencia. Carballo tenía planeado realizar un estudio de variaciones genéticas de maíz utilizando los datos obtenidos durante algunos ciclos de prueba de semillas mexicanas, colombianas y centroamericanas en las actividades del PCCMM; sin embargo, su tutor valoró que el registro estadístico de las mismas era inexacto y que, por tanto, los datos obtenidos eran inútiles para la elaboración de una investigación de este tipo, de manera que el trabajo de grado del becado se convirtió en un análisis de las variaciones de los cultivos en México. La tesis fue defendida bajo el título *Variaciones genéticas en una variedad mexicana de maíz de la raza Tuxpeño*.

Los cambios en los planes de Carballo lo llevaron a exponer de manera amplia su punto de vista sobre el programa de becas. Así, en una misiva dirigida a Kenneth Wernimont —asistente del director de la División de Agricultura—, subrayó su desaprobación a la manera como su tutor desplazó su principal interés de la investigación: formarse de manera adecuada para atender las necesidades específicas de Centroamérica. A continuación, se transcribe un fragmento que da cuenta del sentido que el agrónomo confirió a su formación dentro de un amplio proyecto de renovación de la investigación en América Latina:

En mi opinión, para mi país y para muchos otros países hispanoamericanos son más necesarios en estos momentos técnicos con una clara idea de la importancia de la investigación, que investigadores muy refinados o altamente especializados que se encuentran con que al regresar no tienen cabida en un medio donde no hay aún consciencia favorable a la investigación en las esferas oficiales y aún públicas. Nosotros necesitamos actualmente más técnicos tipo “leader” que sean capaces de despertar consciencia entre nuestros políticos y en nuestro medio en general, preparando con ello el camino a los futuros investigadores especializados. [...]

Por eso no he querido convertirme en un especialista refinado. Porque siento que técnicos con buenos conocimientos generales de agronomía podemos hacer mucho por desterrar el empirismo de los Ministerios de Agricultura y entidades oficiales dedicadas a la investigación agrícola en

América Latina, como paso previo a la futura estructuración de un vasto plan de investigación en problemas científicos fundamentales. *Nuestros problemas fundamentales actuales son producir más arroz, más maíz, más frijoles o más carne, y esto no lo vamos a poder hacer con individuos altamente especializados en Genética Cuantitativa*, laboratoristas, o de cualquier otra índole; y mientras no resolvamos estos urgentes problemas lo que seguimos haciendo es darles argumentos a los empíricos contra los técnicos. Porque creo firmemente en nuestra misión como “pioneros”, es que me he resistido a convertirme en un refinado especialista y he tendido a acumular más conocimientos generales que formen algo así como un arsenal que me permita enfrentarme al medio ambiente. El “maicero” nuestro debe saber genética del maíz, pero también debe entender de suelos y abonos, plagas y enfermedades, y otros factores que le ayuden a hacerle frente a las responsabilidades a su cargo que se concretan a “aumentar la producción de maíz”. Pensar que nuestros países pueden sostener un especialista en cada una de estas ramas, o un cuantitativista dedicado por décadas a sus números y modelos matemáticos, es una quimera que está lejísimos de realizarse en Latinoamérica.<sup>32</sup>

Las palabras de Carballo son concluyentes al remarcar que los problemas de la producción agrícola eran un común denominador en el subcontinente y que, por tanto, la solución a los mismos debía generarse de manera coordinada. Esta carta evidencia un cambio en el pensamiento de Carballo, que matizó su inicial entusiasmo respecto a una acelerada profesionalización de la agronomía, pues sostenía que la investigación y enseñanza en la región debían promoverse desde un aspecto práctico, por ser lo más adecuado para la atención de los problemas de la producción, y menos desde un ángulo puramente abstracto que promovía la alta especialización y, de acuerdo con su visión, resultaba ajeno al medio latinoamericano.

El testimonio del agrónomo da muestra de la evolución de su pensamiento al reconocer las peculiaridades y necesidades de su medio, pues su valoración puso al centro la necesidad de adoptar progresivamente los avances científicos y tecnológicos estadounidenses a la realidad latinoamericana y concretamente a la centroamericana. En lo referente al maíz, es destacable una distinción entre las finalidades que, según el veredicto de Carballo, alentaban los trabajos de estadounidenses y latinoamericanos:

---

<sup>32</sup> Carta de Alfredo Carballo Quirós a Kenneth Wernimont, 27 de febrero de 1961, RAC, RF Collection, RG 10.1, series 313 E, box 163, folder 2520. Las cursivas son añadidas.

Para mí, ellos no están trabajando “en maíz”, sino “con maíz”, que es muy diferente. Ellos usan maíz porque es una planta muy conveniente para sus investigaciones en Genética Cuantitativa, investigaciones basadas en modelos matemáticos derivados según su leal saber y entender y plagados de asunciones poco realistas, pero que les permiten llenar hasta libros de números, números y más números; pero sin que, de tanto número, modelos y asunciones, haya salido una sola variedad mejorada de maíz. Cuantitativa es una valiosa rama de la Genética, pero no es la panacea que aquí pretenden que es. Bioquímica es muy importante y está progresando enormemente hacia el conocimiento del gene, su estructura y su función o modo de acción, y no mediante modelos irreales, sino en tubos de ensayo y mediante reacciones sujetas a repetición y mediciones exactas. Bioquímica no es por esto “la” importante rama.<sup>33</sup>

Aunque por razones distintas, los planteamientos de Carballo llegaron a ser coincidentes con los de los científicos asociados a la FR. Así, por ejemplo, Wortman apuntó que “la filosofía en el cultivo de maíz” que ordenó las actividades de la FR en los países subdesarrollados se modificó debido a la falta de personal capacitado y de un flujo ininterrumpido de financiamiento.<sup>34</sup> Wortman refiere que Sprague, durante una visita al PCCMM, apuntó que para los países centroamericanos no era adecuado promover la creación de tipos sumamente uniformes, pues concentraba la atención en la morfología de los maíces y no en el incremento de sus rendimientos.<sup>35</sup> Estas afirmaciones resultan relevantes por corroborar que los lineamientos generales de investigación de la FR fueron alterados en su relación con los sitios donde se instalaron y las comunidades científicas que los arroparon. Para el final de su primera década de funcionamiento, el PCCMM se dedicó fundamentalmente a la creación de sintéticos.

---

<sup>33</sup> Carta de Alfredo Carballo Quirós a Kenneth Wernimont, 27 de febrero de 1961, RAC, RF Collection, RG 10.1, series 313 E, box 163, folder 2520.

<sup>34</sup> Entrevista a Sterling Wortman, realizada por William C. Cobb, Nueva York, agosto de 1966, RAC, RF Collection, RG 13, series Oral Histories.

<sup>35</sup> Entrevista a Sterling Wortman, realizada por William C. Cobb, Nueva York, agosto de 1966, RAC, RF Collection, RG 13, series Oral Histories.



## GUATEMALA. LA FORMACIÓN DE CUADROS ESPECIALIZADOS PARA EL CAMPO

Los trabajos del PCCMM dentro del plan nacional de Guatemala se guiaron bajo los lineamientos anteriormente descritos del plan regional. En este país, el desplazamiento permanente hacia las áreas costeras fue implementado como solución para la extensión de tierra cultivable bajo los nuevos sistemas agrícolas, pues anteriormente primaba un régimen de ocupación estacional en los campos dedicados a los cultivos de exportación. El reto era grande, pues si bien existían condiciones naturales para el cultivo del maíz, la agricultura del grano en las zonas altas se encontraba asociado a saberes y prácticas culturales que los campesinos —mayoritariamente indígenas— no querían transformar ni desplazar a las tierras bajas. Asimismo, las condiciones biológicas del área costera planteaban desafíos diversos. Pongamos, por caso, los asociados a las características del suelo: si bien el terreno plano era susceptible a la introducción de la mecanización, las elevadas temperaturas y la profundidad del sustrato lo hacían proclive al crecimiento de pastos que impedían el desarrollo adecuado de las mazorcas; aunado a ello, la baja cantidad de nitrato en los suelos tropicales hacía necesario el acompañamiento con químicos que aumentaban los costos de producción y no garantizaban cuantiosas cosechas.<sup>36</sup>

Estas dificultades no fueron exclusivas del periodo correspondiente al PCCMM; por el contrario, se trató de una constante en la historia agraria guatemalteca. Así, por ejemplo, los planes de reforma agraria impulsados durante el gobierno de Jacobo Árbenz no fueron exitosos en la promoción del poblamiento de las zonas costeras para fines agrícolas,<sup>37</sup> aunque su programa de distribución de tierra en barbecho sí contribuyó a mejorar los medios de vida rurales (Carey, 2009). Tras el golpe de 1954, el proyecto de ampliación de la frontera agrícola y la modernización se enlazaron al anticomunismo, como parte de una estrategia para enterrar los modelos de desarrollo alternativos y socavar el movimiento agrario; intenciones que fueron compartidas por los líderes del gobierno militar y por grupos anticomunistas de la Iglesia —como Acción Católica—, que llegaron a promover la Revolución Verde entre las comunidades mayas de la serranía, a las que facilitaron el uso de fertilizantes sintéticos desde 1957. Su incorporación, a la postre, derivó en una dependen-

---

<sup>36</sup> William C. Paddock, "Guatemala's Agriculture", septiembre de 1954, Antigua Guatemala, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 24, folder 267.

<sup>37</sup> William C. Paddock, "Guatemala's Agriculture", septiembre de 1954, Antigua Guatemala, RAC, RF Collection, RG 6.13, series 1.1, box 24, folder 267.

cia productiva con serias consecuencias para el medio ambiente y la salud de los agricultores (Carey, 2009).

El PCCMM colaboró con las principales instituciones de investigación y enseñanza en Guatemala: el IAN, inaugurado en 1945 por la administración de Juan José Arévalo como la primera institución volcada a este enfoque y la Universidad de San Carlos. Esta vinculación permitió que se realizaran modificaciones importantes en ambas dependencias, mismas que redundaron en la profesionalización de sus cuadros. Esto se concretó mediante dos acciones: donaciones económicas de la FR y la asignación de becas de viaje y de estudio. En el primer caso, el cronograma de donaciones fue negociado entre los directivos del IAN, San Carlos y la FR, generalmente en el marco de visitas del personal de la Fundación a Guatemala.<sup>38</sup> En el segundo caso, se otorgaron fondos para que miembros destacados del personal de estas dependencias realizaran viajes de investigación en el continente y fuera de él, siendo estas salidas un rubro muy importante para la internacionalización de las actividades del PCCMM. Eugenio Schieber fue uno de los más beneficiados por estos estipendios, logrando desplazarse por América Latina y África (Méndez, 2023).<sup>39</sup> Asimismo, se facilitaron becas para que cinco guatemaltecos pudieran formarse en México y Estados Unidos, ellos fueron: Waldemar García Osegueda, Antonio Aníbal Sandoval Sagastume, Jorge Luis Juárez Pérez, Alejandro Fuentes Orozco y Gonzalo Armando Fletes García (Méndez, 2021).

Entre 1954 y 1964, la FR otorgó al IAN un total de 73 780 dólares, destinados a la compra de terrenos para extender las estaciones experimentales, la adquisición de equipo de laboratorio, el fortalecimiento de los trabajos de extensión agrícola y el sostenimiento de una biblioteca (The Rockefeller Foundation, 1954-1963). Esta última recibió de la FR la suma de 2 500 dólares, que fueron invertidos durante dos años en la suscripción a revistas especializadas y la compra de libros. Esta gestión se dio gracias a la petición de exbecarios de la FR que laboraban en el instituto y apelaron por el sostenimiento de las que consideraban eran condiciones necesarias para desarrollar sus investigaciones. Entre estos individuos, se contó a Fuentes y Fumagalli. Para mostrar algunos ejemplos de las conexiones literarias en investigación, pueden mencionarse las suscripciones al *Indian Journal of Agricultural Science*, al *Malayan Agricultural Journal*, al *Missouri Farmer*, al *Netherlands Journal of Agricultural Science* y al *Philippine Journal of Agriculture*.<sup>40</sup>

<sup>38</sup> “La Rockefeller cooperará con el IAN en Guatemala”, *El Imparcial*, 11 de octubre de 1962.

<sup>39</sup> “Schieber estudiará virus que ataca al maíz salvadoreño”, *El Imparcial*, 7 de octubre de 1960.

<sup>40</sup> Grant in Aid to the Instituto Agropecuario Nacional, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 319, box 1, folder 10; Carta de Técnicos exbecados de la Fundación Rockefeller a Boris

Al paso de algunos años, la colección de la biblioteca del IAN se convirtió en la más importante de las ciencias agrícolas en Guatemala. A inicios de la década de los sesenta, se registró una afluencia anual de once mil personas, siendo sus principales usuarios los estudiantes de agronomía de las distintas escuelas técnicas del país y los estudiantes universitarios del ramo.<sup>41</sup> Sumado a esto, la biblioteca se convirtió en un espacio favorable para la profesionalización de la bibliotecología, al invertir en la edición de revistas y bibliografías especializadas,<sup>42</sup> además de alentar la formación de sus empleados. Así, por ejemplo, se registra que, en 1962, María Julia Sánchez Flores viajó becada por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos al IICA, para tomar un curso en bibliotecología agrícola.<sup>43</sup>

Por su parte, la Universidad de San Carlos inició su colaboración con el PCCMM en el marco de los planes de renovación de la Facultad de Agronomía, establecida en 1950 y trasladada a la Ciudad Universitaria en 1954.<sup>44</sup> La iniciativa para la creación de la Facultad de Agronomía provino de un núcleo de profesores preocupados en que la universidad impulsara la profesionalización de la enseñanza agronómica en el país, pues, al igual que en otras naciones centroamericanas, el mayor título otorgado por el sistema educativo guatemalteco —a través de la Escuela Nacional de Agricultura— era el de perito agrícola. En 1964 se estimó en 606 el total de peritos graduados en la historia de la escuela, un número reducido, considerando la vocación agrícola del país y la población nacional.<sup>45</sup> Para conseguir el financiamiento necesario para la construcción de un edificio independiente en la universidad, la compra de equipo de laboratorio, la formación de una biblioteca especializada y la renovación del plan de estudios, los profesores recurrieron a apoyos externos, entre ellos los conferidos por la FR a través del PCCMM. Entre los miembros de este núcleo, se contó a científicos asociados con las actividades experimentales del PCCMM como Fletes (Méndez, 2019).

De 1954 a 1957, la FR otorgó una suma de 20 mil dólares a la universidad, destinados para la compra de material de laboratorio, suplementos y libros. Si bien se trató de un monto importante, fue hasta el final de la década que la Facultad de Agronomía comenzó a recibir un flujo constante de donaciones a través de la iniciativa “Programa para la educación agrícola”, perteneciente

---

Arévalo del 30 de enero de 1960, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 319, box 1, folder 10.

<sup>41</sup> “Bibliotecaria del IAN becada”, *El Imparcial*, 11 de octubre de 1962.

<sup>42</sup> “Bibliografía agrícola de Guatemala”, *El Imparcial*, 18 de agosto de 1961.

<sup>43</sup> “Bibliotecaria del IAN becada”, *El Imparcial*, 11 de octubre de 1962.

<sup>44</sup> “Edificio para la Facultad de Agronomía. Obra vial, campos deportivos y hermosas calzadas van a estrenarse”, *El Imparcial*, 8 de febrero de 1954.

<sup>45</sup> Carlos A. Azmitia Palomo, “Carrera de porvenir. Hay escasez de Peritos Agrónomos en Guatemala”, *El Imparcial*, 24 de abril de 1964.

a la Agencia Internacional para el Desarrollo de Estados Unidos. Después se sumaron los estipendios del programa Alianza para el Progreso, dirigidos al fomento de la profesionalización de la enseñanza agrícola en Guatemala. La prioridad del programa fue la reforma del plan de estudios mediante la asesoría de profesores de Kentucky University.<sup>46</sup> La evaluación curricular hizo notar a los estadounidenses que el sistema guatemalteco promovía un enfoque práctico de la agricultura antes que uno conducente a la especialización, en similitud a Costa Rica. En palabras del director del programa y redactor del informe, Levi J. Horlacher:

La filosofía educativa prevaleciente en Guatemala, especialmente la referente a la agricultura, es que un hombre debe saber de todo, la antítesis de la especialización. Esta es la principal razón debido a la cual el plan de estudios está constituido en su presente forma. En otras palabras, en lugar de encontrar necesario llamar a cinco o diez hombres para resolver un problema, se espera que un solo hombre sea capaz de resolverlo. En consecuencia, su educación debe prepararlo para asumir esta responsabilidad.<sup>47</sup>

La necesidad de construir un perfil capaz de atender diversas áreas del manejo agrícola respondía a la imposibilidad financiera de Guatemala para contratar numerosos especialistas. Pese a esto, se modificó la organización curricular ampliando las materias de genética vegetal, específicamente las referentes a experimentos mendelianos que, según se indica, tendrían aplicación en el manejo del maíz.<sup>48</sup> Otra área que se reformó, ampliando las horas de su enseñanza, fue la de entomología. Esta propuesta nació de Juan G. Rodríguez de la Kentucky University, quien contaba con experiencia en los trabajos de experimentación del Programa Agrícola Mexicano y del propio PCCMM.<sup>49</sup> Los evaluadores de Kentucky también insistieron en la obligatoriedad de incluir materias especializadas en biometría y estadística avanzada, así como en la extensión de cursos de ciencia animal, en especial en lo referente a nutrición y forrajes.

---

<sup>46</sup> "Discutirán convenio sobre cooperación en lo agronómico", *El Imparcial*, 26 de junio de 1962.

<sup>47</sup> Program of Agricultural Education in Guatemala, Alliance for Progress, 1963, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 319, box 2, folder 13.

<sup>48</sup> Program of Agricultural Education in Guatemala, Alliance for Progress, 1963, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 319, box 2, folder 13.

<sup>49</sup> Program of Agricultural Education in Guatemala, Alliance for Progress, 1963, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 319, box 2, folder 13.

En el aspecto material, se invirtió en la remodelación y equipamiento de los laboratorios, adquiriendo microscopios y otra clase de instrumentos. La significativa inversión en estos espacios se apoyó en la expectativa de que sirviesen a la clasificación y almacenamiento de semillas provenientes del PCCMM. Además de ello, se indicó que esa función propiciaría la asociación de la universidad con empresas semilleras.

Si bien es cierto que se realizaron modificaciones relevantes, el plan de estudios en San Carlos solo cambió parcialmente, pues a criterio de los directivos de la universidad y de algunos profesores, Guatemala debía hacer un progresivo tránsito hacia la especialización, dadas las exigencias del gobierno y de la iniciativa privada que demandaban amplias habilidades (teóricas y prácticas) a los estudiosos de la agronomía.<sup>50</sup> La evaluación de los beneficiados por el programa fue en lo general favorable y, como gesto de agradecimiento, se otorgó el título de profesor honorario a Horlacher,<sup>51</sup> quien afirmó que el modesto tamaño del programa en educación agrícola en San Carlos había permitido que los resultados fueran más provechosos y más duraderos, en comparación con iniciativas más ambiciosas dentro de la Alianza para el Progreso. El programa tuvo una duración de siete años, iniciando en 1957 y terminando en 1963. La suma total de los gastos fue de 236 835 dólares; a la FR le correspondió una parte.<sup>52</sup>

A pesar de los cambios políticos en Guatemala, ocurridos entre el golpe contra el gobierno de Árbenz y el derrocamiento de la presidencia de Ydígoras en 1963, la Universidad de San Carlos logró mantener su autonomía y algunas prebendas. Una de las más importantes fue ser autoridad en la revalidación de estudios realizados en el extranjero para la labor profesional en Guatemala; otra fue la libertad para crear organizaciones estudiantiles. A este respecto, fue sobresaliente el establecimiento de la Asociación de Estudiantes de Agronomía, dentro de la cual se vincularon colaboradores del PCCMM bajo el lema: "Por una Guatemala agrícola y agropecuariamente diversificada".<sup>53</sup>

Para la década de 1960, la Facultad de Agronomía consolidó su posición como principal centro de estudios profesionales de esta área, con un número creciente en la matrícula. En el año de 1963, se registraron 5 777 alumnos.<sup>54</sup>

---

<sup>50</sup> Program of Agricultural Education in Guatemala, Alliance for Progress, 1963, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 319, box 2, folder 13.

<sup>51</sup> Program of Agricultural Education in Guatemala, Alliance for Progress, 1963, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 319, box 2, folder 13.

<sup>52</sup> Program of Agricultural Education in Guatemala, Alliance for Progress, 1963, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 319, box 2, folder 13.

<sup>53</sup> "Guatemaltecos", *El Imparcial*, 14 de junio de 1967.

<sup>54</sup> Program of Agricultural Education in Guatemala, Alliance for Progress, 1963, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 319, box 2, folder 13.

Existió, pues, una correlación entre las transformaciones del plan de estudios y su conducción hacia la especialización, pese a lo cual, no se cumplió con la aspiración de crear una división de estudios de posgrado.

## CONCLUSIONES

Como se ha explicado a lo largo de estas páginas, la historia del PCCMM se encuentra conectada con una trama regional centroamericana, en la cual el tono común del proceso de modernización fue la transformación de las prácticas agrícolas, bajo el formato de iniciativas de integración regional. Los casos de Costa Rica y Guatemala muestran que la Revolución Verde no fue un proceso uniforme en el istmo, y que la tecnología que le dio sustento —en particular, las semillas híbridas— engarzó con contextos nacionales que dieron forma a su recepción. Si bien es cierto que la tecnología que sustentó a la Revolución Verde se encontraba direccionada hacia la agricultura comercial, los actores que la asimilaron lograron hacerla compatible con reivindicaciones propias, de tipo científico y gremial. A razón de esta apropiación es que se comprende que el efecto del PCCMM no estuviera en la transformación de la estructura agraria (si bien contribuyó al despegue permanente de la actividad agrícola en las tierras bajas), sino en la investigación y la formación de instituciones de enseñanza agrícola.

¿En qué se distingue la experiencia del PCCMM de otros programas ligados a la Revolución Verde? En que su historia, conectada con una historia regional y continental, se convirtió en un puente entre ambas escalas, al ser la primera iniciativa que vinculó a varios países. Asimismo, la trayectoria del PCCMM se separa de otros programas relativos —como el mexicano, el colombiano y el chileno— por mantener sus actividades en el presente, cumpliendo 70 años de actividad ininterrumpida. Hoy en día, se le conoce como Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales. Su permanencia responde, por un lado, a la tradición de la cooperación y, por otro, a la imposibilidad de nacionalizar el proyecto ante el convulso escenario que ha caracterizado a la mayoría de las naciones centroamericanas en décadas recientes.

## ARCHIVOS

Centro de Investigaciones Regionales de Mesoamérica, Antigua, Guatemala.  
Rockefeller Archive Center, Sleepy Hollow, Estados Unidos.

# REFERENCIAS

- Álvarez, A. (2018). *La participación de la prensa guatemalteca durante la aprobación y aplicación de la Ley de Reforma Agraria en Guatemala. Los casos de El Imparcial, La Hora y Nuestro Diario (1952-1954)* (Tesis inédita de maestría). Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, México.
- Barahona, L. (1976). *La Universidad de Costa Rica (1940-1973)*. San José: Editorial Universidad de Costa Rica.
- Carey, D. (2009). Guatemala's Green Revolution: Synthetic Fertilizer, Public Health, and Economic Autonomy in the Mayan Highland. *Agricultural History*, 83(3), 283-322.
- Fuentes, A., Salas, C. y Salazar, A. (1990). Origen e historia del Programa Cooperativo Centroamericano y del Caribe para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios y Producción Animal. *Agronomía Mesoamericana*, 1, 93-96.
- Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. (1992). *El IICA y su historia*. San José: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
- Kingsbury, N. (2011). *Hybrid: The History and Science of Plant Breeding*. Chicago: University of Chicago Press.
- Méndez, D. (2018). *El Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz: Una historia transnacional de la revolución verde desde Costa Rica y Guatemala, 1954-1963* (Tesis inédita de maestría). Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, México.
- . (2019). Maize and the Green Revolution: Guatemala in the Global Context of Agricultural Research, 1954-1964. *Ciencia Nueva. Revista de Historia y Política*, 3(1), 135-158.
- . (2020). ¿Técnicos o especialistas? Alfredo Carballo Quirós, la Fundación Rockefeller y la revolución verde en Costa Rica, 1949-1962. En S. Rivera (coord.), *Historias entrelazadas. El intercambio académico en el siglo xx: México, Estados Unidos, América Latina* (pp. 101-121). Zinacantepec: El Colegio Mexiquense.
- . (2021). La agricultura como puente. Becarios guatemaltecos de la Fundación Rockefeller en México: un viaje de ida y vuelta, 1949-1976. *Oficio. Revista de Historia e Interdisciplina*, (13), 49-70.
- . (2023). Un guatemalteco en la revolución verde: un itinerario entre América Latina y África. En M. Souto y D. Kent (coords.), *Miradas globales desde América Latina. Estudios históricos más allá de lo nacional* (pp. 273-307). Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora.
- Pastor, R. (2011). *Historia mínima de Centroamérica*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Pérez, H. (ed.). (1993). *De la posguerra a la crisis (1945-1979)*. Madrid: Sociedad Estatal Quinto Centenario/Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.



- Picado, W. (2012). *Conexiones de la revolución verde. Estado y cambio tecnológico en la agricultura de Costa Rica durante el período 1940-1980* (Tesis inédita de doctorado). Universidad de Santiago de Compostela, España.
- . (2021). Revolución Verde (Tercer Mundo, 1941-2020). En A. Salomón y J. Muzlera (eds.), *Diccionario del agro iberoamericano* (pp. 917-922). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: José Muzlera.
- Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. (1964). *Mejoramiento del frijol*. Turrialba: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
- Proyecto Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz. (1956). *Tercera Reunión Centroamericana, Antigua Guatemala, 9-15 de diciembre de 1956*. Turrialba: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
- Pureco, A. (2018). El maíz, de México para el mundo. Alimento, patrimonio y ese “oscuro objeto del deseo”. En E. Quiroz y H. Pradilla (coords.), *El pasado del futuro alimentario: Los alimentos ancestrales americanos* (pp. 21-41). Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora.
- Rojas, M. (1994). La política. En Héctor Pérez Brignoli (ed.), *Historia general de Centroamérica: de la posguerra a la crisis* (pp. 86-138). San José: FLACSO.
- Schnable, P. y Swanson-Wagner, R. (2009). Heterosis. En J. Bennetzen y S. Hake (eds.), *Handbook of Maize: Its Biology* (pp. 457- 467). Nueva York: Springer-Verlag.
- Stevens, W. (1997). *Treinta y cinco años del Mercado Común Centroamericano (MCCA) visto por un europeo: un mercado común que no se atreve a reconocerse como tal*. Heredia: Universidad Nacional de Costa Rica.
- The Rockefeller Foundation. (1954). *Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- . (1955). *Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- . (1956). *Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- . (1957). *Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- . (1958). *Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- . (1959). *Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- . (1960a). *Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- . (1960b). *Program in the Agricultural Sciences Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- . (1961). *Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- . (1962). *Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- . (1963). *Annual Report*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- Urquijo, P. y Méndez, D. (2024). Carl O. Sauer, los paisajes agrícolas y el origen del maíz. Una historia intelectual, 1940-1960. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña*, 14(1), 20-47.
- Wellhausen, E., Fuentes A. y Hernández, A. (1957). *Races of Maize in Central America*. Washington D. C.: National Research Council.

# Sobre plantas y proteínas. Revolución Verde, nutrición humana y producción de frijol en América Central, 1967-1990

Wilson Picado Umaña

## INTRODUCCIÓN

Existe una extensa literatura sobre la historia de la innovación biológica en alimentos como trigo, maíz y arroz, así como en productos tropicales como café, cacao, banano y caña de azúcar (Olmstead y Rhode, 2008; Dalrymple, 1986; Curry, 2016; Kloppenburg, 2004; Pujol, 2011). No obstante, la literatura acerca de productos como el frijol (*Phaseolus vulgaris*) es menos conocida, aun cuando constituye uno de los principales alimentos en América Latina, África y Asia. Abarcando más de 30 millones de hectáreas de cultivo en la actualidad, el frijol es la principal leguminosa de consumo humano y ha sido históricamente una de las fuentes de proteína de origen vegetal para la población más pobre del planeta. En este mismo sentido, existe una literatura significativa acerca de la investigación desarrollada en diferentes partes del mundo por los institutos asociados con el Consultative Group for International Agricultural Research (CGIAR) (Arndt, 1977; Ruttan, 1987). Sin embargo, es menos abundante la literatura sobre las actividades de investigación del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en América Latina y, en particular, ha sido muy poco estudiado su impacto en la agricultura de América Central.

Este capítulo analiza los programas de selección varietal de frijol impulsados por el CIAT en América Central entre las décadas de 1970 y 1990. América Central es un laboratorio ideal para estudiar la innovación biológica en frijol durante el auge de la Revolución Verde. Por una parte, esta región fue un “punto caliente” en el desarrollo de la Guerra Fría, al constituir una zona estratégica para Estados Unidos en sus campañas de contención del avance del comunismo entre las décadas de 1960 y 1980. Por otra parte, en ese mismo periodo, dicha región fue uno de los “puntos calientes” en el mundo debido a la crítica situación nutricional en la que se encontraba su población más pobre.

Bajo el contexto de la “brecha de la proteína”, en América Central se realizaron numerosas investigaciones de campo y encuestas nutricionales por parte de organismos internacionales e institutos científicos, con el objetivo de identificar las insuficiencias nutricionales, sus causas y posibles soluciones. ¿Cuál fue el papel que jugó el proceso de selección varietal de frijol en esta coyuntura de guerra civil y crisis nutricional? y ¿cuáles fueron las condiciones productivas y sociales bajo las cuales se desarrolló dicho proceso en la región?

Para responder a las preguntas anteriores, el texto está organizado en tres apartados. El primer apartado describe los programas de investigación que el CIAT promovió en América Latina desde su fundación hasta la década de 1980, así como la participación que América Central tuvo en estos. El segundo apartado revisa el programa de frijol establecido por el CIAT en América Latina (y África), así como el programa regional creado de manera específica para América Central y el Caribe. Finalmente, el tercer apartado ofrece una interpretación de la evolución de estos programas en el marco de la situación de guerra civil y de crisis económica que experimentó la región entre 1970 y 1990.

## EL CIAT Y LA INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

El antecedente directo de la creación del CIAT fue el programa agrícola abierto por la Fundación Rockefeller en Colombia, en 1949. En tiempos de la Segunda Guerra Mundial, dicha fundación había financiado proyectos adscritos a facultades de la Universidad Nacional de Colombia, como la Facultad de Veterinaria en Bogotá, la de Agricultura en Medellín, así como al Colegio de Agricultura, situado en Cali. Parte de estos fondos fueron invertidos en la construcción de infraestructura, la compra de equipo, así como en becas y pasantías para estudiantes en Estados Unidos y en el programa agrícola de la Fundación Rockefeller en México (The Rockefeller Foundation, 1947, pp. 166-167).

En 1949, la Fundación firmó un acuerdo con el gobierno colombiano para la creación del programa agrícola. La dirección del programa fue asignada a Lewis M. Roberts y a Joseph A. Ruppert, dos destacados científicos del programa agrícola mexicano, expertos en maíz y trigo, respectivamente. Roberts se asentó en Medellín, en la Finca Experimental Tulio Espina, donde asumió la dirección del programa, mientras que Ruppert se instaló en Bogotá, en un entorno agroecológico adecuado para el trigo: la Estación Experimental de La Picota (Stakman, Bradfield y Mangelsdorf, 1967, p. 219). En ambos lugares se realizaron múltiples experimentos con nuevas variedades de cultivo, sobre todo a partir de materiales genéticos enviados desde México. Las actividades de la Fundación en Colombia tomaron un rumbo casi paralelo al programa agrícola mexicano. Al igual que en México,

una vez consolidados los proyectos de investigación, fue formado el Departamento de Investigación Agrícola, una entidad semejante a la Oficina de Estudios Especiales (OEE) mexicana, que estuvo bajo el control de los científicos estadounidenses. Asimismo, fue creada la Estación Tibaitatá, bajo el modelo de las estaciones experimentales mexicanas, en cuya fundación participó Edwin J. Wellhausen, uno de los pioneros del programa mexicano (Stakman et al., 1967, p. 220).

El CIAT fue creado en 1967, al mismo tiempo que el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), en Nigeria (Lynam y Byerlee, 2017, p. 12). Los dos fueron financiados por la Fundación Rockefeller, la Agencia Internacional para el Desarrollo de Estados Unidos (AID) y los respectivos gobiernos nacionales. El objetivo inicial de estos centros era el desarrollo de una investigación agrícola adaptada a las tierras del trópico húmedo de América Latina y África subsahariana. Esto significa que no estaban concentrados en productos de importancia global como trigo, maíz y arroz, sino más bien en productos tropicales de importancia regional, cultivados por campesinos.

El CIAT fue diseñado bajo un modelo particular, que se diferenciaba de los institutos pioneros vinculados con el CGIAR. En primer lugar, nació de una mezcla del modelo de organización del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CYMMIT), en México, y del International Rice Research Institute (IRRI), en Filipinas (Lynam y Byerlee, 2017, p. 19). Los equipos científicos y los proyectos de investigación fueron organizados siguiendo el ejemplo del CYMMIT, mientras que las nuevas instalaciones en el Valle del Cauca, al sur de Colombia, fueron construidas tomando en cuenta la experiencia de la creación del IRRI en Los Baños, Filipinas. En segundo lugar, el CIAT fue uno de los primeros institutos en incorporar el tema de la ganadería en su agenda de trabajo, así como de poner la atención en los pequeños productores y no solo en los agricultores de escala empresarial, como había ocurrido con el trigo y el arroz. Asimismo, desde los primeros años, la capacitación y la creación de redes científicas con los programas nacionales de investigación fueron sus objetivos prioritarios.

#### PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y DE CAPACITACIÓN DEL CIAT

Entre su fundación y la década de 1980, el CIAT desarrolló seis grandes programas centrados en arroz, pastos, yuca, frijol, recursos genéticos y capacitación. El programa de arroz fue creado en 1967 (Lynam y Byerlee, 2017, pp. 86-93). Este programa surgió en estrecha relación con el IRRI, en Filipinas, así como con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Ambas alianzas

fueron muy provechosas para el CIAT. El vínculo con el IRRI permitió el intercambio transcontinental de variedades de arroz y, en particular, favoreció la introducción a América Latina de materiales genéticos de alto rendimiento asociados con la variedad IR8. El CIAT se convirtió de este modo en un puente genético entre Asia y América Latina. La relación con el ICA, por su parte, facilitó la experimentación y la prueba en el campo de las variedades introducidas desde Asia, así como el desarrollo de líneas adaptadas al trópico latinoamericano. Al seguir la experiencia del IRRI en Asia, el programa del arroz desarrolló variedades de alto rendimiento para la producción de arroz en regadío, y creó un paquete tecnológico intensivo en el uso de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades (CIAT, 1971b).

El programa de pastos y forrajes estuvo concentrado exclusivamente en Colombia entre 1969 y 1974 (Lynam y Byerlee, 2017, pp. 96-108). Durante ese periodo, este programa abarcó problemas relativos al mejoramiento del manejo de los hatos, la sanidad animal y, en general, a la gestión de los sistemas de producción ganaderos. A partir de 1975, el programa se extendió a otros países de América Latina y fijó su atención en el mejoramiento de los pastos. Para los científicos del CIAT, las especies locales de pastos eran de baja productividad, establecidas en suelos poco fértiles y afectadas por las sequías y los cambios estacionales en la disponibilidad de agua. Por ello, era necesario el mejoramiento de los pastos mediante la creación de una colección de germoplasma, así como a través de un mayor conocimiento científico de las sabanas y pastizales de la región. En este marco, se creó la International Tropical Pastures Network para facilitar el intercambio de germoplasma y de investigación entre los programas nacionales de América Latina (Lynam y Byerlee, 2017, p. 100). El objetivo era incrementar la producción de carne y leche, aprovechando los suelos poco fértiles y ácidos de las tierras bajas del Trópico latinoamericano, para destinar así las mejores tierras a la producción agrícola.

El programa de yuca fue uno de los menos conocidos entre todos los impulsados por el CIAT (CIAT, 1971a). Este programa no derivó de otro precedente de la Fundación Rockefeller; es decir, no tuvo antecedentes directos. Por ello, se contruyó desde cero una comunidad científica internacional. Asimismo, este programa tuvo que enfrentar una serie de problemas originados por las características particulares del cultivo. Primero, la yuca no era una planta favorable para el desarrollo de variedades de adaptación generalizada, como ocurrió con el trigo, el maíz y el arroz. Segundo, era un cultivo propio de la agricultura campesina de ladera, en la que se utilizaba poco o nada de insumos de origen químico y, menos aún, riego. Para superar estas condiciones previas, el programa de yuca asumió la creación de una colección de germoplasma, así como el diseño de tecnología y prácticas de cultivo que

permitieran “adaptar el cultivo al ambiente y no el ambiente al cultivo”. A pesar de esta situación, el programa logró crear una red global de instituciones e intercambio científico con programas de investigación en Asia, especialmente en Tailandia, así como en el IITA, en Nigeria (Lynam y Byerlee, 2017, pp. 73-80).

El programa de frijol buscó aumentar los rendimientos por hectárea mediante el “mejoramiento” varietal.<sup>1</sup> La tarea era, sin embargo, compleja. En regiones como América Central había una enorme diversidad de variedades de frijol, las cuales eran cultivadas en tierras de ladera, en sistemas de producción campesinos y en asociación con otros cultivos. Ante este panorama, la decisión del CIAT fue desarrollar procesos de selección varietal a partir de la coordinación con los programas de frijol existentes en cada país, con el propósito de aprovechar el conocimiento de los expertos locales para desarrollar variedades adaptadas a cada entorno agroecológico y social. Con este fin fue implementado un amplio programa de capacitación a través de pasantías y cursos cortos en el CIAT, en Colombia, así como al interior de cada país. En la década de 1980, la experiencia latinoamericana en frijol sirvió como base para desarrollar programas semejantes en África.

El programa de recursos genéticos gestionó las colecciones de germoplasma creadas en cada uno de los programas antes descritos (Lynam y Byerlee, 2017, pp. 110-113). En frijol, el CIAT fue convertido en el centro mundial del germoplasma, mientras que en yuca y forrajes compartió dicha responsabilidad con el IITA y con el Instituto Internacional de Investigaciones Pecuarias (ILRI) en Kenia, respectivamente. La colección de frijol empezó gracias a la donación de la colección levantada en México durante los años sesenta por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, así como por los catálogos que se habían creado en Colombia durante el programa de la Fundación Rockefeller (Lynam y Byerlee, 2017, p. 110). En forrajes también hubo donaciones por parte de The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Australia, y de la Universidad de Florida (Lynam y Byerlee, 2017, p. 111). En 1980 el catálogo, que superaba las nueve mil accesiones, fue ampliado con nuevas accesiones de leguminosas forrajeras identificadas en Brasil, Venezuela y el sureste de Asia. En general, la disposición de estas colecciones convirtió al CIAT en un gran redistribuidor global de genes en frijol, yuca y forrajes.

---

<sup>1</sup> En adelante, utilizaremos, con toda la intención del caso el concepto de “mejoramiento varietal”, abiertamente citado por las fuentes analizadas en este capítulo, y que refleja muy bien los objetivos de la investigación desarrollada durante el periodo en estudio. Se advierte que este es un concepto que, más allá de su ámbito especializado, tiene una precisión semántica discutida y puesta en duda desde las ciencias sociales y la agroecología.

El programa de capacitación y adiestramiento fue fundamental para la creación de la red global del CIAT (CIAT, 1984b). En sus primeros años, dicho programa apoyó la difusión y la adopción de materiales genéticos en la agricultura, así como la formación especializada de funcionarios públicos en diversos campos de la investigación agrícola. También fue importante la publicación de materiales de divulgación con el objetivo de intercambiar conocimientos con los científicos de cada país. Asimismo, desde el programa fueron organizadas giras a México, Colombia y América Central, así como a Estados Unidos y Asia, con el objetivo de conocer las necesidades de capacitación de los respectivos países, y la experiencia en campañas de capacitación existentes en universidades estadounidenses e institutos de investigación asentados en Asia. A lo largo de la década de 1970, el programa de capacitación modificó su plan de trabajo, ajustando sus actividades a los objetivos de cada programa de investigación, así como incentivando la capacitación en cada país, ya no solo en la sede central del CIAT. El financiamiento de este programa de capacitación provino de la Fundación Kellogg, de la AID, del BID, del propio presupuesto del CIAT, además de otros organismos internacionales de cooperación (Lynam y Byerlee, 2017, p. 25).

### EL CIAT Y LA “CRISIS DE LA PROTEÍNA”

Las décadas de 1950 y 1960 fueron la época de la “crisis de la proteína”. Durante esos años, entidades como el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) consideraron que el déficit en el consumo de proteína era uno de los problemas más importantes que afectaban a la población del Tercer Mundo (Semba, 2016, pp. 79-80). Diversos estudios realizados desde la década de 1930 en África y América Latina habían demostrado, aparentemente, que una ingesta deficitaria de proteína afectaba el desarrollo de los niños e incidía incluso en su mortalidad temprana. En torno a estos hallazgos, dichas organizaciones establecieron programas de ayuda alimentaria a los países pobres para elevar el consumo de proteína, y formaron comisiones científicas para atender el problema, como fue el caso del Protein Advisory Group (PAG), creado en 1955. Además de reuniones científicas, hubo múltiples simposios y conferencias sobre el tema en México (1960), Italia (1963) y Estados Unidos (1960, 1964, 1965), entre otros lugares. Durante el auge de la crisis, en 1964, la FAO publicó el influyente informe “Protein: At the Heart of the World Food Problem”, que legitimó el problema en la agenda política internacional. En 1968, la ONU emitió la International Action to Avert the



Impending Protein Crisis, declarando que la “crisis de la proteína”, también conocida como la “brecha de la proteína”, era una emergencia de escala global (United Nations, 1968).

La “crisis de la proteína” marcó el origen del CIAT. Lewis M. Roberts y Lowell Hardin (1966) mencionaron este tema en su propuesta de creación de un instituto para la investigación agrícola y la capacitación en zonas tropicales de América, considerada como una de las bases para la creación del CIAT. Roberts y Hardin afirmaban que dicho instituto tenía que concentrarse en unos pocos productos, más que en atender una amplia variedad. Estos productos tenían que ser relevantes en la América tropical no solo en términos productivos, sino también en función de su valor nutricional. Para ello, estos científicos sugirieron priorizar la investigación en cultivos como frijol y soya, así como en la actividad ganadera, para aumentar la disponibilidad de proteína entre la población pobre.

Roberts reiteró estas ideas en un estudio publicado en 1970. En este estudio, el científico afirmaba que el problema del déficit en el consumo de proteínas era uno de los mayores problemas alimentarios de la época. Roberts advirtió que, si bien se podía demostrar que la producción per cápita de alimentos se había estabilizado a inicios de la década de 1970, no había ocurrido lo mismo con el consumo per cápita de proteína en los países pobres, el cual más bien había descendido. Según Roberts, la producción de carne no era la ruta adecuada para resolver este desbalance debido a su costo económico. En su lugar, este científico planteaba que las leguminosas, concretamente el frijol, ofrecían una serie de ventajas respecto a la carne vacuna: aportaban una cantidad apreciable de proteínas, eran productos baratos, crecían en diversos entornos ambientales y formaban parte de las dietas tradicionales de las poblaciones rurales. Sin embargo, debido a que no eran productos importantes en términos de exportación, recibían muy poca atención en investigación y desarrollo de tecnología por parte de los gobiernos. Ello provocaba que sus rendimientos por hectárea fueran bajos y que la información sobre mejoramiento varietal, ataque de plagas y enfermedades, entre otros aspectos agronómicos, resultara escasa.

### EL PROGRAMA DE FRIJOL DEL CIAT

A inicios de la década de 1970, el CIAT realizó una serie de estudios y diagnósticos con el objetivo de diseñar un programa de investigación para el frijol. Además de la formulación de los primeros borradores del programa, fueron publicados informes acerca de la producción y el consumo de frijol en América Latina, así como análisis de la contribución del frijol en la ingesta de

proteína (CGIAR, 1974; Scobie, Infante y Gutiérrez, 1974; Gutiérrez, Infante y Pinchinat, 1975). Las conclusiones de estos estudios fueron claras: América Latina era la principal región productora del mundo, foco de su origen genético y con un consumo del grano que constituía la primera fuente de proteína de origen vegetal, con un aporte a la dieta que superaba el consumo de proteína de origen animal. A pesar de ello, muchos de los países de la región eran importadores del grano, debido a que su producción era fluctuante y a que los rendimientos por hectárea eran bajos. Algunos de estos estudios afirmaban que en América Latina había un margen para el crecimiento de la producción de frijol (CIAT, 1973).

El programa de frijol fue abierto formalmente en 1974. Su principal objetivo fue desarrollar un proceso de mejoramiento genético que propiciara un aumento de la producción del grano. Para lograr esta meta, el programa propuso cuatro tareas. La primera de estas tareas fue la creación de una colección de germoplasma. Como se indicó antes, el CIAT había sido designado por el CGIAR como el encargado de desarrollar el banco de germoplasma mundial de frijol. Gracias a esta designación, la colección creció con rapidez: mientras que en 1978 había unas 21 000 accesiones, en 1984 habían aumentado a más de 35 000 (CIAT, 1978, p. 3; CIAT, 1984a, p. 9).

La segunda tarea fue la integración de una red de colaboración con los programas nacionales de frijol. Lejos de surgir de la nada, el programa de frijol del CIAT fue desarrollado en medio de una serie de proyectos de frijol existentes en distintos países de América Latina, los cuales reunían, en 1979, unos 74 investigadores especializados en mejoramiento varietal (Johnson, Pachico y Wortmann, 2003, p. 260). Si bien muchos de estos proyectos no contaban con suficientes recursos económicos y su impacto científico era limitado, el CIAT trató de articular a los investigadores mediante la capacitación y el entrenamiento. El mejoramiento varietal fue un tema predominante entre los cursos y las pasantías que llevaban a cabo estos investigadores en el CIAT. En 1983, cerca de un 44 % del personal que recibió algún tipo de capacitación en frijol lo hizo en dicho campo (CIAT, 1983, p. 225).

La tercera tarea fue la creación de proyectos regionales de frijol. Así, por ejemplo, el proyecto PROFRIJOL fue creado en 1978 para apoyar el mejoramiento varietal y la producción de frijol en América Central, México y el Caribe. Con estos mismos objetivos, fue pactado en América del Sur un convenio de cooperación con Brasil y un proyecto para la zona andina, abarcando Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia. En el caso de África, en la década de 1980, fueron establecidos tres proyectos para mejorar el cultivo de frijol: primero, en el este, abarcando los países de Kenia, Uganda, Etiopía y Somalia; segundo, en la región de los Grandes Lagos, incluyendo los países de Burundi, Ruanda y Zaire (República Democrática del Congo) y, tercero, en

el sur de África, incluyendo a Tanzania, Malawi, Zimbabue, Mozambique, Zambia, Angola, Botsuana, Lesoto y Suazilandia (Voysese, 1983a).

La cuarta tarea fue el desarrollo de viveros y de ensayos internacionales de nuevas variedades de cultivo de frijol (Voysese, 1983a). El CIAT organizó un equipo de investigación varietal compuesto por tres mejoradores, asentados en Colombia. Cada uno de estos científicos tenía una serie de zonas geográficas asignadas. Así, por ejemplo, el primer mejorador estaba dedicado a las regiones de América Central y de Brasil; el segundo a Argentina, Chile, zonas de Brasil, México y Medio Oriente, y el tercero estaba concentrado en la zona andina y África. Además de esta especialización geográfica, cada mejorador desarrollaba sus variedades en función de enfermedades, plagas y necesidades específicas del entorno ecológico. Cada año, los mejoradores entregaban al CIAT una selección de líneas prometedoras, a partir de las cuales se generaban tres ciclos de ensayos y pruebas. El primer ciclo se denominaba Vivero del Equipo Frijol. Este vivero era desarrollado en las estaciones experimentales del CIAT en Colombia y consistía en una evaluación de dichas líneas durante un año. El segundo vivero, el Ensayo Preliminar de Rendimiento, evaluaba el rendimiento productivo de estas líneas, así como otros factores de interés comercial. Finalmente, el tercero de los viveros, el Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol, consistía en la evaluación de los materiales genéticos seleccionados en los primeros dos viveros. Este ensayo era realizado en las estaciones del CIAT en Colombia o, bien, en cada programa nacional que así lo solicitara. El objetivo de esta estrategia de selección por viveros era facilitar el intercambio internacional de materiales genéticos con potencial productivo, así como mejorar su evaluación bajo las condiciones ecológicas de cada país. Entre 1976 y 1982 fueron realizados poco más de 1 400 experimentos bajo esta modalidad, en unos 82 países (Voysese, 1983b, p. 12).

Entre 1970 y 1990, el programa de frijol creció en forma significativa. Por una parte, su presupuesto pasó de poco más de 350 000 dólares en 1970, a casi 14 millones de dólares al año en 1990, mientras que su equipo aumentó de dos científicos principales en el primer año, a 26 en el último año, siete de los cuales estaban especializados en mejoramiento varietal (Johnson et al., 2003). Por otra parte, el impacto del mejoramiento genético, en términos del área cultivada con variedades mejoradas, fue evidente aunque desigual: en 1998, cerca de la mitad de los sembradíos de frijol en América Latina estaban cultivados con variedades desarrolladas a partir de materiales genéticos del CIAT. Si bien hubo países en los que dicho promedio alcanzó más del 70 % (como Costa Rica, Argentina y Bolivia), hubo otros en los que osciló entre el 10 y el 20 %, como Colombia, Perú y Ecuador. Estos mismos datos fueron más modestos para África, con solo un 15 % de las tierras cultivadas con variedades liberadas en el marco del programa (Johnson et al., 2003, p. 268).

En la década de 1990, la suma total de las variedades liberadas (puestas a disposición de los productores) gracias al soporte del programa superaba las 350, distribuidas principalmente en países de América Latina y África (Johnson et al., 2003, p. 264).

#### PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL CIAT EN AMÉRICA CENTRAL

América Central tuvo una significativa presencia en los programas de investigación y de capacitación promovidos por el CIAT desde su fundación. Entre 1969 y 1982, del total de profesionales capacitados en alguno de los programas de investigación del CIAT, cerca del 16 % era originario de América Central (CIAT, 1984b, pp. 8-14). La región solo fue superada por Colombia (21.3 %). Dicho porcentaje fue incluso mayor que el de países con extensas zonas agrícolas como Brasil, México, Perú y Ecuador. La participación de América Central fue relevante en casi todos los programas de investigación. En el programa de frijol, la región aportó un 23 % del total de profesionales capacitados, por encima de Colombia y Brasil (CIAT, 1984b, p. 8). En el programa de pastos y forrajes, su participación fue de un 15 %, solamente superada por Colombia, mientras que en el programa de arroz fue de un 19 %, inferior a Brasil, pero mayor que Colombia. En el programa de semillas fue de un 18 %, más bajo que Colombia, mientras que en el programa de yuca dicho porcentaje fue de un 6 % (CIAT, 1984b, pp. 9-14).

Al interior de América Central hubo una especialización en los campos de capacitación y entrenamiento. En frijol, Honduras y Guatemala dominaron casi la mitad del total de profesionales capacitados por el CIAT, mientras que en yuca los países con mayor presencia fueron Costa Rica y Panamá, con un 60 %. En arroz la distribución fue más igualada entre Costa Rica, Panamá, Honduras y Guatemala, oscilando entre un 20 y un 25 % de los profesionales. En pastos y forrajes, así como en semillas, la capacitación de profesionales se concentró en Panamá y Guatemala. En general, a lo largo de este periodo, el programa de frijol fue el que movilizó más recursos humanos y de conocimiento en América Central. En esta región, del total del personal entrenado, el frijol acaparó poco más de un 30 %, muy por encima de los programas de pastos y forrajes, semillas y de arroz (CIAT, 1984b, pp. 8-14). Este es un dato que revela la participación significativa de América Central, debido a que el programa de frijol era uno de los más importantes y extensos del CIAT, al abarcar poco más del 20 % de los profesionales entrenados entre 1969 y 1983, superando los programas de yuca y pastos, e incluyendo a investigadores de unos 35 países de América, Asia, África y Europa (CIAT, 1984b, p. 6).

## LA "CRISIS DE LA PROTEÍNA" EN AMÉRICA CENTRAL

La situación nutricional en América Central era crítica en las décadas de 1960 y 1970. Las encuestas nutricionales indicaban que una gran parte de la población de esta región presentaba un déficit en los niveles de ingesta de calorías y proteínas recomendados por los organismos internacionales. De acuerdo con un estudio, la ingesta diaria de calorías y proteínas había descendido en la región entre 1965 y 1982 (Valverde, Delgado y Noguera, 1987, p. 5). El Salvador pasó de una ingesta de 2 146 calorías a 1 732, mientras que su consumo de proteínas decreció de 67.9 a 55.1 en dicho periodo. En Honduras, la caída fue de 1 832 calorías a 1 800, mientras que, en cuanto a la ingesta de proteína, el retroceso fue más moderado, pasando de 58 a 56.2 gramos por día. Guatemala mostró una situación aún peor, pasando de 2 117 calorías a 1 637, así como de 68 gramos de proteína a 51.2. Solamente Costa Rica y Panamá mostraron promedios de ingesta más favorables: en el primer caso, la ingesta de calorías aumentó de 1 894 a 2 067, así como de 53.6 gramos a 54, mientras que, en el segundo, pasó de 2 089 calorías a 2 132, y de 60.1 gramos a 66.1.

La desnutrición afectaba en especial a la población pobre de las zonas rurales, en particular a los niños. Un estudio del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) estimaba que, con excepción de Costa Rica, entre 1965 y 1975 había aumentado la prevalencia de niños con algún grado de desnutrición en América Central (Teller, Aranda-Pastor y Culagovski, 1980, p. 37). En países como Guatemala, El Salvador y Honduras dicha prevalencia era de casi un 40 % en la década de 1970, mientras que en Nicaragua y Panamá se acercaba al 20 %. En ese mismo periodo, en Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua, entre el 37 y el 50 % de las muertes ocurrían en niños menores de cinco años.

La dieta centroamericana estaba caracterizada por un alto consumo de maíz y arroz, con una baja ingesta de proteínas de origen animal (INCAP, 1971, pp. 9-22). En Guatemala y El Salvador, la dieta estaba basada en maíz, el cual aportaba poco más del 60 % de las calorías. En Costa Rica y Panamá, dicho aporte oscilaba entre 39 y 47 %, proveniente del consumo de arroz. Entre la ciudad y el campo también existían disparidades. En la zona rural de América Central, la presencia del trigo era mínima tanto como del arroz y, en sentido inverso, en las ciudades el pan y el arroz eran claramente alimentos urbanos.

Más allá de estas diferencias, existía un patrón nutricional en común entre estos países, con la excepción de Panamá: la contribución de los frijoles a la ingesta calórica era mayor que el aporte de las carnes. En Guatemala, El Salvador, Costa Rica y Nicaragua, el porcentaje que representaban los frijoles en la dieta casi triplicaba el aporte proveniente de la carne de origen animal, mientras que en Honduras dicho número se duplicaba. Panamá era el único

país donde la carne aportaba cerca del doble de calorías que los frijoles. En lo que respecta a la ingesta de proteínas, en todos los países, a excepción nuevamente de Panamá, los frijoles contribuían por encima del aporte proveniente de la carne vacuna. Solo si se agregaba al cálculo el consumo de carnes de aves de corral y de pescado, los datos favorecían a las carnes respecto a los frijoles. Al igual que ocurría con el consumo de trigo y arroz, el consumo de carne era un fenómeno especialmente urbano y de personas con ingresos medio o alto. En la zona rural, entre la población pobre, el frijol era el mayor contribuyente de proteína (INCAP, 1971, pp. 12-13).

### MEJORAMIENTO DE FRIJOL EN AMÉRICA CENTRAL Y EL CARIBE

A pesar de su importancia en la dieta, la producción de frijol en América Central mostró continuas fluctuaciones en las décadas de estudio. Algunos expertos hablaban de la existencia de una crisis aguda, incluso crónica, en el suministro del grano a la población (Pinchinat, 1968, p. 68). Por lo general, el aumento de la cosecha era el resultado de la expansión del área cultivada, más que de un incremento de la productividad. Los rendimientos por hectárea de la región oscilaban entre 500 y 700 kilogramos por hectárea, por debajo de la mayor parte de los países latinoamericanos. Esta situación contrastaba con la riqueza que tenía América Central en términos de germoplasma de frijol. Esta región no solo era un foco de origen de frijol, sino que también había contribuido a la formación de bancos de germoplasma de frijol situados en países de Norteamérica y Europa. Para tener una idea de la escala de este aporte, a inicios de la década de 1980, el CIAT había logrado crear una colección con casi 30 000 accesiones de frijol, aportadas a través de donaciones de unos 47 países. Los donantes más importantes eran países de Norteamérica y Europa, contribuyendo con un 33 y 22 % del total, respectivamente. No obstante lo anterior, una buena parte de estos materiales eran, en realidad, originarios de América Central; en efecto, poco más de un 30 % del total de las accesiones incluidas en el banco tenían como centro de origen a esta región (CIAT, 1982, p. 21).

En este contexto surgió el interés del CIAT por la investigación del frijol en América Central. Debe señalarse que la iniciativa del CIAT no era novedosa. En esta región, desde inicios de la década de 1960, funcionó un programa sobre frijol como parte del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz (PCCMM), creado en 1954 bajo el apoyo de la Fundación Rockefeller, renombrado en 1964 como Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA)



(PCCMCA, 1967, 1968, 1970, 1971). Este programa había surgido a partir de un acuerdo entre los gobiernos de Centroamérica y la Fundación Rockefeller, con el objetivo de mejorar las prácticas de cultivo de maíz mediante el intercambio de conocimientos y de tecnología sobre sistemas de cultivo, plagas y enfermedades, fertilización y variedades, entre otros aspectos. Aunque nació como un programa especializado en maíz, en el año de 1962 el frijol fue incorporado como un producto estratégico para el programa, de la misma forma que se hizo con el arroz en 1965 y con otros productos en años posteriores.

Otras actividades de investigación en frijol fueron desarrolladas por la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, asentada en Honduras, y por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). El IICA, además de ejercer la coordinación del PCCMCA a partir de 1965, contaba con una Unidad de Cultivos Alimenticios en su entonces sede en Turrialba, Costa Rica. Esta unidad se encargó de distribuir variedades de cultivo y de realizar diversos estudios técnicos sobre frijol. Finalmente, no se debe olvidar el Bean/Cowpea Collaborative Research Support Program, ejecutado con fondos estadounidenses, el cual permitió la creación de proyectos bilaterales sobre frijol entre Costa Rica, Honduras y Guatemala con la Universidad del Estado de Michigan, la Universidad de Puerto Rico y la Cornell University, respectivamente (CRSP, 1986).

El proyecto regional de frijol para América Central nació en 1978. En ese año, el CIAT nombró a un científico para que residiera de forma permanente en esta región, con el objetivo de mejorar la coordinación con los programas nacionales de frijol (CIAT, 1978, p. 73). Este fue el origen del Proyecto Regional para América Central, México y el Caribe, mejor conocido como PROFRIJOL. En sus primeros dos años, el proyecto tuvo el soporte financiero del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), mientras que, a partir de 1980, pasó a depender de la ayuda de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) (CIAT, 1980, p. 83; Rodríguez, 1997, pp. 531-546).

El proyecto PROFRIJOL funcionó como una red internacional de mejoramiento varietal de frijol. Esta red estaba formada por los programas nacionales de frijol de México, República Dominicana, Cuba y de los países de América Central. El proyecto replicó la estrategia de mejoramiento varietal descentralizado del CIAT, mediante la creación del sistema de viveros y ensayos regionales, a través del cual se evaluaban los nuevos materiales genéticos en distintos países. El objetivo de PROFRIJOL era eliminar la duplicación de proyectos, así como optimizar los recursos financieros y científicos para la investigación varietal en América Central. Para ello, incentivó la capacitación de los investigadores y promovió la divulgación de materiales científicos dirigidos a los productores y al personal de los departamentos de Extensión Agrícola de cada país. A diferencia de otros programas agrícolas de la época,



PROFRIJOL contaba con un alto grado de participación política en la toma de decisiones, a través de una asamblea conformada por representantes de los países miembros de la red. Junto con esta asamblea, existía una coordinación general y un comité ejecutivo (Rodríguez, 1997, pp. 532-533).

Los resultados de PROFRIJOL fueron ambivalentes. En la década de 1980, a pesar de la crisis militar y económica vigente en América Central, el programa articuló una red de programas nacionales que llegó a contar con la participación de unos 23 investigadores especializados en mejoramiento varietal. Sin embargo, en la década de 1990, las condiciones económicas e institucionales cambiaron de forma drástica en la región, debilitando los programas nacionales mediante recortes de personal. En 1999, la red contaba solamente con cuatro investigadores expertos (Johnson et al., 2003, p. 260). En cuanto a la selección varietal, entre 1978 y 1997, el programa desarrolló 81 materiales genéticos, de los cuales 56 fueron certificados y puestos a disposición de los productores. Más del 80 % de estas nuevas variedades estaban vinculadas con algún material genético o proyecto de mejoramiento desarrollado por el CIAT (Viana, s.f.). A pesar de esto, la adopción de las variedades por parte de los productores fue parcial. En 1996, cerca del 44 % de las tierras sembradas con frijol en América Central usaban variedades mejoradas en el marco del programa. Mientras que hubo países con porcentajes de cobertura del 85 %, como Costa Rica, hubo otros en los cuales las variedades locales no certificadas (“criollas”) aún dominaban la producción, como fueron los casos de El Salvador y Nicaragua (Viana, s.f.). Si bien es difícil de estimar el impacto real de un programa de este tipo, el hecho de que los rendimientos por hectárea de frijol en América Central crecieran apenas levemente (y de forma fluctuante), entre 1970 y 1990, hace suponer que la innovación varietal tuvo un éxito limitado (PROFRIJOL, 1992, p. 7; CORECA e IICA, 1999, p. 5).

## LA INVESTIGACIÓN EN FRIJOL DEL CIAT DESDE UNA PERSPECTIVA CRÍTICA

### *La paradoja de la proteína*

El “fiasco de la proteína” es un episodio conocido en la historia de la nutrición. En 1974, en un artículo publicado en *The Lancet*, Donald S. McLaren (pp. 93-96) cuestionó la existencia de una “crisis de la proteína” en los términos como FAO, OMS y UNICEF lo habían planteado una década atrás. Para McLaren, la desnutrición imperante entre la población infantil más pobre del Tercer Mundo no estaba directamente asociada con la insuficiencia de proteína, sino que era, en realidad, un problema más complejo. Por una

parte, este científico consideraba que no había suficientes datos para establecer la relación entre la insuficiencia de proteína y los problemas vinculados con la desnutrición, entonces englobados en la denominada “desnutrición proteico-calórica”. Por otra parte, McLaren sugería que la preocupación por la proteína era reduccionista: el problema de la desnutrición también estaba vinculado con la pobreza y el acceso a los alimentos, es decir, no era un problema exclusivamente derivado de la calidad de los alimentos. El artículo de McLaren evidenció una crisis de legitimidad entre la narrativa de la proteína. Al final, la crisis alimentaria de 1972 y la del petróleo de 1973 relegaron este tema en la agenda de los organismos internacionales, a tal punto que, en 1977, el otrora influyente Protein Advisory Group fue disuelto.

En América Central, la preocupación por la insuficiencia de proteína conllevó dos grandes paradojas. La primera paradoja está relacionada con la evolución de producción de carne en esta región desde 1950. Desde dicha década, América Central fue una exportadora neta de carne vacuna al mercado de Estados Unidos, pasando de vender unos 362 000 kilogramos de carne en 1957, a enviar cerca de 80 000 millones de kilogramos en 1980 (Williams, 1985, p. 204). Este negocio, con un volumen inicial de unos ocho millones de dólares en 1957, se convirtió en una actividad económica de gran escala, con exportaciones a Estados Unidos valoradas en unos 200 millones de dólares en 1980 (Williams, 1985, p. 206). Las causas de este fenómeno han sido estudiadas con amplitud: el mercado, la política y la ecología fueron factores que confluyeron durante esta coyuntura. El auge del mercado de las comidas rápidas en Estados Unidos, característico de las décadas de 1950 y 1960, incrementó la demanda de carne de manera sustancial, al mismo tiempo que la cuarentena por la fiebre aftosa (establecida para los países productores de carne de América del Sur) permitió ampliar la cuota de exportación de carne desde América Central hacia Norteamérica (Guerra-Borges, 1993, pp. 32-34). La Alianza para el Progreso y los gobiernos nacionales fomentaron la inversión pública en la construcción de carreteras y en obras de infraestructura pública, facilitando el transporte de la producción de carne a los puertos. De este modo, en dos décadas se desarrolló una agroindustria moderna, con casi una treintena de plantas de procesamiento distribuidas en la región, con tecnología y sistemas de refrigeración que aseguraban la conservación de la calidad, así como las condiciones de inocuidad exigidas por el mercado estadounidense.

En contraste, el consumo de carne vacuna entre la población centroamericana tuvo una tendencia de estancamiento, incluso de decrecimiento. Kaimowitz estimó que, entre las décadas de 1970 y 1980, hubo un descenso en general en el consumo per cápita de carne vacuna en América Central, pasando de 11.9 kilogramos a 10.2 kilogramos (Kaimowitz, 1996, pp. 30-31).

La reducción fue drástica en países como Guatemala y Nicaragua, pasando de 5.3 a 3.8 kilogramos y de 15.4 a 8.6 kilogramos, en el orden respectivo. Solo Costa Rica incrementó ligeramente su consumo: de 20.4 a 22.9 kilogramos por persona. Es cierto, como lo indica ese mismo autor, que estos descensos ocurrieron en medio de una crisis en el sector que redujo la producción en general. Asimismo, tuvieron lugar en un contexto de crecimiento demográfico, de impacto de la crisis económica de 1980 sobre el consumo y los ingresos, así como de incremento en el consumo de otro tipo de carnes, como la carne de aves en particular. En todo caso, desde una perspectiva global, la contradicción era evidente: la cuantiosa redirección de recursos ecológicos y de capital hacia la ganadería, con todos sus efectos sociales y ambientales conocidos, contrastaba con la crisis nutricional que vivían las poblaciones más pobres (y numerosas) de la región, carentes de proteína de origen animal, y dependientes por ello de la alimentación a través de los frijoles.

La segunda paradoja está relacionada con la concentración de la insuficiencia de la proteína entre las clases sociales más pobres y de origen rural. La mayor parte de esta población eran familias campesinas que vivían en las tierras de ladera, en los suelos más degradados de la región. Desde 1960, esta población había sido marginada por la expansión territorial de los monocultivos de caña de azúcar, café y algodón, así como por la ganadería. Este fenómeno ocurrió en una escala tal que fue considerado por muchos científicos sociales como una de las causas fundamentales de la guerra civil y de los movimientos de insurgencia que dominaron el escenario político de América Central desde la década de 1970. Así, por ejemplo, García (1979, pp. 111-118), reconocido experto latinoamericano en tenencia de la tierra, señaló que la crisis política había surgido debido a la elevada concentración de la tierra en grandes fincas, dotadas de tecnología moderna y con los mejores suelos. Los campesinos, mientras tanto, sobrevivían produciendo para el autoconsumo en las tierras marginales y de menor calidad, invadiendo tierras del Estado o haciendas en abandono. Para DeWalt (1985, pp. 43-54), el auge en la producción de carne motivó a que los hacendados agrandaran sus tierras mediante la siembra de pastos, desplazando a los campesinos a las tierras marginales. De igual manera, Williams (1985, pp. 155-165) afirmó que el cultivo del algodón y la ganadería acapararon las tierras planas y con mejores suelos, desplazando a los productores de maíz hacia las laderas y la frontera agrícola. Señaló que la ganadería no solamente había controlado las llanuras, sino que también había logrado expandirse hacia las tierras de ladera, presionando aún más a los campesinos.

Bulmer-Thomas (1987, p. 207), Rouquié (1994, pp. 98-106) y Guerra-Borges (1993, pp. 19-36) coincidieron en que el *boom* agroexportador marginalizó a los campesinos, los expulsó de las mejores tierras y, en general, los

empobreció. Como lo dijo Torres-Rivas (2013, pp. 110-132), la modernización estuvo al servicio de la crisis. Al igual que estos autores, diferentes expertos en nutrición realizaron estudios acerca de la relación entre la estructura de la tenencia de la tierra, la pobreza y la desnutrición. Algunas de estas investigaciones concluyeron que la prevalencia de desnutrición moderada era mayor entre niños provenientes de familias con pequeñas fincas, de entre uno y dos hectáreas, que los provenientes de fincas más grandes (Valverde, Delgado, Klein, Lechtig, Martorell, Mejía-Pivaral y Teller, 1977, pp. 1-7). En conclusión, la intervención de los organismos internacionales para aumentar la ingesta de proteínas en América Central ocurrió entre las clases sociales más pobres, las cuales fueron desplazadas de sus tierras por el monocultivo, sobre todo por la ganadería dedicada a la exportación de proteína de origen animal a Estados Unidos. ¿Cuáles eran las posibilidades reales de realizar dicha intervención con éxito a través de la modernización en el cultivo de frijol?

### LA REVOLUCIÓN VERDE “EN CONTRA DE TODAS LAS POSIBILIDADES”

El objetivo fundamental del programa de frijol del CIAT fue aumentar los rendimientos por hectárea. Sin embargo, el frijol era un cultivo que presentaba una serie de condiciones que complicaban el alcance de dicho propósito. Para comprender estas condiciones, conviene revisar la situación del frijol en perspectiva comparada con el arroz, el otro cultivo atendido por el CIAT en América Central. El proceso de mejoramiento genético en arroz tuvo dos grandes logros. En primer lugar, la creación de una “planta ideal”, simbolizada en la variedad IR8, la “variedad estrella” de la Revolución Verde en arroz (Jennings, 1964, pp. 13-15). Esta variedad semienana combinó las mejores características de las variedades japónicas y de las variedades índicas en términos de rendimientos por hectárea, en respuesta ante la fertilización química, la resistencia a plagas y enfermedades, así como de calidad ante el consumidor. Es posible que la característica más relevante de las variedades asociadas genéticamente con IR8 fue su capacidad para adaptarse a diversos ambientes ecológicos y sociales en uno y otro continente (Chandler, 1979).

En segundo lugar, la adopción de las variedades de alto rendimiento en arroz ocurrió gracias al diseño de un sistema de cultivo con seis elementos. Primero, estaba caracterizado por el uso de maquinaria para las labores de cultivo y cosecha. Segundo, debido a lo anterior, era un sistema apto especialmente para las tierras planas. Tercero, utilizaba una gran cantidad de fertilizantes químicos. Cuarto, era un sistema de monocultivo, basado en la especialización en el uso del suelo. Quinto, debido a esta característica,

era un sistema de cultivo dependiente de la aplicación de plaguicidas y otros productos químicos para el control de plagas y enfermedades, así como del uso de irrigación controlada. Sexto, todas las características anteriores provocaban que la producción de arroz exigiera altos niveles de inversión que solo los productores ricos podían asumir.

La situación de la producción de frijol era distinta respecto al caso del arroz. En primer lugar, para los científicos era difícil desarrollar un “tipo ideal” de planta de frijol. El frijol es un producto con una amplia variedad genética, de formas, tamaños, sabores y colores distintos. Solo incluyendo las variedades de consumo común en América Latina, un estudio encontró que, en la década de 1990, se consumían cerca de 50 clases distintas de frijol, seguramente emparentadas entre sí de forma genética, pero que los consumidores distinguían por el color y el tamaño del grano, así como por su nombre popular (Schoonhoven y Voysest, 1994, pp. 42-44). En segundo lugar, el frijol era sembrado en asociación con maíz, café y otros cultivos. El estudio antes indicado estimaba que entre un 60 y 80 % por ciento del frijol de América Latina era cultivado de manera preferente, en combinación con el maíz. En América Central (especialmente en Costa Rica y Nicaragua) era incluso relevante un sistema que ni siquiera suponía la práctica de la siembra convencional ni la limpieza de los suelos: el “frijol tapado”, que se lanzaba sobre los suelos, encima de las hojas y ramas de los árboles que quedaban luego de la tala del bosque (Schoonhoven, 1994, pp. 48-49).

En tercer lugar, el frijol era sembrado en tierras de ladera. Esto era un obstáculo para la mecanización, así como para el desarrollo de sistemas de irrigación. En América Central, el frijol era usualmente cultivado en suelos ácidos, con deficiencias de nitrógeno y muy erosionados (Schoonhoven, 1994, pp. 56-57). Además, como se ha dicho antes, era producido por campesinos con pocos recursos económicos, como parte de un sistema policultivista en el que compartía espacio con diferentes actividades productivas. Ninguna de estas condiciones admitía el desarrollo de un sistema de monocultivo. Por tanto, la fertilización química o el uso de plaguicidas eran prácticas poco frecuentes entre los productores. En cuarto lugar, era un cultivo afectado por una cantidad considerable de enfermedades y plagas: según los expertos, existen más de 200 enfermedades y entre 200 y 450 plagas de insectos que tienen un impacto significativo en la cosecha (Schoonhoven, 1994, p. 48). En quinto lugar, y para el caso de América Central, en particular, la producción de frijol estaba concentrada en las laderas del Pacífico seco, una región afectada de modo continuo por la sequía. Dicho todo esto, ¿era realmente posible una Revolución Verde en frijol en América Central?

## EL CONTEXTO CRÍTICO DE GUERRA CIVIL

Entre 1978 y 1990, el programa de mejoramiento de frijol se desarrolló en una situación de guerra en América Central. La insurgencia surgió en Nicaragua en la década de 1960, pero no fue sino hasta 1974 cuando se consolidó el movimiento en contra de la dictadura de Somoza, que llevaría al triunfo de la revolución sandinista en 1979. En El Salvador, la insurgencia logró unirse en un solo frente en 1980, abriendo paso a la guerra civil durante la década siguiente. En Guatemala, aunque los grupos insurgentes aparecieron desde la década de 1960, lograron adentrarse con éxito en las zonas rurales en los años finales de la década de 1970. Si bien en este país no hubo una guerra civil, estos grupos entraron en un conflicto directo con el ejército a partir de 1980, especialmente entre 1982 y 1985. Aunque Honduras y Costa Rica no sufrieron guerras civiles o conflictos internos, experimentaron el impacto de la llegada de miles de personas desplazadas y jugaron un rol indirecto en la guerra regional, como países afines a los intereses geopolíticos de Estados Unidos.

La guerra civil tuvo efectos diferenciados sobre la agricultura de América Central. En general, puede afirmarse que los productos agropecuarios para la exportación esquivaron de mejor manera la crisis de la guerra, en comparación con los productos para el mercado interno. Primero, los proyectos de reforma agraria llevados a cabo en los países de la región en las décadas de 1970 y 1980 no afectaron la estructura de la tenencia de la tierra vigente en el cultivo de café, caña de azúcar y banano, ni tampoco en la ganadería (Guerra-Borges, 1993, pp. 57-67). Usualmente, la redistribución de la tierra ocurrió en las tierras marginales y menos fértiles, donde se asentaba la mayor parte de la población campesina. Segundo, el sector agroexportador no experimentó el impacto territorial de la guerra, del modo como sí ocurrió con la agricultura campesina. A diferencia de estos, los cultivos de frijol y maíz estaban concentrados en las tierras de ladera y de frontera agrícola; es decir, en las zonas de refugio para los movimientos guerrilleros, así como de ataque y de represión para las fuerzas militares. De esta forma, además de zonas de producción agrícola, fueron frentes de combate los que provocaron el desplazamiento de cientos de miles de campesinos. La Agencia de la ONU para los Refugiados (ACNUR) estimaba que, en El Salvador, la guerra había provocado la salida de un 20 % de la población (Miguel, 2010, p. 62), mientras que otros estudios indicaban que, en Guatemala y Nicaragua, cerca de un 14 % de la población tuvo que desplazarse a otras regiones y países (Vargas, Arente, Buenrostro, Montes y Nieto, 1995, p. 41). Si bien es una estadística difícil de reconstruir, se afirma que

cerca de dos millones de personas sufrieron desplazamiento en América Central durante la década de 1980 (Morales, 2007, pp. 117-119).

La guerra supuso un redireccionamiento de la inversión pública hacia el gasto militar. En países como Guatemala y El Salvador dicho gasto creció de forma extraordinaria, pasando en 1975 de unos 67 millones de dólares, a cerca de 180 millones en 1983, y de 37 a 99 millones en el mismo periodo, respectivamente. En 1983, en ambos países el gasto militar representaba cerca de un 15 % del gasto total del gobierno (Guerra-Borges, 1986, p. 20). El impacto de este redireccionamiento del gasto público se agravó debido a la crisis económica que sufrió América Central en la década de 1980. Al igual que América Latina, a partir de 1979 la región estuvo en medio de una coyuntura de problemas económicos asociados con la crisis de la deuda externa, el aumento del déficit fiscal, la fuga de capitales y la inflación, entre otros tantos (Bulmer-Thomas, 1987, pp. 230-266). La agricultura campesina sufrió un drástico recorte en el crédito y en los subsidios en general provenientes del Estado. En 1983, por citar un ejemplo, los productores de frijol disponían de poco más del 1 % del total de crédito otorgado al sector agrícola, a diferencia del café y del algodón, que acaparaban cerca de un 60 %. El arroz, el otro grano importante en la dieta, controlaba casi un 10 % (Garst y Barry, 1990, p. 61).

El conflicto armado implicó, además, un aumento de la ayuda alimentaria de Estados Unidos. Entre 1979 y 1987, Estados Unidos envió ayuda en alimentos a la región por un monto equivalente a más de 700 millones de dólares, a través de programas como PL-480 (Garst y Barry, 1990, p. 61). La mayor parte de esta ayuda, casi un 70 %, consistía en trigo e incluía, además, productos como aceites vegetales, maíz, arroz, leche e incluso frijoles. Por una parte, la magnitud de esta ayuda distorsionó los sistemas alimentarios regionales, transformando la dieta y los patrones de consumo de alimentos de la población centroamericana. Por otra parte, debido a que dichos productos eran importados bajo donaciones o precios blandos, esto desincentivó la producción nacional frente al producto importado, de coste más bajo, como ocurrió en el caso particular del maíz.

## CONCLUSIONES

Para algunos políticos y académicos estadounidenses, América Central corría el riesgo de convertirse en un nuevo Vietnam en la década de 1980. Esta analogía advertía que el conflicto armado en la región, especialmente en El Salvador, podía tomar un rumbo parecido a lo ocurrido en el sudeste de Asia entre 1960 y 1970 (Herring, 1985, pp. 97-110; Jonas y Tobis, 1974,



p. 187). En efecto, América Central había sido uno de los “puntos calientes” de la campaña anticomunista que Estados Unidos llevó a cabo desde la posguerra en el Tercer Mundo. Era una región pobre y marginal, con economías y sociedades aún de base agraria, caracterizadas por la inestabilidad política, las dictaduras y la aparición de movimientos guerrilleros. El triunfo de la Revolución cubana (1959) y su posterior acercamiento con el régimen soviético aumentó la importancia geopolítica de la región, lo que conllevó a continuas intervenciones militares y políticas de Estados Unidos en las siguientes décadas.

A pesar de ello, la analogía de la “vietnamización” de América Central simplificó la realidad política de la región. Aunque ambas guerras ocurrieron durante la Guerra Fría, fueron procesos históricos con características sociales, ideológicas y geográficas no del todo comparables entre sí (Herring, 1985, pp. 102-103). De la misma forma, no es posible establecer una comparación entre la Revolución Verde sucedida en Asia y la situación de la producción de alimentos en América Central entre las décadas de 1970 y 1980. A diferencia del trigo y del arroz en Asia, la investigación en frijol impulsada por el CIAT en América Central fue un proceso que ocurrió “en contra de todas las posibilidades”. Por una parte, el mejoramiento varietal en frijol fue desarrollado en medio de guerras civiles y de pobreza, así como de crisis nutricional entre la población rural de la región. Por otra parte, en el cultivo de frijol no fue posible un proceso de mejoramiento varietal como el desarrollado en los cultivos de trigo y arroz. El frijol era un producto con una gran diversidad genética, cultivado por campesinos pobres, en tierras de ladera y en asociación con otras plantas. Bajo estas condiciones, era difícil crear variedades de alto rendimiento, así como sistemas de cultivo modernos basados en el uso intensivo de fertilizantes químicos y maquinaria.

La relación entre la Revolución Verde y la narrativa del desarrollo agrícola también fue distinta en América Central. La Revolución Verde en Asia estuvo influenciada por una narrativa del desarrollo agrícola, de carácter economicista, la cual definía a la tecnología como una herramienta para aumentar la productividad agrícola (Hayami y Ruttan, 1971). Según esta narrativa, el objetivo de la tecnología moderna era incrementar los rendimientos por hectárea entre los campesinos, al mismo tiempo que disminuir las diferencias de productividad existentes entre las agriculturas de los países ricos y las de los países pobres. De acuerdo con esta idea, las variedades de alto rendimiento eran la herramienta adecuada no solo para reducir el problema del hambre, sino también para contribuir al crecimiento de las economías del Tercer Mundo.

La narrativa del desarrollo agrícola en América Central incluyó dos elementos semánticos nuevos. El primero de estos fue la relación establecida

entre el mejoramiento de plantas y la desnutrición. La fundación del CIAT, así como la creación de su programa de investigación en frijol, ocurrieron en medio de la “crisis de la proteína” en el Tercer Mundo. América Central fue un campo experimental para probar si mediante el mejoramiento genético de frijol era posible eliminar el déficit en el consumo de proteína, que mostraba la población más pobre de la región. En ese sentido, la investigación desarrollada por el CIAT en este campo fue, hasta cierto punto, novedosa: la Revolución Verde en frijol buscaba aumentar los rendimientos por hectárea, tanto como mejorar el contenido nutricional del producto. De este modo, los intereses de los agrónomos asociados con los programas del CIAT estuvieron vinculados con los intereses de los expertos en nutrición, bajo una asociación interdisciplinaria poco usual para la época.

El segundo elemento es la relación establecida entre la desnutrición y el rendimiento físico de los trabajadores rurales. Para los expertos de la época, el déficit nutricional en América Central no era solo un problema de salud pública, sino también uno que afectaba a la mano de obra en la agricultura. Una serie de libros y artículos fueron publicados en las décadas de 1970 y 1980 con el objetivo de analizar el impacto que tenía la desnutrición sobre el desarrollo agrícola, en particular sobre el rendimiento físico de trabajadores rurales del Tercer Mundo. Así, por ejemplo, en 1976 fue publicado el libro *Nutrition and Agricultural Development. Significance and Potential for the Tropics*, el cual surgió de un simposio realizado en Guatemala dos años antes. En este simposio participaron expertos en nutrición y desarrollo agrícola, provenientes de universidades estadounidenses y organismos como FAO, INCAP, CYMMIT y CIAT, entre otros (Scrimshaw y Béhar, 1976). Entre los participantes sobresalían expertos vinculados con el desarrollo de la Revolución Verde y la investigación en frijol, tales como Lester R. Brown, Robert F. Chandler, Antonio M. Pinchinat y Lewis M. Roberts, así como investigadores de programas de nutrición en América Central como Marina Flores, Leonardo Mata y Fernando E. Viteri. En este mismo marco, científicos del INCAP, en asociación con investigadores estadounidenses, realizaron estudios de campo en Guatemala con el propósito de estimar el efecto del estado nutricional y de la ingesta calórica sobre el rendimiento diario de trabajadores rurales (Viteri, 1976, pp. 87-98; Immink, Blake, Flores, Torún y Viteri, 1986, pp. 247-259).

Estas publicaciones y estudios de campo evidenciaron que el mejoramiento varietal en frijol fue un proceso influenciado por una narrativa que mezcló inevitablemente la ideología de la modernización agrícola con los principios de la nutrición humana y la salud pública, y de manera simultánea con la preocupación “científica” sobre la explotación eficiente de la mano de obra. Dicho con otras palabras, la búsqueda de una Revolución

Verde en el cultivo de frijol en América Central fue un proceso que entremezcló la atención sobre las plantas tanto como sobre el cuerpo humano, bajo umbrales bioéticos particularmente críticos de acuerdo con los parámetros de nuestra sociedad en el presente.

## REFERENCIAS

- Arndt, T., Dalrymple, D. y Ruttan, V. (1977). *Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research*. Mineápolis: University of Minnesota Press.
- Bressani, R. (1973). *Proposal for the Establishment of a Cooperative Program for Field Bean Research in Latin America and the Caribbean Zone*. Roma: Food and Agriculture Organization.
- Bulmer-Thomas, V. (1987). *The Political Economy of Central America Since 1920*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. (1971a). *A Proposal for the Improvement and Development of Cassava, a Tropical Root Crop*. Cali, Colombia.
- . (1971b). *Seminar on Rice Policies in Latin American*. Cali, Colombia.
- . (1973). *El potencial del frijol y de otras leguminosas de grano comestible en América Latina*. Cali, Colombia.
- . (1978). *Programa frijol: Informe anual de 1978*. Cali, Colombia.
- . (1980). *Informe anual del Programa frijol 1980*. Cali, Colombia.
- . (1982). *Programa frijol: Informe anual de 1982*. Cali, Colombia.
- . (1983). *Informe anual 1983: Programa frijol*. Cali, Colombia.
- . (1984a). *Informe anual 1984: Programa frijol*. Cali, Colombia.
- . (1984b). *Training and Conferences Report*. Cali, Colombia.
- CGIAR. (1974). *Proposal for the Establishment of a Cooperative Programme for Field Bean Research in Latin America and the Caribbean Zone*. Roma.
- Chandler, R. (1979). *Rice in the Tropics: A Guide to the Development of National Programs*. Colorado: Westview Press.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Naciones Unidas. (1985). *Centroamérica: Crisis agrícola y perspectivas de un nuevo dinamismo*. Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Consejo Regional de Cooperación Agrícola e Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. (1999). *El mercado mundial del frijol y sus vinculaciones con el mercado centroamericano*. San José: Secretaría de Coordinación.
- CRSP. (1986). *The Linkage Experience of the Bean/Cowpea CRSP*. Michigan: Michigan State University.
- Curry, H. (2016). *Evolution Made to Order: Plant Breeding and Technological Innovation in Twentieth-Century America*. Chicago: University of Chicago Press.

- Dalrymple, D. (1986). *Development and Spread of High-Yielding Rice Varieties in Developing Countries*. Washington, D. C.: Agency for International Development.
- DeWalt, B. (1985). The Agrarian Bases of Conflict in Central America. En K. Coleman y G. Herring, *The Central American Crisis. Sources of Conflict and the Failure of U. S. Policy* (pp. 43-54). Wilmington: Scholarly Resources.
- Food and Agriculture Organization/Organización Mundial de la Salud. (1966). *Informes sobre Nutrición*. Informe núm. 42. Roma: Food and Agriculture Organization/Organización Mundial de la Salud.
- García, A. (1979). El nuevo problema agrario de América Central. *Anuario de Estudios Centroamericanos*, 5(1), 111-118.
- Garst, R. y Barry, T. (1990). *Feeding the Crisis. U.S. Food Aid and Farm Policy in Central America*. Lincoln: University of Nebraska Press.
- Guerra-Borges, A. (1986). Reflexiones sobre la economía y la guerra en Centroamérica. *Anuario de Estudios Centroamericanos*, 12(2), 45-88.
- . (1993). El desarrollo económico. En H. Pérez, *Historia General de América Central. De la posguerra a la crisis (1945-1979)* (pp. 32-34). Madrid: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Gutiérrez, U., Infante, M. y Pinchinat, A. (1975). *Situación del cultivo de frijol en América Latina*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical/Centro Agronómico de Investigación Tropical y Enseñanza.
- Hayami, Y. y Ruttan, V. (1971). *Agricultural Development. An International Perspective*. Baltimore: The Johns Hopkins Press.
- Herring, G. (1985). Vietnam, El Salvador, and the Uses of History. En K. Coleman y G. Herring, *The Central American Crisis. Sources of Conflict and the Failure of U.S. Policy* (pp. 97-110). Wilmington: Scholarly Resources.
- Immink, M., Blake, C., Viteri, F., Flores, R. y Torún, B. (1986). Energy Supplementation and Productivity of Guatemalan Sugar-Cane Cutters: A Longitudinal Approach. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 36(2), 247-259.
- Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. (1971). *Nutritional Evaluation of the Population of Central America and Panama: Regional Summary*. Ciudad de Guatemala: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá.
- Jennings, P. (1964). Plant Type as a Rice Breeding Objective. *Crop Science*, 4, 13-15.
- Johnson, N., Pachico, D. y Wortmann, C. (2003). The Impact of CIAT's Genetic Improvement Research on Beans. En R. Evenson y D. Gollin, *Crop Variety Improvement and its Effect on Productivity. The Impact of International Agricultural Research* (pp. 257-274). Cambridge: Cabi Publishing.
- Jonas, S. y Tobis, D. (1974). *Guatemala*. Nueva York: North American Congress on Latin America.
- Kaimowitz, D. (1996). *Livestock and Deforestation in Central America in the 1980s and 1990s: A Policy Perspective*. Indonesia: Center for International Forestry Research.

- Kloppenborg, J. (2004). *First the Seed. The Political Economy of Plant Biotechnology*. Madison: The University of Wisconsin Press.
- Lynam, J. y Byerlee, D. (2017). *Siempre pioneros. CIAT: 50 años contribuyendo a la sostenibilidad alimentaria futura*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- McLaren, D. (1974). The Great Protein Fiasco. *The Lancet*, 304(7872), 93-96.
- Miguel, C. (2010). *Los conflictos armados de Centroamérica*. Madrid: Instituto de Estudios Internacionales y Europeos/Universidad Carlos III.
- Morales, A. (2007). *La diáspora de la posguerra. Regionalismo de los migrantes y dinámicas territoriales en América Central*. San José: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Olmstead, A. y Rhode, P. (2008). *Creating Abundance. Biological And American Agricultural Development*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Pinchinat, A. (1968). El pccmc y el fomento del cultivo de frijol en Centroamérica. En pccmca, *Frijol: xiv Reunión Anual* (pp. 63-70). Tegucigalpa: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. (1967). *Frijol: xiii Reunión Anual*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- . (1968). *Frijol: xiv Reunión Anual*. Tegucigalpa: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- . (1970). *Frijol: xvi Reunión Anual*. Antigua: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- . (1971). *Frijol: xvii Reunión Anual*. Ciudad de Panamá: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Programa Cooperativo Regional para Centroamérica, México y el Caribe. (1992). *Plan quinquenal 1993-1997*. Ciudad de Guatemala: Programa Cooperativo Regional para Centroamérica, México y el Caribe.
- Pujol, J. (2011). Wheat Varieties and Technological Change in Europe, 19th and 20th Centuries: New Issues in Economic History. *Historia Agraria*, (54), 71-103.
- Research Support Program. (1986). *The Linkage Experience of the Bean/Cowpea CRSP*. Michigan: Michigan State University.
- Roberts, L. (1970). *The Food Legumes. Recommendations for Expansion and Acceleration of Research to Increase Production of Certain of These High-Protein Crops*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- Roberts, L. y Hardin, L. (1966). *A proposal for Creating an International Institute for Agricultural Research and Training to Serve the Lowland Tropical Regions of the Americas*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- Rodríguez, R. (1997). Evolución e Integración de la Investigación del Frijol en América Central, México y El Caribe: PROFRIJOL. En S. Singh, y O. Voysest, *Taller de mejoramiento de frijol para el siglo XXI. Bases para una estrategia para América Latina* (pp. 531-546). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.

- Rouquié, A. (1994). *Guerras y paz en América Central*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Ruttan, V. (1987). *Agricultural Research Policy and Development*. Roma: Food and Agriculture Organization.
- Scobie, G., Infante, M. y Gutiérrez, U. (1974). *Production and Consumption of Dry Beans and Their Role in Protein Nutrition: A Review*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Scrimshaw, N. y Béhar, M. (eds.). (1976). *Nutrition and Agricultural Development. Significance and Potential for the Tropics*. Nueva York: Plenum Press.
- Semba, R. (2016). The Rise and Fall of Protein Malnutrition in Global Health. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 69(2), 79-88.
- Stakman, E., Bradfield, R. y Mangelsdorf, P. (1967). *Campaigns against Hunger*. Cambridge: Harvard University Press.
- Teller, Ch., Culagovski, M. y Aranda-Pastor, J. (eds.). (1980). *Interrelación, Desnutrición, Población y Desarrollo Social y Económico: Hacia un marco de referencia*. Ciudad de Guatemala: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.
- The Rockefeller Foundation. (1947). *Annual Report 1947*. Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- Torres-Rivas, E. (2013). *Revoluciones sin cambios revolucionarios. Ensayos sobre la crisis en Centroamérica*. Ciudad de Guatemala: F&G Editores.
- United Nations. (1968). *International Action to Avert the Impending Protein Crisis: Feeding the Expanding World Population*. Report to the Economic and Social Council of the Advisory Committee on the Application of Science and Technology to Development. Nueva York: United Nations.
- Valverde, V., Delgado, H. y Noguera, A. (1987). Nutrition in Central America and Panama: Comparative Data and Interpretations. *Food and Nutrition Bulletin*, 9(3), 1-12.
- Valverde, V., Martorell, R., Mejía-Pivaral, V., Delgado, H., Lechtig, A., Teller, Ch. y Klein, R. (1977). Relationship Between Family Land Availability and Nutritional Status. *Ecology of Food and Nutrition*, 6(1), 1-7.
- Van Schoonhoven, A. y Voysest, O. (1994). El frijol común en América Latina, y sus limitaciones. En M. Pastor-Corrales y F. Howard Schwartz (eds.), *Problemas de Producción del Frijol en los Trópicos* (pp. 39-66). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Vargas, J., Montes, S., Arente, A., Buenrostro, J. y Nieto, D. (1995). El impacto económico y social de las migraciones en Centroamérica (1980-1989). *Anuario de Estudios Centroamericanos*, 21(1-2), 39-81.
- Viana, A. (s.f.). Flujo de germoplasma e impacto del PROFRIJOL en Centroamérica. Período 1987-1996. *Programa Cooperativo Regional de Frijol para Centroamérica, México y el Caribe*.

- Viteri, F. (1976). Definition of the Nutrition Problem in the Labor Force. En N. Scrimshaw y M. Béhar, *Nutrition and Agricultural Development. Significance and Potential for the Tropics* (pp. 87-98). Nueva York: Plenum Press.
- Voysest, O. (1983a). *Intercambio de germoplasma dentro de la red de frijol*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- . (1983b). *Viveros internacionales de rendimiento de frijol. Manual descriptivo: Frijol arbustivo, frijol voluble*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Williams, R. (1985). *Export Agriculture and the Crisis in Central America*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press.



# Café y Revolución Verde. Costa Rica como estudio de caso, 1950-2000

*Andrea Montero Mora*

## INTRODUCCIÓN

El término Revolución Verde se utilizó por primera vez como consigna política en 1968. Lo acuñó William Gaud, por entonces director de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), para referirse al Programa Agrícola Mexicano (PAM). El PAM arrancó en 1943 y fue auspiciado por la Fundación Rockefeller y el gobierno de México. Participó Norman Borlaug, figura clave del programa, quien se encargó de los ensayos de semillas de maíz y trigo de alto rendimiento en ese país. La Revolución Verde fue descrita por sus promotores como una iniciativa filantrópica que conduciría a un cambio en la producción y productividad de la agricultura, a partir del uso de semillas mejoradas, fertilizantes e irrigación y el fomento de políticas estatales (Nally y Taylor, 2010; Patel, 2013); no obstante, una lectura más crítica la define como una estrategia geopolítica estadounidense, iniciada en el contexto de la Segunda Guerra Mundial (Vázquez, 2006; Patel, 2013; Frankema, 2014; Kumar, Lorek, Olsson, Sackley, Schmalzer y Soto, 2017).

En la década de 1960, la experiencia mexicana se replicó en países asiáticos como la India, Pakistán y Filipinas. A la Fundación Rockefeller se sumaron otras instituciones como el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y la Fundación Ford. En la India se ensayó principalmente con maíz y trigo, y en los otros países asiáticos con arroz. En el contexto de la Guerra Fría, la Revolución Verde se utilizó con fines políticos. El gobierno de los Estados Unidos vio en la lucha contra el hambre un arma para enfrentar el comunismo en los países en vías de desarrollo (Evenson y Gollin, 2003; Cullather, 2010; Patel, 2013).

De acuerdo con Perkins (1997), la narrativa oficial mide el éxito de la Revolución Verde en términos de producción y productividad, ignorando

con ello otras consecuencias de la transferencia tecnológica. Desde temprano, Wharton (1969) y Cleaver (1972) mostraron las paradojas del paquete tecnológico en los países pobres. La nueva agricultura demandó una fuerte inversión de capital, lo que condujo a muchas contradicciones regionales. Las semillas de alto rendimiento requerían riego, de modo que las regiones con recurso hídrico abundante tuvieron ventaja sobre aquellas con recurso hídrico limitado. Además, muchas regiones carecían de obras de infraestructura esenciales (caminos, carreteras, puentes, acceso a puertos y almacenes) que obstaculizaron el acceso a los mercados, profundizando las diferencias interregionales (Cleaver, 1972; Griffin, 1974; Perkins, 1997; Frankema, 2014; Picado, 2014).

Además, la Revolución Verde estimuló las contradicciones de clase. Para el caso mexicano, Hicks (1967) descubrió que los rendimientos del trigo en 1960 fueron un 50 % más altos en grandes y medianas propiedades que en ejidos comunales. Hewitt (1973) encontró, también en México, que entre 1943 y 1952 el 90 % del presupuesto agrícola se invirtió en grandes proyectos de riego en el noroeste del país, donde se encontraban los campesinos ricos. Griffin (1974) y Evenson y Gollin (2003) descubrieron que en Punjab, India, la transferencia tecnológica aumentó la concentración de la tierra. Si bien los estudios de Pinstруп-Andersen (1985), Osmani (1998) y Hazell, Dorward, Poulton y Wiggins (2010) señalan que hubo campesinos medianos que se beneficiaron del paquete tecnológico, eso no evitó que se diera un proceso de proletarianización parcial en la región. En una línea similar, y tras analizar más de 300 artículos sobre la Revolución Verde publicados entre 1970 y 1989, Freebairn (1995) concluyó que el 80 % de los casos de estudio reportaron un incremento en la desigualdad.

A las contradicciones regionales y de clase se suma el impacto ecológico. De acuerdo con Sonnefeld (1992), Kvaløy (2004) y Patel (2013), el paquete se redujo a un tipo particular de cultivo que se desarrolló en un ambiente artificial optimizado. La Revolución Verde promovió el monocultivo y la estimulación de la productividad se centró en aumentar el proveimiento de factores fáciles de manipular tecnológicamente (agua y químicos). Además, limitó la base genética de los cultivos haciéndolos más vulnerables a plagas y enfermedades que debieron combatirse con agroquímicos, provocando un drenaje del conocimiento local sobre el control biológico. A su vez, implicó erosión de suelos, salinización de tierras, contaminación de acuíferos, pérdida de la integridad y resiliencia de los ecosistemas (Pimentel, 1996; Tilman, Cassman, Matson, Naylor y Polasky, 2002). De acuerdo con Campbell (2009), la Revolución Verde ha sido responsable de una profunda ruptura metabólica en la relación sociedad/naturaleza.

El paquete tecnológico —que inició con trigo, maíz y arroz— se aplicó también a otros cultivos comerciales (Cullather, 2010). El café no escapó de “modernizarse” y su intensificación se aceleró en la segunda mitad del siglo xx. El presente capítulo analiza, desde la perspectiva institucional, la difusión y adopción/adaptación de la Revolución Verde en las plantaciones cafetaleras costarricenses. Costa Rica fue el primer país centroamericano y uno de los primeros países latinoamericanos en impulsarla, y con ello logró alcanzar el mayor rendimiento de café por hectárea del mundo en momentos puntuales de la década de 1970. Lo anterior, y el hecho de ser un pequeño productor de café a nivel mundial, lo convierten en un caso de estudio singular, puesto que la mayor cantidad de investigación sobre el tema se concentra en los grandes productores como Brasil, Colombia y Vietnam.

En este capítulo planteamos responder la siguiente pregunta: ¿cómo se impulsó institucionalmente la Revolución Verde en el sector cafetalero costarricense entre 1950 y el 2000, en el contexto de un mercado cafetalero regulado y liberalizado? A nivel metodológico, reconstruimos la trayectoria del cambio tecnológico del sector durante el periodo mencionado y evaluamos su proceso de adopción/adaptación inscrito en el debate teórico de innovación inducida y transferencia tecnológica, pero desde una perspectiva renovada de dicho enfoque, como veremos en la siguiente sección.

El capítulo suma nuevos datos e interpretaciones a las investigaciones que comenzaron previamente historiadores agrarios y economistas agrícolas, que abordaron el cambio tecnológico en la caficultura costarricense (Hall, 1976; Aguilar, Barboza y León, 1982; Sfez, 1995 y 2000; Samper, Naranjo, y Sfez, 2000; Ledezma y Granados, 2008; Picado, Granados y Ledezma, 2009; López y Picado, 2012; Gudmundson, 2014; Infante-Amate, Guzmán y Picado, 2017; Infante-Amate y Picado, 2018). En su conjunto, dejaron abierta la posibilidad de continuar profundizando en la temática y sentaron las bases para una ampliación y discusión futura. Proponemos una relectura y reinterpretación del impulso institucional del cambio tecnológico del sector cafetalero, insertando la discusión en un marco teórico-conceptual que invita a estudiar la transferencia tecnológica más allá de una imposición centro-periferia.

El capítulo se estructura en cinco secciones. La sección primera la conforma esta introducción; la sección segunda ofrece un resumen del marco teórico; la sección tercera analiza, a partir de fases del cambio tecnológico, el marco institucional de la Revolución Verde en el sector cafetalero; la sección cuarta aborda el proceso de desintensificación en la producción y productividad tras la ruptura del Acuerdo Internacional del Café (ICA), y la sección quinta apunta algunas conclusiones.

## INNOVACIÓN INDUCIDA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Este capítulo se inscribe en el debate teórico de la innovación inducida de Binswanger y Ruttan (1978), Bilsborrow (1987), Binswanger y Braun (1991), Hyden, Kytes y Turner (1993) y Turner y Ali (1996), que sugiere que el cambio tecnológico es inducido por varios factores como la disponibilidad y costo de la tierra y la mano de obra, los recursos naturales, las políticas institucionales, los objetivos de reproducción campesina y el mercado. Binswanger y Ruttan (1978) fueron los primeros en señalar que el desarrollo y la difusión de las semillas de alto rendimiento de trigo, maíz y arroz en el trópico fue un claro ejemplo de transferencia tecnológica.

Aunque la definición de transferencia tecnológica es amplia y difiere entre disciplinas, de acuerdo con Jafarieh (2001) existe cierto consenso en definirla como el proceso mediante el cual la tecnología se traslada de una ubicación geográfica a otra para aplicarse a un producto final. Según Gee (1981), puede ocurrir a nivel nacional (entre sectores o empresas) o internacional (entre países). Para Gibson y Smilor (1991) es un proceso caótico y desordenado que involucra a grupos de individuos (investigadores, desarrolladores, usuarios) que tienen diferentes puntos de vista sobre el valor y uso potencial de la tecnología. Wahab, Osman y Rose (2012) la catalogan como un proceso complejo que evoluciona en la medida que se involucran diferentes actores y su conocimiento. Otros trabajos la definen como la adquisición, el desarrollo y el uso del conocimiento tecnológico en un país distinto de aquel donde esta se generó, lo que implica un aprovechamiento de la actividad inventiva por parte de los usuarios secundarios. De modo que la transferencia ocurre en distintos niveles que consideran la maquinaria, el equipo físico y el conocimiento que se incorpora en los productos, procesos y gestiones (William y Gibson, 1990; Chung, 2001).

Chesnais (1986) agrega que, durante la transferencia, se transmiten tanto los conocimientos necesarios para usar la tecnología como aquellos vinculados con la capacidad de dominarla y, posteriormente, producirla de forma autónoma. De acuerdo con Hoffman y Girvan (1990), el proceso de transferencia debe alcanzar tres objetivos principales: la introducción de nuevas técnicas, la mejora de las técnicas existentes y la generación de nuevos conocimientos. Por su parte, Bozeman (2000) apunta que cuando un producto tecnológico se transfiere, también lo hace el conocimiento sobre el que se basa su composición.

Ruttan y Hayami (1973) y Mansfield (1982) establecen que en el proceso de transferencia tecnológica intervienen tres criterios: la transferencia de material, la transferencia de diseño y la transferencia de capacidad. El primero se refiere al traspaso de materiales, productos finales, componentes,

equipos y plantas. El segundo involucra el movimiento de diseños, planos, datos, directrices, manuales e información. El tercero se refiere a la transmisión de conocimientos que permiten innovar y adaptar la tecnología e incluso diseñar nuevos productos. En una línea similar, Aggrawal (1991) añade que al transferirse la tecnología de una región a otra, esta debe adaptarse a las condiciones locales del receptor para ajustarlas a su contexto social, político, cultural, económico y educativo.

De acuerdo con Jafarieh (2001), existen diferentes mecanismos y canales de transferencia tecnológica. Define los mecanismos como una forma específica de interacción entre dos o más entidades sociales entre las cuales se transfiere la tecnología, mientras que los canales son el vínculo establecido entre dos o más entidades que activan los mecanismos de transferencia. Kim (2001) añade que los canales pueden ser formales (mediados por el mercado) o informales (no mediados por el mercado). Lo primero engloba la inversión extranjera directa, las licencias, la consultaría tecnológica, los arreglos cooperativos, la venta de plantas y las empresas mixtas; lo segundo se refiere a los mecanismos que no requieren un acuerdo real entre el proveedor y el receptor, como el intercambio de personal, las conferencias, las exposiciones, las visitas comerciales y las publicaciones.

De acuerdo con Van Tho (1993) y Bozeman (2000), los canales de transferencia tecnológica se clasifican en públicos y privados. En la primera categoría, la tecnología se considera un bien público y la transferencia la conduce una organización pública, por ejemplo, el gobierno en colaboración con agencias internacionales. De esta forma, la transferencia es parte de la asistencia técnica o una cooperación económica que se brinda a los países subdesarrollados. En la segunda categoría, la tecnología es desarrollada por firmas privadas y es transferida usualmente por empresas multinacionales.

Binswanger y Ruttan (1978) proponen estudiar la Revolución Verde en los países tropicales analizando la transferencia material, la transferencia de diseño y la capacidad de adopción tecnológica. Para Feder y Zilberman (1985) y Feder y Umali (1993), la adopción tecnológica es un proceso dinámico que depende de una serie de factores como la disponibilidad de crédito, el acceso a la información, la percepción del riesgo y la mentalidad del productor. De acuerdo con Byerlee y De Polanco (1986), Leathers y Smale (1991) y Rauniyar y Goode (1992), algunos campesinos adoptan los paquetes tecnológicos gradualmente y son usualmente los primeros en implementarlo (*early adopters*), mientras que otros campesinos solo lo adoptan por completo (*later adopters*) tras observar y evaluar la experiencia previa de sus vecinos.

Algunas investigaciones proponen que la adopción tecnológica es casi siempre un proceso gradual (*sequential adoption*) que responde en buena medida a las condiciones del mercado y a la percepción de riesgo, aunque

también se asocia con el tamaño de la finca, la edad del campesino, el nivel educativo, la tenencia de la tierra, el acceso de los servicios de extensión agrícola y la decisión del campesino (Feder y O'Mara, 1981; Feder, 1982; David y Otsuka, 1990). Alauddin y Tisdell (1988) y Jansen, Barker y Walker (1990) agregan al análisis los factores ecológicos, ambientales, económicos y de infraestructura, como el acceso al agua, la topografía, los caminos, la distancia a los mercados y el precio de los insumos.

Los resultados de nuestra investigación, como mostraremos a continuación, sugieren que la implementación de la Revolución Verde en la caficultura costarricense fue un proceso dinámico y multivariable en el que participaron distintas instituciones transnacionales, nacionales, públicas y privadas. La adopción/adaptación del paquete tecnológico no fue necesariamente una imposición centro-periferia, como tradicionalmente se ha analizado el tema en la región latinoamericana. Estuvo marcada por una serie de políticas a favor y en contra de los preceptos revolucionarios, que a su vez respondieron a la dinámica de los precios del café en el mercado internacional.

#### LA MODERNIZACIÓN CAFETALERA, EL COMPONENTE INSTITUCIONAL Y LAS FASES DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Entre 1970 y 1980, la modernización cafetalera le permitió a Costa Rica alcanzar uno de los mayores rendimientos de café oro por hectárea de América Latina y el mundo (figura 1). De acuerdo con Rice (1999), el país se convirtió en un referente de cambio tecnológico, cuando en la década de 1970 Colombia, México y países centroamericanos lanzaron una agresiva intensificación del cultivo en el marco del Programa de Mejoramiento del Café (PROMECAFE), que impulsó un cambio varietal con la introducción de cafés resistentes a la roya, especialmente los híbridos catimores. A partir de 1990, la productividad en el cafetal costarricense descendió, debido a la ruptura del ICA y la inmediata crisis de precios.

El ICA, firmado en 1962 y ratificado en 1963, pretendió regular la oferta imponiendo cuotas de exportación anuales a los países productores miembros. Las cuotas las fijó el Consejo de la Organización Internacional del Café (OIC), en función de una estimación de las importaciones futuras de los países miembros y no miembros.<sup>1</sup> El acuerdo atravesó por periodos de quiebre, fue renovado en varias ocasiones (1968, 1976 y 1983), algunas de sus cláusulas se fueron modificando en cada una de las distintas versiones, y su ruptura definitiva ocurrió en 1989 (Bates y Lien, 1985; Bohman y Jarvis, 1990; Portillo, 1993; Gil-

---

<sup>1</sup> La OIC nació con la firma del ICA.

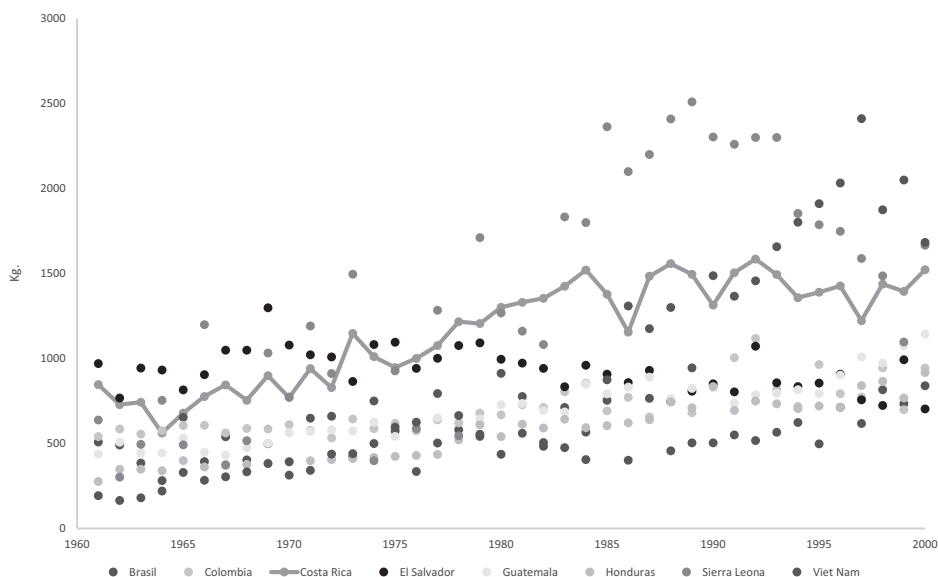


**Figura 1. Rendimiento de café (Kg/ha) en diferentes países productores (1960-2010).**

Fuente: elaboración propia (2024) a partir de Base de datos estadísticos corporativos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT). Parámetros de búsqueda: “Países”, “Elementos”, “Productos” y “Años”, 1960-2000. Información recuperada de: <https://www.fao.org/faostat/es/#search/Rendimiento%20Caf%C3%A9>

bert, 1996; Jarvis, 2003). A pesar de una mejora en las cotizaciones a partir de 1994, a consecuencia de la helada brasileña de aquel año, los rendimientos del café costarricense no aumentaron, más bien estos descendieron hasta alcanzar cifras considerablemente bajas hacia finales de la década de 1990 (figura 2).

En Costa Rica, el cambio tecnológico en el sector cafetalero se difundió principalmente a través de lo que Van Tho (1993) y Bozeman (2000) proponen como canal público. El gobierno, en colaboración con las agencias internacionales, promovió la transferencia tecnológica. En 1948 el Ministerio de Agricultura estableció la Sección de Café. Ese mismo año, y con la colaboración del gobierno de los Estados Unidos, se fundó el Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA) para llevar a cabo labores de investigación y extensión. La Sección de Café contó inicialmente con la ayuda de biometristas del USDA y extensionistas de la Estación Experimental de Lake Alfred, Florida (Pérez, 1983).

Como parte de una reorganización del MAG, la Sección de Café fue administrada por el STICA entre 1956 y 1960. Cuando pasó nuevamente a



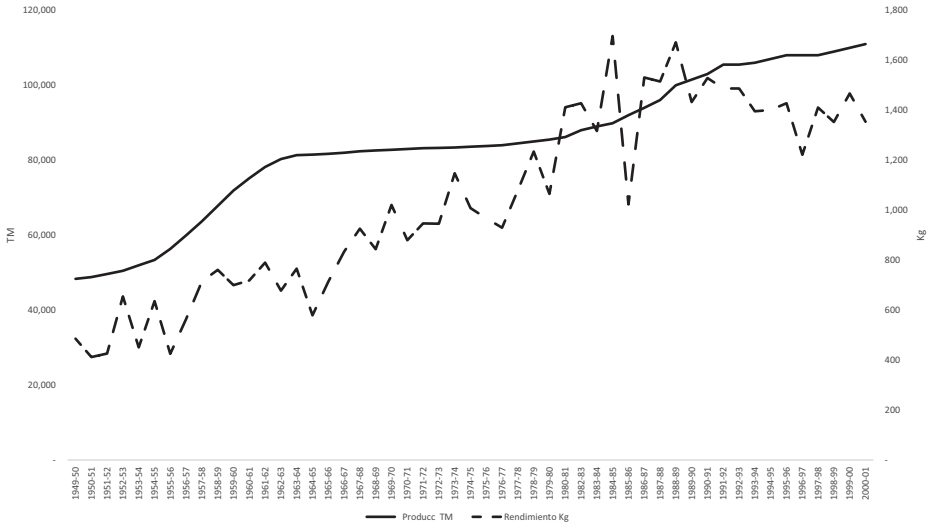


**Figura 2. Producción cafetalera y rendimiento por hectárea (1949-50 / 1999-00).**  
Fuente: elaboración propia (2024) a partir de Jiménez, A. (2013). *El café en Costa Rica. Gran modelador del costarricense*. San José: EUCR.; y Base de datos estadísticos corporativos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT). Parámetros de búsqueda: “Países”, “Elementos”, “Productos” y “Años”. 1949- Información recuperada de: <https://www.fao.org/faostat/es/#search/Rendimiento%20Caf%C3%A9>

cargo del Ministerio, se convirtió en Departamento de Café y continuó con la labor de investigación y extensión. El MAG estableció agencias regionales en las principales zonas cafetaleras y, ante la incapacidad económica de adquirir terrenos, optó por establecer fincas experimentales en cooperación con los productores (figura 3). Además, entre 1948 y 1963, el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA) colaboró con el Ministerio introduciendo semillas de alto rendimiento. Desde el enfoque de la Innovación Inducida, es clara la participación de los agentes internacionales en el proceso de tecnificación cafetalera, pero no siempre fue desde el Norte Global. También hubo transferencia Sur-Sur, con la incorporación de semillas producidas en Brasil o países africanos.

El cambio tecnológico se enmarcó en iniciativas interinstitucionales. Entre 1956 y 1968 se mantuvo el convenio cooperativo entre el Ministerio y el Consejo Nacional de Producción (Convenio MAG-CNP), y de 1963 a 1995 el convenio entre el Ministerio y la Oficina del Café (Convenio MAG/ICAFFE).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> A partir de 1985, cambió de nombre por Instituto de Café de Costa Rica (ICAFFE).

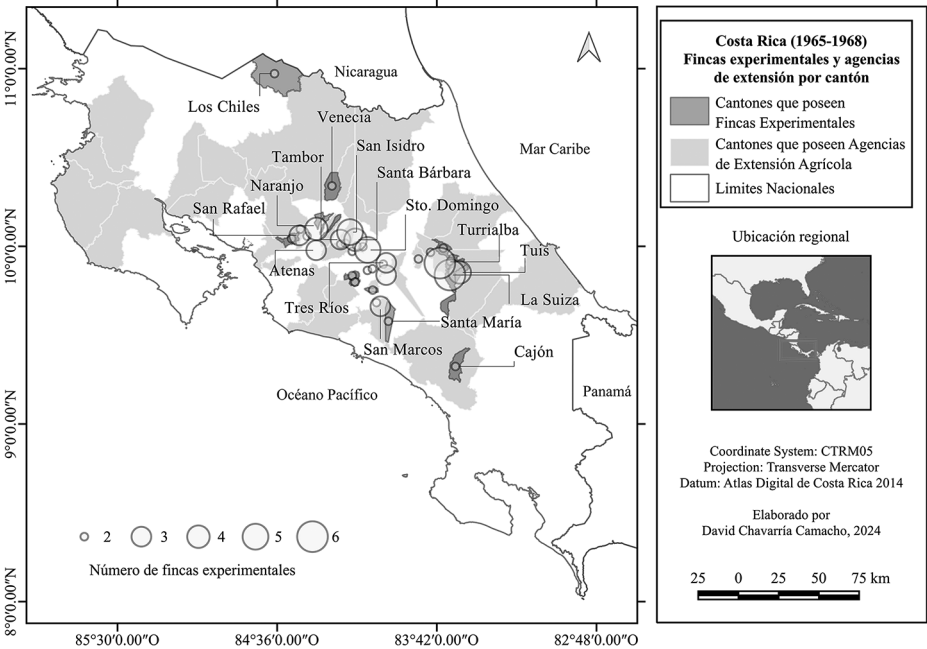


**Figura 3. Cantones donde se establecieron agencias de extensión y fincas experimentales.**

Fuente: elaboración propia (2024) a partir de datos estadísticos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Gobierno de Costa Rica, Memorias institucionales. Heredia: años de referencia, recuperados de: [https://www.mag.go.cr/transparencia/informes\\_anuales-MAG.html](https://www.mag.go.cr/transparencia/informes_anuales-MAG.html) e Instituto del Café de Costa Rica, Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica. San José: años de referencia.

Además, tras la aparición de la roya en Brasil (1970), se firmó un convenio con el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Convenio MAG-CATIE) (Aguilar et al., 1982). La “modernización” cafetalera contó también con el apoyo del Sistema Bancario Nacional, el cual promovió crédito laxo en cuanto a cuotas y plazos (Raventós, 1986; Chacón y Montero, 2015). Las instituciones públicas y los organismos internacionales controlaron el cambio tecnológico, pero la empresa privada participó de igual modo en el proceso. Lo anterior se enmarca en la línea de lo que señala Jafarieh (2001) con respecto a los canales de transferencia tecnológica, donde suele haber interacciones entre lo público y lo privado. Finalmente, son dichas interacciones las que activan los mecanismos de transferencia.

## FASES DEL CAMBIO TECNOLÓGICO DEL CAFÉ EN COSTA RICA

### *Fase de despegue (1945-1962)*

Hasta 1950 Costa Rica contó con una sola variedad comercial de café. Desde que comenzó el cultivo en los alrededores de 1820, se sembró café Typica (Arábigo). Muy pronto se reconocieron sus buenas cualidades en cuanto tamaño de la semilla, calidad de taza y buen rendimiento. Aunque se ensayaron otras variedades, únicamente el Bourbon adquirió valor comercial en algunas zonas de altura media (800-1 200 m) en la década de 1940. A finales de esa misma década surgió el café Villa Sarchí (por mutación del Bourbon) y el café Híbrido Tico (por cruce natural del Typica y el Bourbon), aunque fue este último el que más se difundió en las fincas cafetaleras (Naranjo, 1997; López y Picado, 2012; Montero, 2018; Montero, Cattaneo, Coll, Marull, Tello, Pons y Vargas, 2021).

Durante esta fase, y en términos de política cafetalera, el MAG lanzó el Proyecto de Plantas de Alto Rendimiento (1950) y el Programa de Rehabilitación de Cafetales (1954). Además, impulsó el Programa de Selección de Semillas, que consistió en ensayar principalmente la variedad Híbrido Tico (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 1954, pp. 218-219; MAG, 1957, p. 11). En 1952 el IICA había introducido de Brasil las variedades Caturra (una mutación del Bourbon) y Mundo Novo (un cruce entre Bourbon y Sumatra), el primero de porte bajo, el segundo de porte medio y ambos cafés de alto rendimiento (figura 4), notándose aquí de nuevo que la transferencia no siempre fue Norte-Sur, como suele tratarse cuando se habla de la Revolución Verde. Al menos en el tema de variedades, el Sur Global tuvo una participación activa con respecto a la transferencia tecnológica. Con el tiempo, el Caturra alcanzó una gran difusión entre los cafetaleros costarricenses (Naranjo, 1997; López y Picado, 2012; Montero, 2018).

Durante esta fase, observamos un crecimiento de la importación de fertilizantes procedentes principalmente de Estados Unidos y Alemania. En 1953, con el propósito de promover su empleo, el MAG y el SBN lanzaron el Plan de Préstamos para Abonos y Fungicidas, que incluyó fertilización, combate de plagas y enfermedades y mejores prácticas agrícolas. El plan inició con 309 fincas (8 548 ha) y cada productor recibió su propio certificado de abonamiento (MAG, 1955, p. 5). En 1956 el plan había cubierto 7 411 hectáreas. El 75 % de los certificados correspondió a fincas de 0.69 a 10 hectáreas, y el 25 % a fincas mayores de 20 hectáreas (MAG, 1957, p. 10).

En este periodo, aprovechando el extensionismo agrícola, aumentaron los ensayos con macronutrientes como nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio

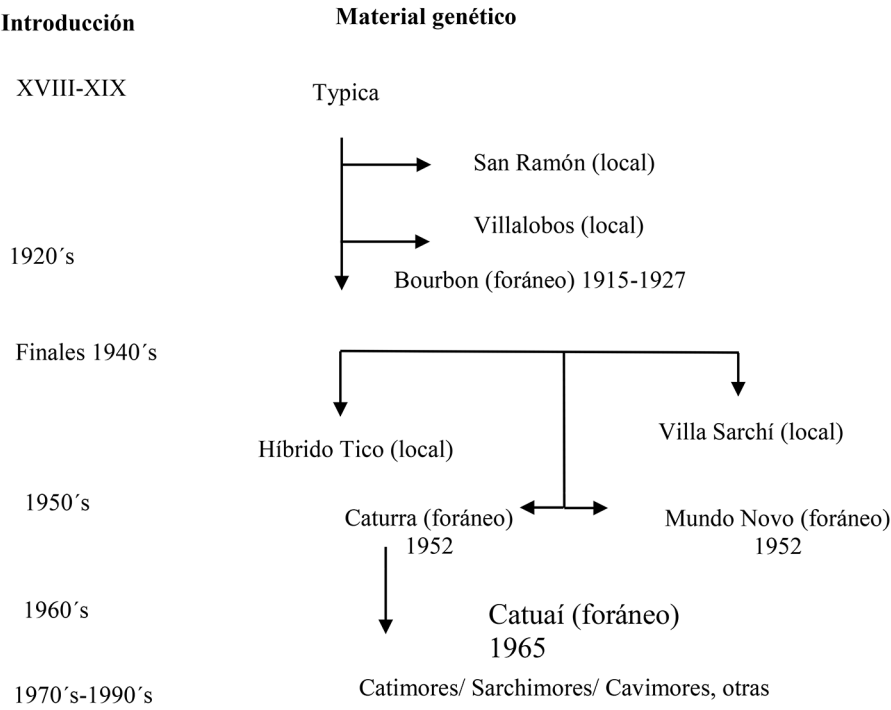


**Figura 4. Esquema de introducción de materiales genéticos en Costa Rica.**  
Fuente: elaboración propia (2024) a partir de Aguilar, G. (1991). *Avances y logros en el mejoramiento genético del café en Costa Rica. Curso Tecnología del Café*. San José: ICAFE.

(K); otros elementos secundarios como el calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S), y oligoelementos como el cobre (Cu), hierro (Fe), zinc (Zn) y boro (B). Los primeros resultados de los ensayos demostraron un efecto positivo del abonado en el aumento de la producción, de los fungicidas a base de cobre en el combate de las enfermedades y de los herbicidas sistémicos y emulsiones aceitosas a base de diésel en el control de las llamadas “malas hierbas” (MAG, 1955, p. 3; MAG, 1957, p. 10; MAG, 1959, p. 24).

Asimismo, se impulsaron una serie de mejoras en las prácticas agrícolas. Hasta 1950, el cafetal tradicional se caracterizó por mantener el café Typica bajo sombra, con densidades que oscilaban entre 1 200 y 1 500 plantas por hectárea, y con rendimientos entre nueve y quince fanegas (Sfez, 2000, p. 67). A partir de entonces, y a nivel institucional, se recomendaron nuevos sistemas de cultivo, de poda y manejo de sombra para mejorar la producción y los rendimientos (Naranjo, 1997; Montero, 2018). El abuso de la sombra

fue la práctica más cuestionada por los agrónomos desde finales del siglo XIX; no obstante, fue imposible erradicarla del cafetal costarricense (Naranjo, 1997; Viales y Montero, 2015). Ante la resistencia de gran parte de los productores a adoptar el monocultivo, los sistemas de cultivo propuestos durante el periodo de “modernización” cafetalera bajo el enfoque de la Revolución Verde contemplaron el uso de nuevos tipos de sombra, regulada con funciones de servicio al cafetal (Montero, 2018; Montero et al., 2021). También muchos pequeños productores mantuvieron el sistema cafetalero policultivista tradicional, clave en la subsistencia campesina (Montero, 2018). Como plantean Binswanger y Ruttan (1978), la adopción del paquete tecnológico de la Revolución Verde fue un proceso dinámico que dependió de una serie de factores, entre ellos la percepción del riesgo y la mentalidad del productor. No todos implementaron la transferencia como lo recomendaban los agrónomos; algunos caficultores la adaptaron en función de sus necesidades y desde sus propias perspectivas en cuanto a conveniencia económica y sustentabilidad del cafetal en el mediano y largo plazo.

#### *Fase de consolidación (1963-1971)*

Durante esta fase, el mercado cafetalero estaba regulado bajo el ICA. En comparación con la anterior, los precios se mantuvieron bajos, pero estables (figura 5). El IICA abandonó la investigación en café para dedicarse a otros cultivos, pero siguió importando variedades de alto rendimiento que distribuía al MAG. A partir de entonces, la investigación en café se desarrolló en el marco del Convenio MAG/ICAFFE, y los productores debieron adaptarse a la nueva política de regulación cafetalera mundial.

En el marco del ICA, la OIC obligó a los países miembros a no exceder las metas de producción y a establecer una política de diversificación que se materializó en Costa Rica con el Plan de Política Cafetalera de 1969. A principios de la década de 1960, el gobierno debió restringir los créditos cafetaleros y promover la diversificación agrícola en aquellas regiones poco óptimas para el cultivo del café (MAG, 1971, pp. 56-57). Los buenos precios del café en la década de 1950, una frontera agrícola abierta y mejoras en infraestructura habían promovido el cultivo en zonas de altura media (Región Brunca y Región Pacífico), no siempre con condiciones agroecológicas idóneas (Oficina del Café de Costa Rica, 1969, pp. 1-2). Las nuevas condiciones de mercado, sin embargo, exigieron nuevas políticas.

Esta fase se vio marcada también por las erupciones del volcán Irazú (marzo 1963-mayo 1964) que provocaron estragos en las plantaciones de la Región Central, por entonces la zona cafetalera más importante del país

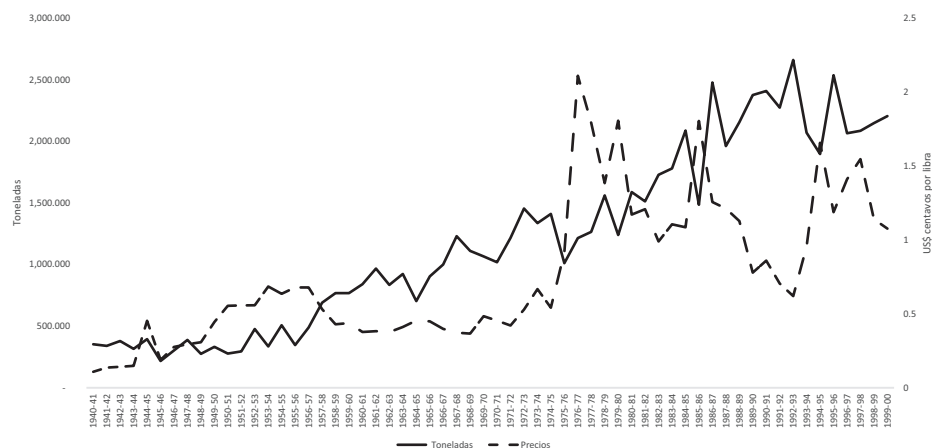


**Figura 5. Exportación y precios de café en Costa Rica (1940-41/1998-99).**

Fuente: elaboración propia (2024) a partir de Instituto del Café de Costa Rica, *Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica*. San José: años de referencia.

(figura 6). El MAG debió poner en marcha el Proyecto de Renovación y Repoblamiento de Plantaciones de 1964. Llama la atención que la historiografía cafetalera costarricense haya invisibilizado los efectos de este desastre, pues, a nuestro criterio, fue el que contribuyó a acelerar el cambio tecnológico, cuando cerca de 24 500 hectáreas (el 31 % del área cafetalera nacional) debieron renovarse o repoblarse (MAG, 1967, p. 9). También entonces se estableció Fertilizantes de Centroamérica (FERTICA), en 1963. En la década de 1970 FERTICA se convirtió en la empresa fabricante de fertilizantes más importante de Costa Rica e incluso exportó a Centroamérica. El establecimiento de FERTICA es un evento importante porque está vinculado a lo que proponen Ruttan y Hayami (1973) y Mansfield (1982) con respecto a la transferencia de capacidad, que se refiere a la transmisión de conocimientos. Tras dependerse de la importación de fertilizantes, Costa Rica fue capaz de generar los propios y exportarlos a otros países de América Central.

Fue durante este periodo que se introdujo también la variedad Catuai desde Brasil (transferencia Sur-Sur Global), y se fortaleció la investigación en materia de variedades, fertilizantes y prácticas agrícolas. Los resultados de los primeros ensayos realizados a nivel institucional constataron un aumento de la producción cuando se acortaba la distancia entre plantas, más que la distancia entre hileras (a mayor número de plantas, mayor cosecha). Asimismo, se recomendaron sistemas de poda en relación con las distintas densidades de siembra (MAG, 1970, p. 143; MAG, 1972, p. 175). Además, se demostró que

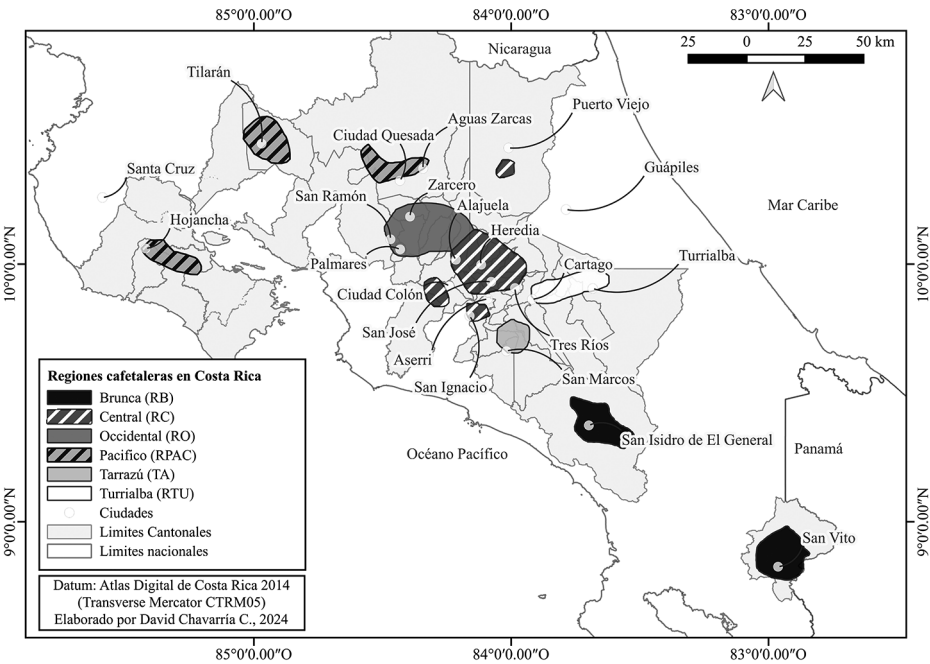


**Figura 6. Regiones cafetaleras en Costa Rica.**

Fuente: elaboración propia (2024) a partir de Hall, C. (1976). *El café y el desarrollo histórico-geográfico de Costa Rica*. San José: EUCR.

el uso de la sombra disminuía la producción de café, pero también se pudo constatar que el cultivo a pleno sol afectaba la calidad y aumentaba los costos en el control de las llamadas “malas hierbas” (MAG, 1966, pp. 90-91; MAG, 1967, p. 85; MAG, 1969, p. 94).

*Fase de dinamización (1972-1989)*

Esta fase se caracterizó por un aumento notorio de los precios del café debido a las heladas brasileñas en la década de 1970, las cuales permitieron suspender las cláusulas económicas del ica hasta 1980 e implementar una nueva regulación de los precios entre 1983-1986 y 1987-1989 (figura 5). Además, por la aparición de la roya en Brasil que obligó al MAG a establecer la Comisión Técnica Permanente Asesora contra la Roya y a firmar el contrato MAG/CATIE. A partir de entonces, la investigación genética se centró en obtener plantas que com-



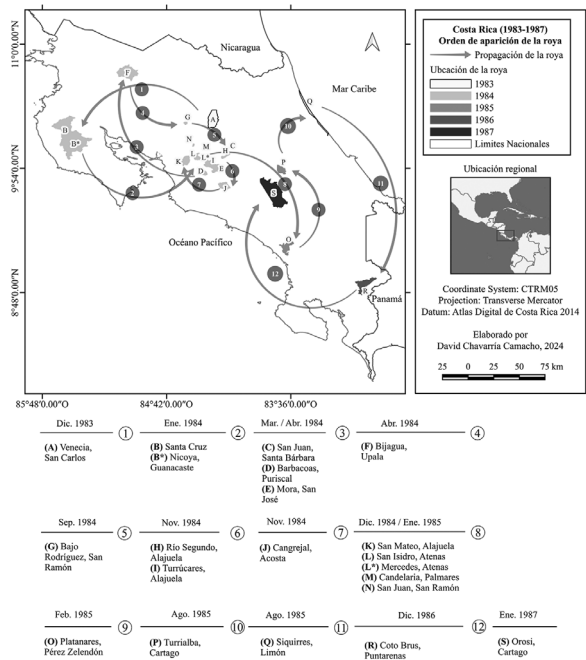


**Figura 7. Orden de aparición de la roya en Costa Rica (1983-1987).**

Fuente: elaboración propia (2024) a partir de datos estadísticos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Gobierno de Costa Rica, *Memorias institucionales*. Heredia: años de referencia, recuperados de: [https://www.mag.go.cr/transparencia/informes\\_anuales-MAG.html](https://www.mag.go.cr/transparencia/informes_anuales-MAG.html) e Instituto del Café de Costa Rica, *Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica*. San José: años de referencia.

binaran adaptabilidad, uniformidad, capacidad de producción, resistencia a la roya y calidad de taza (MAG, 1979, pp. 56-57; MAG, 1980, p. 17; MAG, 1985, p. 3).

En Costa Rica el primer brote de roya se identificó en el cantón de San Carlos, en 1983, y se expandió rápidamente a otros cantones (figura 7).<sup>3</sup> La investigación para combatir la enfermedad había comenzado a principios de la década de 1970, y hacia finales de esa década el país contaba con campos de multiplicación de semilla Geisha T. 2722 y Catimores, variedades más resistentes que se liberaron para distribución y venta a los productores a partir de 1981 (MAG, 1979, pp. 56-57; MAG, 1986, p. 9).

Fue durante esta fase cuando se puso en marcha el Programa de Certificación de Semilla y Almacigo de Café, mediante la coordinación de la Oficina

<sup>3</sup> Para ampliar sobre el tema de la roya, se recomienda consultar: McCook (2009).

Nacional de Semilla (ONS), en 1986. Si bien la producción de semilla mejorada fue una labor especialmente dirigida, supervisada y ejecutada por técnicos del MAG y el ICAFE, el sector privado también comenzó a comercializarla sin control riguroso en la selección y preparación. Como seguimiento a la certificación de semilla, se estableció el Programa de Certificación de Plantas de Almácigo, el cual obligó a someter la producción de almácigo a normas que garantizaran la calidad (Vargas, 1986, p. 11).

La investigación en materia de insumos químicos se extendió y se dinamizó (MAG, 1973, p. 92). Desde el programa de nutrición continuaron los estudios sobre las necesidades de abono, las fuentes de elementos nutritivos, las épocas y métodos de aplicación, los niveles y cantidades a usar y los efectos en los rendimientos y en la calidad. Desde el programa de fertilizantes continuaron las pruebas de diferentes agroquímicos para combatir las “malas hierbas”, las dosificaciones y épocas de aplicación, el uso de diferentes equipos, los efectos para el cultivo y las ventajas y desventajas económicas y sociales de su empleo (MAG, 1974, p. 69; MAG, 1978, p. 34; MAG, 1979, p. 101).

Además, a partir de 1978, se estableció el Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura (PROMECAFE), una iniciativa, de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) para tecnificar la producción cafetalera en países latinoamericanos. Un año después, y en el marco de PROMECAFE, Costa Rica implementó el Programa de Mejoramiento de la Producción de Café (PMP) para combatir lo que se consideraba una baja productividad en alrededor del 60 % de los cafetales (Oficina de Planificación Nacional y Política Económica y MAG, 1979, p. 2). La iniciativa propuso el mejoramiento de 25 000 hectáreas de café (30 % del área cafetalera nacional) en zonas tradicionales, y se enfocó hacia fincas pequeñas y medianas. El SBN otorgó crédito por un periodo de pago de siete años, sin intereses los tres primeros años y al 10 % a partir del cuarto año (Oficina de Planificación Nacional y Política Económica y MAG, 1979, pp. 10-18).

## TRANSFERENCIA MATERIAL Y TRANSFERENCIA DE DISEÑO

Retomando a Ruttan y Hayami (1973) y a Mansfield (1982) con respecto a la transferencia de material y de diseño, podemos decir que, en el caso de la “modernización” cafetalera costarricense, la transferencia material consistió en introducir semillas, insumos y equipos. Las semillas se introdujeron principalmente de Brasil, aunque el Catuaí y los híbridos resistentes a la roya se desarrollaron en el Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro de Portugal (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1979), lo que muestra que la transferencia no siempre fue un proceso Norte-Sur

global. El Instituto pasó de 27 introducciones en 1949, a 150 en 1954, 527 en 1958, 609 en 1963, 1 100 en 1967, 1 200 en 1974, y cerca de 1 400 en 1980 (Aguilar et al., 1982, p. 205). El trabajo interinstitucional aceleró la liberación de semillas, y el IICA y el CATIE las introducían, ensayaban y entregaban al MAG, el cual continuaba los ensayos en las fincas experimentales, para entregarlas posteriormente a los productores (MAG, 1954, p. 4). A partir de 1995, el Centro de Investigaciones del Café (CICAPE) es la institución a cargo del mejoramiento genético del café en Costa Rica, con incorporaciones de variedades de muy distintas regiones productoras del mundo.

La transferencia del diseño se realizó a través de diferentes mecanismos. Inicialmente, el MAG aprovechó la plataforma de las Agencias de Extensión Agrícola para distribuir las semillas, tras previa solicitud de los productores (MAG, 1954, pp. 218-219). Las fincas experimentales se establecieron tanto en grandes haciendas como en minifundios. En algunas se aplicó el paquete tecnológico completo y en otras se ensayaron diversos sistemas de cultivo y fertilización, por lo que la transferencia fue más una adaptación que una adopción impuesta. El MAG otorgaba el equipo y los materiales necesarios para su establecimiento; además, compraba las semillas a los cafetaleros que establecieron los campos de multiplicación (Oficina del Café de Costa Rica, 1973, p. 29). La cantidad seleccionada y distribuida anualmente obedecía a la demanda de los agricultores y a la capacidad de multiplicarlas. La selección de semillas estuvo supervisada y ejecutada por técnicos y estas se distribuyeron a través de agencias agrícolas, centros cantonales, cooperativas, beneficios privados y distribuidores comerciales (Oficina del Café de Costa Rica, 1980, p. 51; Vargas, 1986, pp. 3-4; Cisneros, 1989, p. 3).

La transferencia material de los insumos y equipos se comportó de diferente modo. Aunque en la década de 1950 el Estado promovió el consumo de fertilizantes en colaboración con el STICA (vendiendo a los productores a pequeña escala y desde las propias oficinas regionales del STICA y el MAG), fueron el sector privado y el movimiento cooperativo los que controlaron su comercialización. Estados Unidos fue el principal abastecedor de materia prima, mientras que los abonos manufacturados se importaron también de Alemania, Holanda y Bélgica (Guillén y Gutiérrez, 1981, p. 22). El establecimiento de FERTICA, como adelantamos, inauguró la producción nacional de fertilizantes a partir de materia prima importada, así como la exportación de fertilizantes principalmente a los países centroamericanos (Muñoz y Vargas, 1992).

Costa Rica pasó de consumir cerca de 3 900 TM de fertilizantes en 1952, a 162 500 TM en 1980, siendo los cultivos de exportación los que mayor cantidad de químicos absorbieron. De acuerdo con Guillén y Gutiérrez (1981), entre 1972 y 1979 el café fue el cultivo con mayor consumo de fertilizantes

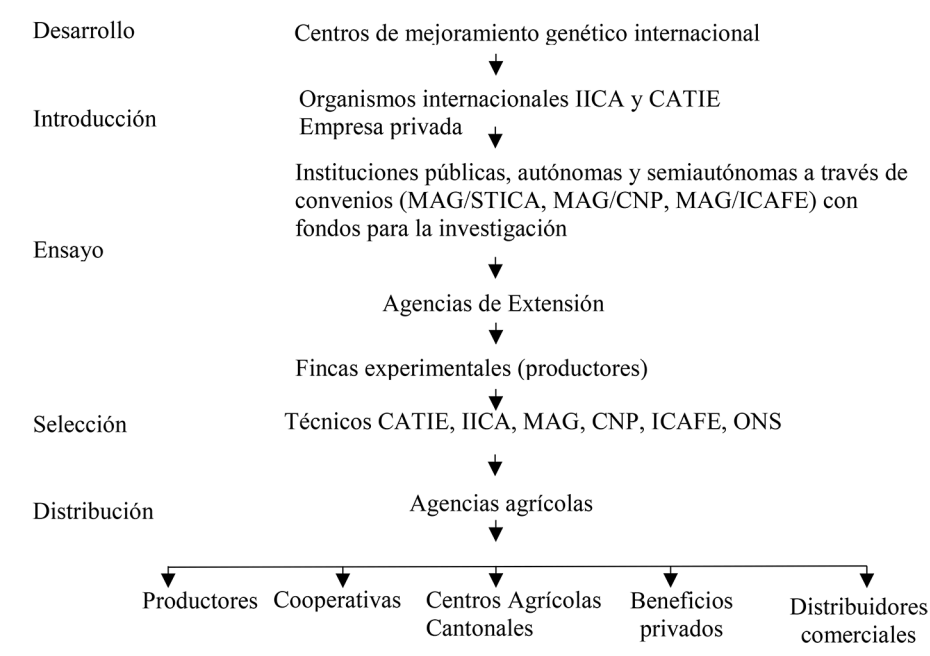


**Figura 8. Síntesis de la transferencia y de diseño de las semillas de café material.**  
Fuente: elaboración propia (2024) a partir de fuentes citadas en el texto: MAG, 1954; Oficina del Café de Costa Rica, 1973; Oficina del Café de Costa Rica, 1980; Vargas, 1986; Cisneros, 1989; Guillén y Gutiérrez, 1981.

(36 % y 40 %, respectivamente). FERTICA canalizaba sus ventas a través de sus distribuidores, aplicando un precio diferencial de acuerdo con el volumen de compra; además, vendía directamente a los productores. En el caso del café, los principales distribuidores de FERTICA fueron la Federación de Cooperativas (FEDECOOP) y la Compañía Costarricense de Café s. A. (CAFESA) (Guillén y Gutiérrez, 1981, p. 32). Las cooperativas cafetaleras fueron importantes difusoras del cambio tecnológico de la Revolución Verde y también distribuyeron herramientas e insumos (Aguilar et al., 1982; Gudmundson, 2014).

Aunque la transferencia material la ejecutó el sector privado, la transferencia en el diseño estuvo a cargo del sector público. Fue en el marco de los diferentes convenios que se ensayaron fertilizantes, se recomendaron fórmulas, se estableció la cantidad de aplicaciones óptimas y el calendario de fertilización. La transferencia de conocimiento tanto en semillas como en insumos se gestionó, a su vez, a partir de respuestas a consultas, inspecciones de fincas, guías explicativas, manuales de cultivo, artículos en periódicos

cos y proyección de películas (MAG, 1955, p. 6; MAG, 1956, p. 8). Asimismo, se impartieron cursos solicitados por cooperativas o asociaciones de desarrollo comunal (MAG, 1972, p. 178). Los técnicos se formaban en los cursos de adiestramiento para agentes de extensión agrícola y también se organizaban seminarios sobre la tecnología cafetalera para el personal de las Juntas Rurales de Crédito (MAG, 1964, p. 54; MAG, 1966, p. 8).

### LA DESINTENSIFICACIÓN CAFETALERA EN EL CONTEXTO DE LA REVOLUCIÓN VERDE

En 1989 la liberalización del mercado, tras la ruptura del ICA, provocó una crisis de precios que condujo a la desintensificación del cultivo (figura 5). Por desintensificación del cultivo hacemos referencia a que se percibe una caída en la superficie cultivada y una caída en los rendimientos. Las instituciones que en su momento promovieron el monocultivo debieron lanzar programas para diversificar las fincas cafetaleras. En 1991, el MAG promovió el establecimiento de cultivos asociados, intercalados y complementarios a las explotaciones de café, con el objetivo de mejorar la rentabilidad. Se recomendó sembrar mango, aguacate, naranja, plantas ornamentales, hortalizas y mini-vegetales (MAG, 1992, p. 78). En 1992 se creó el Fondo Nacional de Especialización Cafetalera (FONECAFE), para ayudar a los productores a enfrentar la crisis que los precios internacionales imponían al mantenimiento de las plantaciones (MAG, 1993, p. 21). Las iniciativas de diversificación se fueron extendiendo por distintas regiones. En la Región Central se recomendó el cultivo de jocote y granadilla, y en la Región Turrialba el cultivo de aguacate, mora, cítricos y chile picante (MAG, 1995, pp. 115, 127).

A principios de la década de 1990, los precios del café se deprimieron al límite (figura 5), y la liquidación final de la cosecha 1991-1992 no alcanzó para cubrir los costos de producción. En 1992 la Cámara Nacional de Cafetaleros solicitó al ICAFE impulsar las políticas necesarias para que el sector conociera los posibles modelos agroforestales, así como alternativas de financiamiento que pudieran implementarse en las fincas y produjeran beneficios en orden socioeconómico y ambiental. Ese mismo año se creó una comisión técnica integrada por miembros del ICAFE, el MAG y la Dirección General Forestal y Proyecto de Desarrollo Agrícola Forestal (PRODAF), y se dio a conocer el programa de reforestación con incentivos para pequeños y medianos productores organizados (Sequeira, 1991, p. 1).

Desde 1991, en el marco del convenio MAG-ICAFE, se intentó ofrecer a los productores adaptaciones técnicas (reducción en aplicación de insumos) que le permitieran cargar con la crisis, pero que no tuvieran un efecto irrecope-

nable en la producción, la cual no debía caer en más de un 20 %. En 1993, las instituciones que lanzaron la “modernización” cafetalera, apostando por el cambio tecnológico, comenzaron a cuestionar el sistema productivo vigente y a pensar en un sistema sostenido desde el punto de vista productivo, económico y ecológico (Mora, 1993, pp. 5-6).

En 1994, un reportaje en el Noticiero del Café se refirió al fracaso de la Revolución Verde. Es la primera fuente oficial consultada en la que encontramos el término refiriéndose al deterioro de los recursos naturales en sistemas de producción agrícola tropicales. Recomendaba transitar hacia sistemas de cultivo sustentables que incorporaran el componente arbóreo en asocio con cultivos para aumentar la biodiversidad, diversificar la producción y mejorar la fertilidad integral del suelo. Promovía el uso eficiente de fertilizantes, el control biológico para disminuir la aplicación de sustancias tóxicas contaminantes, el reciclaje de nutrientes mediante el uso de árboles fijadores de nitrógeno, reutilizar los desechos orgánicos como fertilizantes y promover la búsqueda de materiales genéticos que se adaptasen a las nuevas condiciones de trabajo. Señalaba, incluso, que la sostenibilidad sería el reto de la caficultura costarricense (Alpizar, 1994, pp. 1-2).

El paquete de la Revolución Verde en el sector cafetalero, que se promovió en la década de 1950 pero que alcanzó resultados notorios en la década de 1970 y primer lustro de la década de 1980, tuvo un ciclo corto (Montero, 2018). En la década de 1990, las instituciones que en su momento lanzaron el cambio tecnológico recomendaron aplicar métodos y técnicas propios de los sistemas de cultivo tradicional, menos intensivos en insumos y más sustentables con el ambiente. Incluso, llegaron a promover el cultivo de café orgánico. En Costa Rica la producción de este tipo de café comenzó a mediados de la década de 1980, pero la crisis de principios de la década de 1990 permitió que muchos productores se acogieran a la producción orgánica, llegando a establecerse la Asociación Nacional de Café Orgánico. Además, la crisis de precios post-ICA y la crisis de precios por sobreproducción promovieron la producción de cafés certificados bajo sellos de comercio justo y ecocertificaciones.

La producción cafetalera fomentada en la década de 1990 se alejó de aquella recomendada en la década de 1950. La transferencia tecnológica, que hizo que Costa Rica se convirtiera en el país con mayor rendimiento por hectárea en años puntuales de la década de 1970, atravesó por un proceso de cambios profundos que respondieron tanto a la dinámica de los precios internacionales del café en el mercado, como a los criterios de adaptación del paquete tecnológico “revolucionario”. Algunos caficultores optaron por la adopción total del paquete, otros por la adaptación parcial, hubo quienes acudieron a su implementación coyuntural aprovechando los buenos precios del café en el mercado, y no faltaron los que lo rechazaron por completo (Montero, 2018).

## CONCLUSIONES

La “modernización” cafetalera fue inducida por los buenos precios del café en el mercado internacional, un contexto político estable y una activa política cafetalera favorable a la adopción de la Revolución Verde. La transferencia tecnológica fue una iniciativa del sector público (instituciones autónomas y semiautónomas), en cooperación con organismos internacionales como el IICA, CATIE y la USAID. El extensionismo fue el principal mecanismo para difundir el cambio tecnológico y las fincas experimentales fueron el centro de ensayo de las nuevas variedades, insumos químicos y prácticas agrícolas. La transferencia material y de diseño se realizó en el marco de convenios interinstitucionales (MAG-CNP, MAG-ICAFE, MAG-ICA, MAG-CATIE, ICAFE-PROMECAFE), y la transferencia del conocimiento se difundió a través de diferentes canales (cursos, seminarios, talleres, visitas, capacitaciones y publicaciones).

A pesar del enorme esfuerzo realizado por el Estado y las empresas, el cambio tecnológico fue un proceso gradual e incompleto. Al igual que en México con el maíz y el trigo, o en India y Filipinas con el arroz, fueron las fincas cafetaleras grandes y medianas las primeras en incorporar el paquete completo de la Revolución Verde. Las fincas pequeñas y medianas, en cambio, lo hicieron más lentamente y no siempre lo aplicaron completo (Montero, 2018). Hasta mediados de la década de 1970, el cafetal costarricense atravesó más por un proceso de semitecnificación que de tecnificación, lo que no descarta la presencia de fincas muy tecnificadas con los insumos de la Revolución Verde.

Los buenos precios del café en la segunda mitad de la década de 1970 y el lanzamiento tanto del PROMECAFE como del PMC incentivaron la tecnificación del sector, implementándose una agresiva campaña de cambio varietal. El Caturra y el Catuaí sustituyeron finalmente a las variedades tradicionales a mediados de la década de 1980, completando el conjunto del paquete en los años en que Costa Rica era presentada como un modelo de adopción de la Revolución Verde a seguir. Sin embargo, otros países productores como Colombia, México, Nicaragua, Guatemala y Honduras también promovieron el cambio tecnológico en el marco del PROMECAFE. En términos de rendimiento por hectárea, México, Honduras y Guatemala (*later adopters*) alcanzaron en una década lo que Costa Rica (*early adopter*) tardó tres décadas en lograr (Rice, 1999).

El cambio varietal en la década de 1980 coincidió con la ruptura del ICA (1989) y la caída abrupta de precios promovida por la liberalización del mercado. De 1989 a 1994, la crisis cafetalera suscitó un estancamiento de la producción y una reducción de la productividad debido a la desintensificación de las fincas, ya que en tiempo de malos precios del café los product-



res reducían o no implementaban insumos químicos y tampoco destinaban mucho presupuesto para el mantenimiento de actividades agrícolas (poda, sombra, deslanado). El tan propagado triunfo de la Revolución Verde en la caficultura costarricense no solo había sido parcial, sino que también se reveló muy efímero. A pesar de la recuperación de los precios entre 1994-1995 y 1999-2000, los rendimientos no aumentaron, aunque se mantuvieron estables. Se redujo la aplicación de agroquímicos, se recuperó el manejo bajo sombra y algunos productores y cooperativas comenzaron a apostar por el café con certificación ecológica.

A partir del 2000, el sector cafetalero atravesó una de sus peores crisis a consecuencia de la sobreproducción, motivada especialmente por la irrupción de Vietnam como gran productor mundial. La desintensificación, entendida aquí como la caída de los rendimientos y el ahorro de insumos externos, ya iniciada en las unidades productivas durante la década de 1990, se aceleró hasta alcanzar en 2008-2009 unos valores medios de rendimientos comparables a los de principios de la década de 1970, alrededor de 870 kg/a.

Es indudable que muchos pequeños y medianos productores se resistieran primero y abandonaran después buena parte de las recomendaciones y planes de la Revolución Verde, intensamente difundidas por el Estado y las empresas. Nunca se consiguió sustituir masivamente el cultivo bajo sombra por un monocultivo plenamente industrial en Costa Rica, y los prescriptores del paquete tuvieron que conformarse con disminuir su densidad y reorientar el tipo de sombra hacia especies más comerciales. Puesto que una buena parte de los árboles de sombra eran y son especies leguminosas (como el poró y la inga), su aportación de nitrógeno orgánico permite reducir la compra de agroquímicos, mientras que la mayor agrodiversidad del cafetal puede contribuir a evitar enfermedades y plagas.

Tras su parcial y efímero triunfo, la Revolución Verde ha dado paso a un proceso de desintensificación que supuso optar por una menor producción de café por hectárea, para mejorar la rentabilidad de las explotaciones familiares campesinas a través del ahorro de inputs externos y la venta o autoconsumo de coproducciones y subproductos. La gran pregunta que suscita ese inesperado rechazo de una Revolución Verde tan intensamente propagada es el papel que han jugado los incentivos o desincentivos del mercado, por un lado, y por otro el mantenimiento de una posible memoria biocultural por parte de los campesinos cafetaleros costarricenses (Berkes, Colding y Folke, 2000; Toledo y Barrera-Bassols, 2008; Gómez-Baggethun, Andersson, Barton, Gren, Hamstead, Kremer, Langemeyer, McPhearson y O'Farrell, 2013).

Es muy probable que el alza de precios del mismo mercado —que en su momento estimuló la intensificación, mientras era fuertemente promovida desde las políticas públicas— fomentara después el posterior proceso de

desintensificación del cafetal costarricense, con sucesivas caídas de precios hasta principios del siglo actual. En el ínterin, la política cafetalera internacional basada en cuotas y prohibiciones también evitó que el país entrara en un proceso de hiperintensificación; es decir, grandes rendimientos por hectáreas motivados por el uso masivo de insumos químicos, mientras se mantuvo el ICA. Sin embargo, esas mismas coyunturas de precios, regulaciones y cuotas afectaron a otros países productores y exportadores de café en los que se impuso mucho más claramente el monocultivo industrial de la Revolución Verde (Sierra Leona o Vietnam). Lo anterior parece apuntar hacia el papel jugado por otros dos factores que han diferenciado claramente la trayectoria histórica cafetalera costarricense de la seguida en otras partes: el predominio de pequeñas y medianas explotaciones familiares y la apuesta por la producción y venta de un café de mayor calidad.

## REFERENCIAS

- Aggrawal, R. (1991). Technology Transfer and Economic Growth: A Historical Perspective on Current Developments. En A. Agmon y M. Von Glinow (eds.), *Technology Transfer in International Business* (pp. 55-76). Oxford: Oxford University Press.
- Aguilar, J., Barboza, C. y León, J. (1982). *El desarrollo tecnológico del café en Costa Rica y las políticas científico tecnológicas*. San José: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.
- Aguilar, G. (1991). *Avances y logros en el mejoramiento genético del cafeto en Costa Rica. Curso Tecnología del Café*. San José: ICAFE.
- Akiyama, T. y Varangis, P. (1989). Impact of the International Coffee Agreement's Export Quota System on the World's Coffee Market. *Policy Working Paper Series*, (148), 1-62.
- Alauddin, M. y Tisdell, C. (1988). Patterns and Determinants of Adoption of High Yielding Varieties: Farm-level Evidence from Bangladesh. *The Pakistan Development Review*, 27(2), 183-210.
- Alpizar, L. (1994). Importancia de la sostenibilidad en la producción de café. *Noticiero del Café*, 9(82), 1-2.
- Araya, M. (1988). La actividad cafetalera en Turrialba. *Noticiero del Café*, 3(38), 1.
- Bates, R. y Lien, D. (1985). On the Operations of the International Coffee Agreement. *International Organization*, 39(3), 553-559.
- Berkes, F., Colding, J. y Folke, C. (2000). Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications*, 10(5), 1251-1262.

- Bilsborrow, R. (1987). Population Pressures and Agricultural Development in Developing Countries: A Conceptual Framework and Recent Evidence. *World Development*, 15(2), 183-203.
- Binswanger, H. y Braun, J. von. (1991). Technological Change and Commercialization in Agriculture: The Effect on the Poor. *The World Bank Research Observer*, 6(1), 57-80.
- Binswanger, H. y Ruttan, V. (1978). *Induced Innovation and the Green Revolution*. Baltimore: John Hopkins Press.
- Bohman, M. y Jarvis, L. (1990). The International Coffee Agreement: Economics of the Nonmember Market. *European Review of Agricultural Economics*, 17(1), 99-118.
- Borlaug, N. (2000). *The Green Revolution Revisited and the Road Ahead*. Estocolmo: Nobelprize.
- Bozeman, B. (2000). Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory. *Research Policy*, 29(4), 627-655.
- Byerlee, D. y De Polanco, E. (1986). Farmers' Stepwise Adoption of Technological Packages: Evidence from the Mexican Altiplano. *American Journal of Agricultural Economics*, 68(3), 519-527.
- Campbell, H. (2009). Breaking New Ground in Food Regime Theory: Corporate Environmentalism, Ecological Feedbacks and the "Food from Somewhere" Regime? *Agriculture and Human Values*, 26(4), 309-319.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (1979). *Lista de introducciones de café del CATIE*. San José: CATIE.
- Chacón, M. y Montero, A. (2015). *El Banco Nacional y el desarrollo económico de Costa Rica*. San José: Imprenta Nacional.
- Chesnais, F. (1986). Science, Technology and Competitiveness. *STI Review*, (1), 86-129.
- Chung, W. (2001). Identifying Technology Transfer in Foreign Direct Investment: Influence of Industry Conditions and Investing Firm Motives. *Journal of International Business Studies*, 32(2), 211-229.
- Cisneros, B. (1989). ¿Por qué usar semilla certificada en las siembras de café? *Noticiero del Café*, 4(46), 1-2.
- Cleaver, H. (1972). The Contradictions of the Green Revolution. *The American Economic Review*, 62(1-2), 177-186.
- Cullather, N. (2010). *The Hungry World: America's Cold War Battle against Poverty in Asia*. Cambridge, Londres: Harvard University Press.
- David, C. y Otsuka, K. (1990). The Modern Seed-fertiliser Technology and Adoption of Labour-saving Technologies: the Philippine Case. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 34(2), 132-146.
- Daviron, B. y Ponte, S. (2005). *The Coffee Paradox: Global Markets, Commodity Trade and the Elusive Promise of Development*. Londres, Nueva York, Wageningen: Zed Books.

- Derakhshani, S. (1983). Factors Affecting Success in International Transfers of Technology. A Synthesis, and a Test of a New Contingency Model. *The Developing Economies*, 21, 27-45.
- Evenson, R. y Gollin, D. (2003). Assessing the Impact of the Green Revolution, 1960 to 2000. *Science (New York, N. Y.)*, 300(5620), 758-762.
- Feder, G. (1982). Adoption of Interrelated Agricultural Innovations: Complementarity and the Impacts of Risk, Scale, and Credit. *American Journal of Agricultural Economics*, 64(1), 94-101.
- Feder, G., Just, R. y Zilberman, D. (1985). Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: A survey. *Economic Development and Cultural Change*, 33(2), 255-298.
- Feder, G. y O'Mara, G. (1981). Farm Size and the Diffusion of Green Revolution Technology. *Economic Development and Cultural Change*, 30(1), 59-76.
- Feder, G. y Umali, D. (1993). The Adoption of Agricultural Innovations: A Review. *Technological Forecasting and Social Change*, 43(3-4), 215-239.
- Frankema, E. (2014). Africa and the Green Revolution a Global Historical Perspective. *Journal of Life Sciences*, (70), 17-24.
- Freebairn, D. (1995). Did the Green Revolution Concentrate Incomes? A Quantitative Study of Research Reports. *World Development*, 23(2), 265-279.
- Gee, S. (1981). *Technology Transfer, Innovation, and International Competitiveness*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Gibson, D. y Smilor, R. (1991). Key Variables in Technology Transfer: A Field-study Based Empirical Analysis. *Journal of Engineering and Technology Management*, 8(3-4), 287-312.
- Gilbert, C. (1996). International Commodity Agreements: An Obituary Notice. *World Development*, 24(1), 1-19.
- Gomez-Baggethun, E.; Gren, Å.; Barton, D. N.; McPhearson, T.; O'Farrell, P.; Andersson, E.; Hampstead, Z. y Kremer, P. (2013). Urban Ecosystem Services. En T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, S. Parnell, M. Schewenius, M. Sendstad, K. C. Seto y C. Wilkinson (eds.). *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: a Global Assessment* (pp. 175-251). Springer, Dordrecht: The Netherlands. (PDF) *Key Insights for the Future of Urban Ecosystem Services Research*. [https://www.researchgate.net/publication/299489417\\_Key\\_insights\\_for\\_the\\_future\\_of\\_urban\\_ecosystem\\_services\\_research](https://www.researchgate.net/publication/299489417_Key_insights_for_the_future_of_urban_ecosystem_services_research) [accessed Oct 08 2024].
- Griffin, K. (1974). *The Political Economy of Agrarian Change. An Essay on the Green Revolution*. Londres: The Macmillan Press.
- Gudmundson, L. (2014). On Green Revolutions and Golden Beans: Memories and Metaphors of Costa Rican Coffee Co-op Founders. *Agricultural History*, 88(4), 538-565.

- Guillén, B. y Gutiérrez, D. (1981). *Situación de los fertilizantes en Costa Rica*. San José: Secretaría de Planificación Sectorial Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.
- Hall, C. (1976). *El café y el desarrollo histórico-geográfico de Costa Rica*. San José: EUCR.
- Hazell, P., Poulton, C., Wiggins, S. y Dorward, A. (2010). The Future of Small Farms: Trajectories and Policy Priorities. *World Development*, 38(10), 1349-1361.
- Hewitt, C. (1973). The "Green Revolution" as History: The Mexican Experience. *Development and Change*, 4(2), 25-44.
- Hicks, W. (1967). Agricultural Development in Northern Mexico, 1940-1960. *Land Economics*, 43(4), 393-402.
- Hoekman, B., Maskus, K. y Saggi, K. (2005). Transfer of Technology to Developing Countries: Unilateral and Multilateral Policy Options. *World Development*, 33(10), 1587-1602.
- Hoffman, K. y Girvan, N. (1990). *Managing International Technology Transfer: A Strategic Approach for Developing*. Canadá: IDRC.
- Hyden, G., Kates, R. y Turner, B. (1993). *Population Growth and Agricultural Change in Africa*. Florida: University Press of Florida.
- Infante-Amate, J. y Picado, W. (2018). Energy Flows in the Coffee Plantations of Costa Rica: From Traditional to Modern Systems (1935-2010). *Regional Environmental Change*, 18(4), 1059-1071.
- Infante-Amate, J., Picado, W. y Guzmán, G. (2017). Energy Return on Investment in Traditional and Modern Agricultures. Coffee Agro-ecosystems in Costa Rica from an Agro-ecological Perspective. En M. González de Molina y G. Guzmán (eds.), *Energy in Agroecosystems* (pp. 157-176). Londres: CRC Press.
- Instituto del Café de Costa Rica (1981). *Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica (1981)*. San José: Instituto del Café de Costa Rica.
- . (1991). *Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica (1991)*. San José: Instituto del Café de Costa Rica.
- Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. (1979). *Boletín Informativo (1979)*. San José: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
- Jafarieh, H. (2001). *Technology Transfer to Developing Countries: A Quantitative Approach* (Tesis inédita de doctorado). University of Salford, Reino Unido.
- Jansen, H., Walker, T. y Barker, R. (1990). Adoption Ceilings and Modern Coarse Cereal Cultivars in India. *American Journal of Agricultural Economics*, 72(3), 653-663.
- Jarvis, L. (2003). How Brazil Transferred Billions to Foreign Coffee Importers: The International Coffee Agreement, Rent Seeking and Export Tax Rebates. Working Paper 11967, University of California, Department of Agricultural and Resource Economics.
- Jiménez, A. (2013). *El café en Costa Rica. Gran modelador del costarricense*. San José: EUCR.

- Jiménez, M. (1990). La Fundación Rockefeller y la investigación agrícola en América Latina. *Comercio Exterior*, 40(10), 968-975.
- Kaynak, E. (1985). Transfer of Technology From Developed to Developing Countries: Some Insights from Turkey. En A. Koskun (ed.), *Technology Transfer, Geographical, Economic, Culture, and Technical Dimensions* (pp. 155-176). Westport: Quorum Books.
- Kim, L. (2001). Pros and Cons of International Technology Transfer: A Developing Country's View. *The International Library of Critical Writings in Economics*, 139(1), 301-320.
- Kumar, P., Lorek, T., Olsson, T., Sackley, N., Schmalzer, S. y Soto, G. (2017). Roundtable: New Narratives of the Green Revolution. *Agricultural History Review*, 91(3), 397-422.
- Kvaløy, F. (2004). What is the Role of Reductionism in Agricultural Technology Transfers? The Green Revolution and Agricultural Gene Technology. *Noragric Working Paper*, (37), 1-29.
- Leathers, H. y Smale, M. (1991). A Bayesian Approach to Explaining Sequential Adoption of Components of a Technological Package. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(3), 734-742.
- Ledezma, R. y Granados, R. (2008). Degradación ambiental y caficultura en Tarrazú entre 1970 y 2006. *Revista de Ciencias Ambientales*, 36(1), 11-18.
- León, J. (2012). *Historia Económica de Costa Rica en el siglo xx. La Economía Rural*. San José: EUCR.
- León, J., Arroyo, N. y Montero, A. (2016). *La industria en Costa Rica en el siglo xx*. San José: EUCR.
- López, M. y Picado, W. (2012). Plantas, fertilizantes y transición energética en la caficultura contemporánea de Costa Rica. Bases para una discusión. *Revista Historia*, (65-66), 17-51.
- MAG. (1995). *Memoria del MAG 1994*. San José: MAG.
- Mansfield, E. (1982). *Technology Transfer, Productivity, and Economic Policy*. Nueva York: Norton.
- McCook, S. (2009). La Roya del café en Costa Rica: Epidemias, innovación y medio ambiente, 1950-1995. *Revista de Historia*, (59-60), 99-117.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (1954). *Memoria del MAG 1953*. San José: MAG.
- . (1955). *Memoria del MAG 1954*. San José: MAG.
- . (1956). *Memoria del MAG 1955*. San José: MAG.
- . (1957). *Memoria del MAG 1956*. San José: MAG.
- . (1958). *Memoria del MAG 1957*. San José: MAG.
- . (1959). *Memoria del MAG 1958*. San José: MAG.
- . (1961). *Memoria del MAG 1960*. San José: MAG.
- . (1964). *Memoria del MAG 1963*. San José: MAG.
- . (1966). *Memoria del MAG 1965*. San José: MAG.



- \_\_\_\_\_. (1967). *Memoria del MAG 1966*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1968a). *Estudios de costos de producción de café. Plan Cooperativo MAG-ICAPE, 1968*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1968b). *Memoria del MAG 1967*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1969). *Memoria del MAG 1968*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1970). *Memoria del MAG 1969*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1971). *Memoria del MAG 1970*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1972). *Memoria del MAG 1971*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1973). *Memoria del MAG 1972*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1974). *Memoria del MAG 1973*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1975). *Memoria del MAG 1974*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1977). *Memoria del MAG 1976*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1978). *Memoria del MAG 1977*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1979). *Memoria del MAG 1978*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1980). *Memoria del MAG 1979*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1981). *Datos de la encuesta-muestreo sobre la tecnología de café en Costa Rica*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1982). *Memoria del MAG 1981*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1985). *Memoria de MAG 1984*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1986). *Memoria del MAG 1985*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1990). *Memoria del MAG 1990*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1991). *Memoria del MAG 1991*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1992). *Memoria del MAG 1992*. San José: MAG.
- \_\_\_\_\_. (1993). *Memoria del MAG 1993*. San José: MAG.
- Montero, A. (2018). *Café, Revolución Verde, regulación y liberalización del mercado: Costa Rica (1950-2017)* (Tesis inédita de doctorado). Universidad de Barcelona, España.
- Montero, A., Marull, J., Tello, E., Cattaneo, C., Coll, F., Pons, M., Infante-Amate, J., Urrego-Mesa, A., Fernández-Landa, A. y Vargas, M. (2021). The Impacts of Agricultural and Urban Land-use Changes on Plant and Bird Biodiversity in Costa Rica (1986-2014). *Regional Environmental Change*, 21(2), 1-19.
- Mora, O. (1993). Importancia del ajuste tecnológico en la actual situación del mercado del café. *Noticiero del Café*, 8(77), 5-6.
- Muñoz, I. y Vargas, C. (1992). La producción de fertilizantes en Costa Rica y el modelo estatal costarricense: el caso FERTICA. *Anuario de Estudios Centroamericanos*, 18(1): 61-83.
- Nally, D. y Taylor, S. (2010). The Politics of Self-help: The Rockefeller Foundation, Philanthropy and the “Long” Green Revolution. *Political Geography*, (49), 51-63.
- Naranjo, C. (1997). *La modernización de la caficultura costarricense 1890-1950* (Tesis inédita de maestría). Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica.
- Obando, J. (1987). La Roya en el cantón de Puriscal. *Noticiero del Café*, 2(23), 23.



- Oficina de Planificación Nacional y Política Económica y Ministerio de Agricultura y Ganadería. (1979). *Plan Nacional de Política Cafetalera. Costa Rica (1979)*. San José: Oficina de Planificación Nacional y Política Económica.
- Oficina del Café de Costa Rica. (1969). *Plan Nacional de Política Cafetalera*. San José: Oficina del Café de Costa Rica.
- . (1973). *Informe de labores (1972)*. San José: Oficina del Café de Costa Rica.
- . (1980). *Informe anual de labores (1979)*. San José: Oficina del Café de Costa Rica.
- . (1981). *Informe anual de labores (1980)*. San José: Oficina del Café de Costa Rica.
- . (1982a). *Informe anual de labores (1981)*. San José: Oficina del Café de Costa Rica.
- . (1982b). *Informe sobre actividad cafetalera (1981)*. San José: Oficina del Café de Costa Rica.
- Osmani, S. (1998). Did the Green Revolution Hurt the Poor? A Re-examination of the Early Critique. En P. Pingali y M. Hossain (eds.), *The impact of rice research. Manila, Philippines* (pp. 193-213). Manila: IRRI.
- Patel, R. (2013). The Long Green Revolution. *The Journal of Peasant Studies*, 40(1), 1-63.
- Pérez, V. (1983). *Treinta y dos años de investigación sistemática y transferencia tecnológica del cultivo de café en Costa Rica, 1950-1982*. San José: Oficina del Café de Costa Rica.
- Perkins, J. (1997). *Geopolitics and the Green Revolution: Wheat, Genes, and the Cold War*. Oxford: Oxford University Press.
- Picado, W. (2000). *La expansión del café y el cambio tecnológico desigual en la agricultura del cantón de Tarrazú, Costa Rica (1950-1998)* (Tesis inédita de maestría). Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica.
- . (2012). En busca de la genética guerrera. Segunda Guerra Mundial, cooperación agrícola y Revolución Verde en la agricultura de Costa Rica. *Historia Agraria: Revista de agricultura e historia rural*, (56), 107-134.
- . (2014). Los significados de la revolución. Semántica, temporalidad y narrativa de la Revolución Verde. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña*, 3(2), 490-521.
- Picado, W., Ledezma, R. y Granados, R. (2009). Territorio de coyotes, agroecosistemas y cambio tecnológico en una región cafetalera de Costa Rica. *Revista de Historia (Heredia)*, (59-60), 119-165.
- Pimentel, D. (1996). Green Revolution Agriculture and Chemical Hazards. *Science of the Total Environment*, 188(1), 86-98.
- Pimentel, D. y Pimentel, M. (1990). Comment: Adverse Environmental Consequences of the Green Revolution. *Population and Development Review*, (16), 329-332.
- Pinstrup-Andersen, P. y Hazell, P. (1985). The Impact of the Green Revolution and Prospects for the Future. *Food Reviews International*, 1(1), 1-25.

- Ponte, S. (2002). The "Latte Revolution"? Regulation, Markets and Consumption in the Global Coffee Chain. *World Development*, 30(7), 1099-1122.
- Portillo, L. (1993). El Convenio Internacional del café y la crisis del mercado. *Comercio exterior*, (43), 378-391.
- Ramírez, J. (1986). Nuevos brotes de roya en Pérez Zeledón. *Noticiero del Café*, 2(1), 3-4.
- . (1987). La caficultura en el cantón de Pérez Zeledón. *Noticiero del Café*, 2(24), 1-2.
- . (1988). Información acerca de la roya del cafeto en la zona de Heredia. *Noticiero del Café*, 3(33), 1-2.
- Rauniyar, G. y Goode, F. (1992). Technology Adoption on Small Farms. *World Development*, 20(2), 275-282.
- Raventós, C. (1986). Desarrollo económico, estructura y contradicciones sociales en la producción de café. *Revista de Historia*, (14), 179-195.
- Rice, R. (1999). A place Unbecoming: the Coffee Farm of Northern Latin America. *Geographical Review*, 89(4), 554-579.
- Rodríguez, A. (1999). *Cultivo del café. Material didáctico para el instructor(a)*. San José: INA.
- Ruttan, V. y Hayami, Y. (1973). Technology Transfer and Agricultural Development. *Technology and Culture*, 14(2), 119-151.
- Samper, M., Naranjo, C. y Sfez, P. (2000). *Entre la tradición y el cambio. Evolución tecnológica de la agricultura costarricense*. San José: SEE S. A.
- Sequeira, W. (1991). Programa de reforestación con incentivos para pequeños y medianos agricultores organizados. *Noticiero del Café*, 8(76), 1-2.
- Sfez, P. (1995). La evolución de un frente de colonización agrícola y el desarrollo de una caficultura altamente competitiva. *Revista de Historia*, (3), 175-214.
- . (2000). Revolución Verde y cambio tecnológico en la caficultura. En M. Samper (ed.), *Entre la tradición y el cambio: Evolución tecnológica de la caficultura costarricense* (pp. 57-72). San José: SEE S. A.
- Sonnefeld, D. (1992). Mexico's "Green Revolution", 1940-1980: Towards an Environmental History. *Environmental History Review*, 16(4), 29-52.
- Toledo, V. M. y Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales* (Vol. 3). Icaria editorial.
- Tilman, D., Cassman, K., Matson, P., Naylor, R. y Polasky, S. (2002). Agricultural Sustainability and Intensive Production Practices. *Nature*, (418), 671-677.
- Turner, B. y Ali, A. (1996). Induced Intensification: Agricultural Change in Bangladesh with Implications for Malthus and Boserup. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 93(25), 14984-14991.
- Van Tho, T. (1993). Technology Transfer in the Asian Pacific Region: Implications of Trends since the Mid-1980s. En A. Krueger (ed.), *Trade and Protectionism* (pp. 243-271). Chicago: The University of Chicago Press.

- Vargas, E. (1986). Certificación de semilla y almácigo: Programa innovador y singular en países latinoamericanos productores de café. *Noticiero del Café*, 1(7), 11.
- Vázquez, J. y Meyer, L. (2006). *México frente a Estados Unidos. Un ensayo histórico, 1776-2000*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Viales, R. y Montero, A. (2015). La construcción de la calidad del café y del banano en Costa Rica. Una perspectiva histórica (190-1950). *Historia Agraria: Revista de agricultura e historia rural*, (66), 147-176.
- Wahab, S., Rose, R. y Osman, S. (2012). Defining the Concepts of Technology and Technology Transfer: A Literature Analysis. *International Business Research*, 5(1), 61-71.
- Wharton, C. (1969). The Green Revolution: Cornucopia or Pandora's Box? *Foreign Affairs*, 47(3), 464-476.
- William, F. y Gibson, D. (1990). *Technology Transfer: A Communication Perspective*. Beverly Hills: SAGE.

# Roja por fuera y verde por dentro. La revolución agrícola cubana, 1959-1990

*Reinaldo Funes Monzote*

## INTRODUCCIÓN

**T**ras el triunfo de la revolución encabezada por Fidel Castro el 1.º de enero de 1959, el nuevo gobierno de Cuba entró en una espiral de conflictos con el de Estados Unidos, el cual ejercía una abrumadora influencia sobre la política cubana desde 1898 y cuyas compañías controlaban gran parte de la economía del país. Uno de los primeros detonantes de esos enfrentamientos fue la reforma agraria del 17 de mayo de 1959, que afectó a los poderosos latifundios azucareros y ganaderos extranjeros y nacionales, poseedores de gran parte de las mejores tierras del país.

Esos choques se intensificaron desde febrero de 1960, a raíz de la visita a Cuba del vicepremier soviético Anastás Mikoyán, para inaugurar la “Exposición de los Adelantos de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) en Ciencia, Técnica y Cultura”. Presentada en julio de 1959 en Nueva York, en medio de cierta distensión durante la llamada Guerra Fría, llegó a la isla caribeña procedente de México, D. F. y fue tomada por las fuerzas contrarrevolucionarias como evidencia de nexos secretos con el bloque comunista. Uno de los convenios firmados durante esa visita tuvo que ver con la compra de petróleo a la URSS. Sin embargo, al arribar el combustible a la isla, las compañías extranjeras Esso, Texaco, Sinclair y Shell, bajo presiones del gobierno estadounidense, se negaron a refinarlo, por lo que a fines de junio fueron nacionalizadas por el gobierno revolucionario (Gettig, 2016).

En respuesta, el 6 de julio se aprobó una Ley del Congreso de la nación vecina que autorizaba reducir la cuota azucarera cubana para el resto de 1960 e inicios de 1961, a lo que se respondió nacionalizando las 36 centrales (fábricas de azúcar) de ese país que operaban en Cuba. La escalada del conflicto continuó con otras medidas por ambas partes y, finalmente, el 3 de

enero de 1961 los Estados Unidos anunciaron el cese de relaciones diplomáticas con la isla rebelde. A fines de marzo del mismo año, se puso fin definitivo a la cuota azucarera cubana y en abril se produjo la invasión por Playa Girón (Bahía de Cochinos). Por último, el 3 de febrero de 1962 se oficializó el bloqueo (o embargo) económico, comercial y financiero estadounidense, que aún perdura.<sup>1</sup>

Poco antes, en enero de 1962, los ministros de relaciones exteriores de los países miembros de la Organización de Estados Americanos (OEA), reunidos en la localidad uruguaya de Punta del Este, votaron la expulsión de Cuba bajo el argumento de representar una amenaza comunista para el hemisferio occidental. El secretario de Estado de los Estados Unidos, Dean Rusk (1962), pronunció entonces su discurso “La tragedia de Cuba”, donde enunció la conocida frase “Where Communism goes, hunger follows” (p. 259), una sentencia cínica teniendo en cuenta que la política estadounidense hacia la nación caribeña estaba orientada a provocar una situación de escasez y hambre que condujera a un estallido social para derrocar al gobierno revolucionario.

El tema agrícola y de la alimentación se convirtió bien pronto en centro de la propaganda contra la reforma agraria en Cuba. De inmediato apareció una crítica a esta por su supuesto carácter radical, se comenzó a idealizar la situación anterior y se enarbolaron cifras falsas para demostrar la caída estrepitosa de la producción agrícola antes y después de 1959 (Funes, 2019b). No faltaron evidencias circunstanciales para sustentar criterios de ese tipo, como el declive de la producción azucarera entre 1962 y 1963 o la caída de la producción de arroz en esa década. Pero en estos y otros casos las explicaciones son más complejas.

Contrario a la narrativa del fracaso, lo cierto es que la producción agrícola cubana mantuvo una tendencia ascendente desde mediados de los sesenta hasta 1990. En parte, eso fue posible por los cambios sociales impulsados por las reformas agrarias, incluyendo la segunda Ley (octubre de 1963) que amplió el control estatal sobre la superficie agrícola del país (Valdés, 1997). Es decir, la vertiente “roja” de la revolución agraria cubana, relacionada con el reparto, socialización o estatización de la tierra, y que contribuyó a la mejora de las condiciones de vida de las poblaciones rurales (J. Valdés, 1990; O. Valdés, 2003; Kozameh, 2020). Desde luego, los afectados pronto enarbolaron el fantasma del comunismo para acusar a la revolución de ser “verde por fuera, pero roja por dentro”.

---

<sup>1</sup> En Cuba se suele emplear el término bloqueo debido a las numerosas ramificaciones extraterritoriales de esa política, mientras que el gobierno de los Estados Unidos y los promotores de las sanciones hacia la isla usan el de embargo para limitarlo a un asunto bilateral entre ambos países.

En las páginas que siguen se presentará una síntesis de la revolución agraria cubana en este periodo, que en muchos aspectos puede ser equiparada con el modelo de la “Revolución Verde”. Se señala con razón que el proceso de modernización agrícola en Latinoamérica es anterior a la cronología convencional, pues el término fue acuñado en 1968 con un tinte anticomunista dentro del escenario asiático de la Guerra Fría (Picado, 2022). El caso de Cuba encaja con esa tesis; sin embargo, la intensificación agrícola se materializó dentro del modelo socialista de desarrollo posterior a 1961. Esta circunstancia la convirtió en un caso único para comparar con otros países de la región. Mientras en aquellos la modernización agraria estuvo ligada a los nexos económicos, políticos y científicos con los Estados Unidos, en Cuba dependió de los intercambios con el bloque socialista y otros países occidentales.

Este capítulo parte de una obra previa del autor que estudia, desde la perspectiva de la Historia Ambiental, los programas para incrementar la producción agraria como expresión principal de las ideas para la transformación de la naturaleza y las políticas de desarrollo económico impulsadas por el gobierno revolucionario (Funes, 2019a). A su vez, esta investigación es deudora de numerosos autores que ayudaron a profundizar en los vínculos de la agricultura y la ganadería cubanas con la denominada Revolución Verde. Entre los que ofrecen un balance general de esta etapa, podemos destacar a Nova (2006), Valdés (1997), Ríos (2013), Cayado (2008) y Álvarez (2004). A ellos se suman estudios sobre áreas más específicas como el desarrollo de la ciencia agropecuaria (Díaz y Cornide, 2006), la ganadería (González, Aguilar, Bu, Dresdner, Fernández, Polanco y Tansini, 2004), la agroindustria azucarera (Zanetti, 2009 y 2012; Pérez-López, 1991), la avicultura (Pampín, 2011) o determinadas regiones rurales del país (Deere, García, González, Pérez y Torres, 1998).

Gran parte de la bibliografía está compuesta por obras parciales que aparecieron en distintos momentos con el intento de ofrecer un panorama de los éxitos, limitaciones o fracasos de los cambios en la agricultura cubana. En la mayoría de los casos no se trata de investigaciones históricas, sino de análisis de carácter económico y social, como los de Dumont (1965), Aranda (1968), Gutelman (1970) y Barkin (1973). Como en otros temas, las evaluaciones están influidas por las posiciones ideológicas y políticas respecto a la revolución o el socialismo. Por ejemplo, los trabajos académicos más críticos, opuestos al proceso revolucionario, suelen tomar como punto de partida un estudio del Cuban Economic Research Project (CERP) (1965), que sirvió de base para la obra póstuma de Arredondo (1969)<sup>2</sup> e influyó en numerosos autores, como Nelson (1972).

---

<sup>2</sup> Alberto Arredondo fue el coordinador de los estudios dedicados a la agricultura dentro del citado *Cuban Economic Research Project* (1965).

En fechas más recientes crece el número de obras publicadas que aportan un balance de la labor de instituciones del ámbito de la agricultura y la ganadería, con un gran peso de los testimonios de protagonistas de la Revolución Verde cubana. Tras el colapso de la Unión Soviética y su impacto sobre el modelo agroindustrial, se comenzó a transitar hacia un sistema agrícola más descentralizado y con bases agroecológicas, y los estudios dedicados al tema incluyen, por lo general, un recuento de la situación anterior (Funes-Aguilar et al., 2011). Por último, podríamos mencionar análisis desde las ciencias sociales o las naturales, que profundizan en aspectos como la organización institucional (Valdés, 2009), los cambios de la estructura agraria (Vasconcelos, 2023) o los vínculos entre ciencia, ecología y agricultura (Levins, 2008). Un recuento histórico de interés acerca del pensamiento agrarista durante el periodo de 1948 a 1975 lo ofrece un trabajo aún inédito de Misas (2004).

En esta breve aproximación al tema de la Revolución Verde en Cuba, haremos referencia a la situación previa en la década de 1950, para luego mostrar una síntesis de las principales tendencias en áreas como la mecanización agrícola, la irrigación y el uso de agroquímicos. A continuación, se expondrán los principales rubros de la agricultura y la ganadería que fueron priorizados como parte de las políticas agrarias. Como se podrá apreciar, muchos de los aspectos tecnológicos se corresponden con las tendencias generales, de aquí que podamos decir que la transformación agraria cubana posterior a 1959 fue “roja” por fuera, pero “verde” por dentro. Aunque sería más correcto decir que fue roja y verde al mismo tiempo.

Incluso, se puede afirmar que la revolución social cubana influyó sobre la promoción de una vía reformista para transformar el medio rural latinoamericano. Ese fue uno de los objetivos de la llamada Alianza para el Progreso, lanzada por John F. Kennedy el 13 de marzo de 1961, para frenar la repetición de revoluciones en el subcontinente. Sus preceptos fueron debatidos en el Consejo Interamericano Económico y Social (CIES), reunido en Punta del Este en agosto del mismo año. Entre otros, parecían realizar reformas agrarias para mejorar las condiciones de vida de la población rural, elevar la productividad agropecuaria y aumentar la producción de alimentos.

## LA AGRICULTURA CUBANA EN LA POSGUERRA

En la década de 1930 la agroindustria azucarera, eje de la economía del país, sufrió una dramática caída a causa de la crisis económica mundial. Entre 1929 y 1933, la producción se contrajo de 5 352 585 tm a 2 073 055 tm, y casi se paralizaron las exportaciones a Estados Unidos. Un nuevo sistema de cuotas establecido en 1934 permitió cierta recuperación, aunque todavía en 1941 la



zafra fue de apenas 2 506 217 tm. Esa situación, en cambio, favoreció el inicio de cierta diversificación de la agricultura y el crecimiento de la ganadería vacuna para suplir el mercado interno, gracias a los aranceles proteccionistas implementados desde 1927 (Funes, 2023).

La Segunda Guerra Mundial creó las condiciones para la recuperación del azúcar y una etapa de bonanza para otros sectores agrícolas. Diez zafras entre 1944 a 1959 estuvieron por encima de cinco millones de tm y en tres ocasiones se superaron los seis millones de tm. En 1952 se logró el récord de 7 298 023 tm, durante la guerra de Corea. De acuerdo con Zanetti (2009), en esta etapa se dio una paulatina y moderada extensión de la fertilización de los cañaverales. En el caso del riego, las experiencias para el bombeo de las aguas subterráneas habían sido abandonadas en la década de 1930 y se limitaba a zonas con fácil acceso a corrientes fluviales y viejos sistemas de regadío, como Güines y Guantánamo.

El cambio más significativo tuvo que ver con el inicio de la mecanización. La entrada en escena de los tractores permitió mejoras en la preparación de las tierras y el uso de maquinarias agrícolas para diversos fines, lo que redujo en un 50 % los costes respecto a la tracción animal. El uso de camiones comenzó a desplazar al ferrocarril en distancias cortas o medias para el transporte de las cañas, incrementando el ritmo de molienda (Zanetti, 2009, p. 77).

En la década de 1950, la producción de arroz tuvo un auge significativo, por medio de operaciones en gran escala que demandaban la mecanización y obras de infraestructura. El 5 % de los productores de arroz en la Isla concentraban el 75 % de las tierras dedicadas a ese cultivo y recibían el 45 % de los préstamos bancarios (McGuigan, 2012). No obstante, el ejemplo de este cultivo muestra la fragilidad de aumentar la oferta local de alimentos si se afectaban intereses estadounidenses en el mercado cubano. Frente al crecimiento del arroz criollo, representantes en el Congreso del país vecino amenazaron con el recorte de la cuota azucarera de Cuba (Pérez, 2019). Otros incrementos se consiguieron en los frijoles y las papas, mientras cultivos como el maíz y el henequén se mantuvieron estables o decrecieron.

En estos años se dieron pasos para la aplicación de la ciencia a la agricultura, como la creación de una Estación Experimental de la Caña, con sede en Jovellanos, Matanzas. Con el financiamiento del Banco de Fomento Agrícola e Industrial de Cuba (BANFAIC), se realizaron estudios de suelos en distintas regiones. Por sugerencia de Julián Acuña, investigador de la Estación Agronómica de Santiago de las Vegas, se organizó en 1954 una Comisión de Suelos. Como director técnico fue contratado Hugh Bennett, autor principal del primer estudio integral de los suelos cubanos en 1927 y por muchos años jefe del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. En cuatro años se terminaron los estudios y los mapas en

una escala semidetallada de 1:40 000 (o 1:50 000) de cinco municipios de La Habana y ocho de Pinar del Río. Estos nuevos mapas, a diferencia de otros anteriores, permitieron planear programas de desarrollo agrícola adecuados a cada área (Hernández y Ascanio, 2006, pp. 12-15).

También por iniciativa del BANFAIC se invitó a Cuba, en 1953, al ingeniero hidráulico mexicano Adolfo Orive, con el objetivo de estudiar el aprovechamiento de los cuerpos de agua para fines agrícolas y consumo humano. El reporte final concluyó que todos los ríos estudiados, excepto el Caonao, eran aprovechables, al igual que la ciénaga de Morón. Esto incluía la generación de energía hidroeléctrica, donde fuera factible, el riego para intensificar la agricultura cañera y diversificar los cultivos o el abastecimiento de agua potable a la población (Orive, 1954).

Los temas debatidos en la sección de agricultura del Primer Simposio Nacional de Recursos Naturales de Cuba, del 3 al 14 de febrero de 1958, ofrecen una idea de los reclamos de entonces. Entre sus recomendaciones se propuso la creación de un plan agrario nacional integral, con fines como promover el uso racional de la tierra, diversificar los cultivos y aumentar la producción destinada al mercado interno. Se planteó la urgencia de apoyar desde el Estado y la empresa privada a la investigación y la experimentación agropecuaria, así como mejorar la enseñanza agrícola.

El Departamento de Economía Interna del Consejo Nacional de Economía (CNE) presentó al simposio la ponencia “Resumen sintético del Plan preliminar para incrementar la producción de artículos alimenticios”.<sup>3</sup> Sus autores partían de la estadística del censo agrícola de 1946: 79.3 % del área nacional repartida en fincas, en las que 21 % se dedicaba a cultivos, 42 % a pastos y 13.9 % a montes. Otro 18.2 % correspondía a infraestructura y tierras no productivas, mientras que el 3 % estaba cubierto de marabú.<sup>4</sup> Sobre esa base, se estableció el potencial de tierras para aumentar la producción de alimentos. De las 209 000 caballerías controladas por la agroindustria azucarera, se empleaban en las zafras entre 75 000 y 80 000 caballerías, por lo que quedaban 129 607 caballerías. De las áreas ganaderas con 299 000 caballerías, se podría disponer al menos de 99 000 caballerías.<sup>5</sup>

El resto de las tierras para el plan se podían obtener en superficies pantanosas, pedregosas o inundables, hasta 50 000 caballerías por medio de la

---

<sup>3</sup> Cuban Heritage Collection, Universidad de Miami. Alberto Arredondo Collection, caja 1, exp. 5.

<sup>4</sup> Marabú es el nombre vulgar empleado en Cuba para *Dichrostachys nutans*, Benth (también *Dichrostachys cinerea* L), Wright & Arn, planta invasora muy extendida en los campos de Cuba a partir de los inicios del siglo xx.

<sup>5</sup> La caballería cubana equivale a 13.4 hectáreas.

desección o el riego. Además de recuperarse las tierras invadidas por marabú (20 000 caballerías), se podrían “conquistar” al menos 7 500 caballerías de la ciénaga de Zapata. En total serían cerca de 294 000 caballerías disponibles, aunque se aclara que el plan solo necesitaba 50 000 caballerías en una primera fase y alrededor de 100 000 en su “curva ascendente y progresiva”. Se partía de que Cuba tenía “una agricultura de agricultores sin tierra”, pues el 75 % del área era cultivada o trabajada por medio de contratos de administración, arrendamiento, aparcería, colonato o a partido. Por tanto, se aspiraba a lograr “la espontánea colaboración de terratenientes y arrendatarios de tierras ociosas” o que practicaran “exagerados procedimientos de producción extensiva”. Los agricultores incorporados al Plan tendrían la obligación de destinar tierras a artículos alimenticios.

De igual manera, se hicieron recomendaciones para intensificar la producción agrícola, por medio del aumento de la productividad de la tierra, el empleo de fertilizantes y pesticidas, la lucha contra las plagas, el uso de semillas certificadas, aumentar la mecanización agrícola y el regadío. Otros puntos incluían realizar un nuevo censo agrícola nacional, divulgar los métodos agrícolas modernos, difundir la construcción de silos, frigoríficos y plantas de fumigación y establecer cooperativas de electrificación con apoyo del crédito oficial.

La ponencia del agrónomo José Arteaga (1958), presidente de la sección de agricultura del Simposio, ofreció una excelente síntesis del panorama agrícola del país. En ella se refería al predominio del monocultivo de la caña de azúcar, que absorbía las mejores tierras, junto a cultivos como el tabaco, el arroz y el café, lo que describe como “la preferencia al ingreso del cultivo determinante”. La ganadería era la principal ocupación del territorio, pero sin la necesaria complementación con la producción agrícola y con un bajo nivel técnico. El principal cambio había sido la generalización del cebú, mejor adaptado a la rusticidad de las fincas ganaderas. Pero la importación de sementales selectos aún no representaba una mejora general de la masa.

Arteaga relacionaba como problemas a solucionar el desconocimiento generalizado de las prácticas para la conservación del suelo, la ausencia de rotación de cosechas, la escasa aplicación de fertilizantes y la baja utilización de abonos orgánicos, solo empleados con regularidad por los cosecheros de tabaco. Las mayores dificultades se encontraban en la producción local de alimentos, obtenidos en pequeñas fincas con una eficiencia marginal y costos más elevados. Esto influía en el hecho de que el país fuera un gran importador de productos agrícolas, equivalentes al 30 % del total de importaciones. Por ese motivo se dejaban de cultivar unas 139 409 caballerías, de las que 95 045 correspondían a los cultivos equivalentes para alimentar a los 5 564 980

cerdos de 225 libras, que en forma de manteca y otros subproductos se compraban en Estados Unidos.<sup>6</sup>

Como señales hacia la modernización agrícola, Arteaga incluyó la tendencia a una mayor productividad del suelo a través del uso de fertilizantes, cuyo empleo se había incrementado un 26.8 % anual desde 1946. Asimismo, el uso de pesticidas aumentó en 13.5 veces desde 1940 y se inició el empleo de semillas mejoradas. Pero el cambio más significativo se produjo en la mecanización agrícola, en cultivos como la caña de azúcar y el arroz. El autor estimó la existencia de 21 384 tractores, además de un gran número de camiones para transportar productos y personas.

En los aspectos institucional y científico, la opinión fue que la inversión oficial para el desarrollo de la agricultura era reducida. Aunque calificaba de positivo el nivel técnico y la formación de profesionales entre las más avanzadas de Latinoamérica, la falta de una orientación técnica de los productores y la facilidad del medio cubano para cultivos como la caña de azúcar habían limitado el empleo de los agrónomos en las fincas.

Como principal centro de investigación científica se mantenía la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, fundada desde 1904. También existía una estación dedicada al café en Palma Soriano, Oriente. En 1956 fue inaugurada una Estación Experimental de Pastos y Suelos en Camagüey con el apoyo del Estado, el Programa del Punto IV de Asistencia Técnica Cubano Americano y la Universidad Agramonte de esa provincia. Sin embargo, su labor fue efímera por la falta de un presupuesto específico y el incumplimiento del apoyo financiero comprometido por los grandes cebadores de ganado.

Los pasos hacia la modernización agrícola estuvieron vinculados con el “régimen alimentario intensivo” centrado en los Estados Unidos, posterior a la Segunda Guerra Mundial (McMichael, 2015, pp. 54-66). En correspondencia con la estrecha relación con el vecino del norte, Cuba fue uno de los 44 países representados en la Conferencia de Hot Springs sobre Agricultura y Alimentación del 18 de mayo al 3 de junio de 1943, y luego estuvo entre los fundadores de la FAO en 1945.

La mayor parte de las misiones técnicas o programas de colaboración, como el Punto IV, recomendaban el incremento de la producción local de alimentos y del consumo de proteína animal. Un estudio de la geografía agrícola en Latinoamérica a mediados de la década de 1950, publicado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, ubicaba a Cuba entre los países con mayor consumo per cápita con 2 800 calorías, junto con Uruguay y Costa Rica, y por detrás de Argentina con 3 000 calorías (Foreign

---

<sup>6</sup> La manteca constituía el 90 % de esas importaciones de productos del cerdo.

Agriculture Service, 1958, pp. 6-7). Por el contrario, era el país con menor autosuficiencia en la producción de alimentos. Ese nivel de dependencia lo demuestra el dato de que el país recibía el 26 % de los productos agrícolas estadounidenses exportados hacia Latinoamérica, seguido de Venezuela (16 %) y México (15 %) (Wylie, 1968).

### LA REFORMA AGRARIA, CONCRECIÓN DE UNA VIEJA DEMANDA

Con el triunfo de la revolución encabezada por Fidel Castro, se inició en Cuba una profunda transformación social que tuvo entre sus prioridades emprender una reforma agraria, vieja aspiración de las luchas políticas en el país. Su objetivo no era solo la distribución de la tierra entre quienes la trabajaban, sino contribuir al desarrollo económico. El 17 de mayo de 1959 fue proclamada la primera Ley de Reforma Agraria, orientada a poner en explotación tierras subutilizadas por los latifundios azucareros y ganaderos. Los cálculos se basaron una vez más en el censo agrícola de 1946, con un potencial cercano a 250 000 caballerías a ser repartidas, cifra similar a la expuesta en el Simposio Nacional de Recursos Naturales de 1958. Sin embargo, existió una diferencia fundamental. Mientras en aquella propuesta se dejaba a la buena voluntad de los dueños, ahora se trataba de una Ley en firme que puso un límite de 30 caballerías y de 100 caballerías para las fincas que explotaban la tierra de forma eficiente. El número de fincas afectadas era apenas el 2.8 % del total, pero estas controlaban el 57 % de las tierras en fincas (385 000 caballerías). Tras la reforma agraria, les quedarían 133 000 caballerías (Pino, 1959).

De inmediato los grandes propietarios de tierras, con los grandes cebadores de ganado vacuno a la cabeza, mostraron su rechazo. También significó el choque frontal con los grandes intereses económicos de empresas de Estados Unidos y, por tanto, con el gobierno de ese país. Desde luego, se puede pensar en la “influencia comunista”, por el hecho de que varios de los redactores tenían ideas socialistas y que ya estaba planteada la gran estatización de la tierra, pues buena parte de los antiguos latifundios no fueron subdivididos, sino que pasaron a ser administrados por el Estado o en forma de cooperativas. Pero esto tuvo que ver más con la idea de que la ley no condujera a una estructura minifundista y de que favoreciera la tecnificación en gran escala, como proclamaban todos los programas de modernización agrícola.

Los primeros tiempos de la reforma agraria de mayo de 1959 estuvieron marcados por el optimismo sobre las posibilidades de la diversificación agraria y el rápido aumento de la producción. El primer director ejecutivo del Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), Antonio Núñez Jiménez, solía

destacar que la reforma cubana, a diferencia de otros países, había logrado aumentar la obtención de alimentos desde el inicio. En un discurso ante la FAO a fines de 1962, ofrecía el saldo positivo de las transformaciones agrarias, tanto en el orden productivo como en la distribución de la tierra, acceso igualitario a los alimentos, atención médica rural y repoblación forestal. Sus cifras mostraban incrementos en producciones de arroz, frijoles, algodón, maíz y millo, a pesar de la prolongada sequía entre 1961 y 1962. Al explicar las razones para el racionamiento desde marzo de 1962, señalaba causas como el notable aumento de la demanda y el bloqueo económico de Estados Unidos, que pretendía “rendir por hambre a un pueblo” (Núñez, 1962).

Los esfuerzos hacia la diversificación conllevaron inicialmente a una reacción antiazucarera, al ser identificada la agroindustria con la dependencia hacia Estados Unidos y el acaparamiento de la tierra por grandes latifundios. Junto con una reducción deliberada de la superficie sembrada de caña, también se comenzaron a sentir los efectos de la caída en la disponibilidad de mano de obra. Desde julio de 1960 se tuvo que enfrentar, además, la suspensión de la cuota azucarera cubana en el mercado estadounidense. Como consecuencia, la zafra de 1963 culminó con una caída de la producción de más dos millones de tm de azúcar respecto a la zafra de 1959.

Frente a la política de Estados Unidos, el gobierno revolucionario contó con el apoyo de la URSS y países del bloque socialista que se convirtieron en el mercado principal para el azúcar cubano. A pesar de las condiciones preferentes, esas nuevas relaciones no estuvieron exentas de contratiempos, comenzando por la distancia. Los nuevos vínculos comerciales garantizaban un mercado seguro y en crecimiento, financiamiento, fuente de insumos y precios preferenciales a largo plazo, que compensaban el deterioro de la relación de intercambio frente a subidas del precio de materias primas, combustibles, maquinarias y equipos. Ese proceso se consolidó con la entrada al Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME) en 1972.

El optimismo de los líderes revolucionarios por las realizaciones de la reforma agraria estuvo acompañado por la favorable impresión de ese proceso por parte de los expertos agrícolas y economistas que llegaron al país. Uno de los que tuvo más influencia fue el agrónomo francés René Dumont (1904-2001), conocido por sus estudios sobre la agricultura en países socialistas (como la URSS y China) y también en las áreas tropicales, como Jamaica y México. En el primer aniversario de la reforma agraria, Dumont indicó que, de acuerdo con su experiencia de trabajo en más de 30 países tropicales, pocos en esta área tenían condiciones tan favorables para el desarrollo agrícola, dada la subutilización de sus recursos. Como prioridades, señalaba elevar el rendimiento por área junto con la diversificación de cultivos, el control del agua y transitar hacia una agricultura mixta (o sea, en conjunto con la ganadería).

Las perspectivas esperanzadoras de los primeros planes económicos revolucionarios respecto a la diversificación agrícola y el despegue industrial presentaron cada vez más dificultades. Los factores son numerosos, incluyendo los cálculos sobredimensionados y los errores en la dirección de la economía. Pero en modo alguno se pueden obviar el impacto del bloqueo económico de Estados Unidos, los sabotajes y acciones militares contrarrevolucionarias, así como los eventos meteorológicos de la sequía de 1961 a 1962, seguida del devastador ciclón Flora en el oriente del país en 1963. Se sumaron, además, fenómenos como la salida del país de buena parte de técnicos de alta calificación y la inexperiencia de los nuevos encargados de la economía o de las empresas nacionalizadas (Rodríguez, 1990, pp. 79-85).

### NUEVO RUMBO EN LA AGRICULTURA

Una nueva etapa de política económica con el énfasis en la agricultura se inició a mediados de 1963. A su regreso de un viaje a la URSS en los meses de mayo y junio, Fidel Castro dio a conocer los acuerdos para relanzar la industria azucarera como eje de la economía del país. Las dificultades surgidas con el proceso de industrialización y en la diversificación agrícola habían motivado una revisión de la estrategia seguida hasta entonces. En un discurso del 20 de julio, expresó: “La dirección principal, la más importante de todas, es la caña. Y después de la caña, y en un grado que algún día llegará a ser tan importante como la caña... es la ganadería” (Castro, 1963c). El 9 de agosto, en el cierre del Segundo Congreso de la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), resaltaba la importancia de mantener las grandes propiedades agrícolas, lo que permitía hacer planes para producir de ocho a nueve millones de tm de azúcar para 1970 (Castro, 1963d).

Un paso decisivo en esa dirección fue la Segunda Ley de Reforma Agraria, promulgada el 3 de octubre de 1963, por la que se redujo de 30 a cinco caballerías el límite de tierra por finca. De acuerdo con el entonces director Ejecutivo del INRA, los propietarios medios secundaban acciones contrarrevolucionarias, obstruían la producción de alimentos, no atendían sus fincas y se dedicaban a la especulación. En esos momentos este grupo controlaba unas 130 000 caballerías (más del 20 % de la tierra laborable), incluyendo 22 000 caballerías de caña (Rodríguez, 1963). De esa manera, el 70 % de las tierras en fincas quedó bajo el control estatal y el 30 % en poder de pequeños agricultores (Valdés, 1997).

En enero de 1964, Fidel Castro realizó un nuevo viaje a la URSS para firmar un convenio comercial entre los dos países, por el cual se acordaba la compra de 24 millones de tm de azúcar cubano en un plazo de cinco años, en



cantidades anuales desde 2.1 millones de tm en 1965, hasta 5 millones de tm en 1970. Quedaba sellada así la vuelta a la agroindustria azucarera como motor de la economía nacional y fuente de ingresos para la futura industrialización.

Rene Dumont (1965) fue de los que abogó por retomar la primacía azucarera, junto con un grado limitado de autarquía. A su juicio, se debía lograr una diversificación nacional y una especialización regional, acorde con el aumento del precio en los mercados internacionales y los acuerdos favorables con la URSS. Dicha vuelta al azúcar debía incluir el uso de abonos y otros productos químicos, así como de medios de transporte y material agrícola en general. Como segunda prioridad, propuso dedicar la atención a la ganadería y a la horticultura. En el primer caso, se debía poner el énfasis en la leche y la siembra de pastos artificiales, por medio de la fertilización racional y el pastoreo intensivo. La especialización a nivel local se imponía sobre todo para el abastecimiento de géneros perecederos para las ciudades, en especial La Habana.

A fines de 1963, el presidente del INRA expuso las razones del nuevo rumbo de la agricultura cubana con argumentos similares a los de Dumont. Relegar la caña de azúcar, como si fuera algo indispensable para diversificar la agricultura, fue considerado un error, así como convertir unidades agrícolas en un “mosaico de cultivos”. Por tanto, ahora se podían destinar 125 000 caballerías a la caña y el resto dedicarlas a otros cultivos y la ganadería. Otro concepto que cambiaba era el de “autosuficiencia económica” y cultivar todo en el país, pues la interdependencia con los países socialistas permitía que funcionara la división internacional del trabajo. Un ejemplo era el arroz, pues con el agua empleada en ese cultivo se podía obtener mucho mayor rendimiento dedicado a la caña, que ofrecía un importante ingreso en divisas. Era más rentable entonces comprar el arroz, el frijol y el maíz (Rodríguez, 1963).

El símbolo más conocido de esta etapa fue la llamada Zafra de los Diez Millones, planificada para la cosecha de 1969-1970. Aunque esa meta no fue cumplida, se llegó a la cifra récord de 8.5 millones de tm. En general se considera un error económico que ocasionaría serias dislocaciones en la economía, pero también marcó el inicio de una etapa de modernización del sector azucarero que hizo posible dos décadas de altas producciones.

Para garantizar el salto productivo en la agroindustria azucarera y la ganadería, así como en otros sectores agrícolas, se requería de una profunda modificación en las condiciones en que se desenvolvían estas actividades. Esto incluía la creación de nuevos paisajes para propiciar la aplicación de la ciencia y la técnica agroindustrial a partir de economías de escala, grandes obras hidráulicas para garantizar el riego, infraestructura vial, incrementar el uso de fertilizantes y agroquímicos e impulsar el uso de la maquinaria agrícola, incluyendo aviones para la fumigación aérea. También la siembra de nuevas variedades de caña y mejoras del rendimiento industrial.

Para la ganadería, el despegue se consideraba más complejo dada su limitada tecnificación, por lo que se proponía una revolución aún mayor para cambiar la tradicional prioridad de la carne hacia la leche. Las metas en este sector fueron aún más ambiciosas. Se hablaba de llegar a diez o quince millones de cabezas de ganado vacuno, de producir 30 millones de litros de leche al día y de superar a Holanda en ese rubro, etc. (Funes, 2016). Solo algunos de los planes llegaron a concretarse, como el de más de 60 millones de huevos mensuales a partir de 1965 (Pampín, 2011).

Entre 1964 y 1970, los aumentos de producción agrícola fueron modestos en rubros como las viandas y hortalizas o los cítricos. Un motivo del crecimiento más lento en algunos casos tenía que ver con el tiempo de espera hasta las primeras cosechas. En otros casos, estuvieron afectados por coyunturas políticas o de mercado, como el arroz. Se resaltan de esta etapa los avances en “la creación del base técnico material del socialismo”, con el aumento de la superficie cultivada de 2 371 000 ha en 1965, a 3 060 000 ha en 1970 (Rodríguez, 1990, pp. 115-117). Para la modernización del sector agropecuario se ejecutó un gran programa de inversiones, que entre 1960 y 1975 representó el 31 % del total invertido en el país (García y Anaya, 2020, p. 83).

### PILARES DE LA MODERNIZACIÓN AGRÍCOLA

La revolución agroindustrial cubana entre las décadas de 1960 y 1980 tuvo numerosos pilares, como la mecanización de las labores agrícolas, la multiplicación de las áreas bajo riego y el auge de los agroquímicos. En estos tres aspectos se produjo un gran salto respecto al punto de partida de 1959, así como en la formación técnico-profesional y la investigación científica en la agricultura y la ganadería bajo el modelo de Revolución Verde.

El número de tractores inicial se ubicó entre unas 9 000 unidades (Ríos, 2013, pp. 78-80), y el triple de esa cantidad estimada por Arteaga en 1958. Sea cual fuere la cuantía inicial, ese número se incrementó a 54 000 en 1975 y a 85 000 en 1990, además de aumentar de 40 a 75 HP su potencia promedio. Alrededor de la mitad de los tractores eran empleados en la agroindustria azucarera (Ríos y Cárdenas, 2003). La mecanización agrícola tuvo que ver también con la reducción de la fuerza de trabajo, pues los cortadores profesionales pasaron de 350 000 en 1958, a menos de 80 000 en 1970 (Zanetti, 2012, p. 310). Para la fecha se había avanzado en el tiro mecanizado y el alza de la caña, pero no en el corte, que en la Zafra de los Diez Millones representó apenas un uno por ciento.

La creación de una máquina para cortar la caña fue uno de los empeños más significativos y rindió sus frutos más adelante. En 1975 el corte mecánico

ya representaba el 25 % de la zafra y en 1990 el 71 % (Pollitt, 2005, pp. 51-52). En 1977, gracias a la colaboración con la URSS, fue fundada la fábrica de la cortadora cañera KTP-1, capaz de producir 500 unidades anuales. En apoyo a la mecanización se abrieron varias líneas de producción por el Ministerio de Industria Sidero Mecánica, se instalaron numerosos talleres de reparación y con la ayuda de Bulgaria se creó el Combinado Mártires del 26 de Julio, para fabricar 10 000 implementos agrícolas al año (Ríos, 2013, p. 82). Cuba fue tomada como un modelo de modernización agrícola exitoso en el empleo de la maquinaria agrícola, en comparación con países donde prevalecían el corte manual y la tracción animal, como la República Dominicana (Clemens y de Groot, 1988).

El incremento de las áreas bajo riego fue uno de los cambios más trascendentales. Hacia 1958 se estiman entre 28 millones de m<sup>3</sup> y 47.8 millones de m<sup>3</sup> de capacidad de embalse de agua, con un gran déficit de servicios de acueductos y alcantarillados. El área de riego era de alrededor de 11 940 caballerías, en muchos casos a partir de pozos. En los tres primeros años de la revolución se terminaron algunas obras de la etapa anterior, como la presa e hidroeléctrica del Hanabanilla, y se iniciaron otras. Pero fue la creación del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), en agosto de 1962, lo que marcó la apertura de una nueva era en la política del agua.

En el primer aniversario del INRH, Fidel Castro lo vinculó con la necesidad de hacer investigaciones hidrológicas, para impedir la rápida salinización de los mantos freáticos tras la apertura empírica de pozos, lo que solía afectar a muchas áreas arroceras; así como estudiar el régimen de lluvias y garantizar el mejor aprovechamiento de los abonos. Indicó entonces que, como parte de los planes de llegar de 8 a 9 millones de tm de azúcar, se contemplaban al menos 20 000 caballerías de caña bajo regadío (Castro, 1963b). Poco después, las intensas inundaciones y pérdidas humanas provocadas en las provincias de Oriente y Camagüey por el ciclón Flora, del 4 al 8 de octubre de 1963, mostraron otra cara de los fenómenos hidro-meteorológicos (Wolfe, 2021). El 31 de ese mes, Fidel anunció un amplio plan de inversiones en obras hidráulicas, “sin igual en ninguna otra parte de Latinoamérica”, para asegurar “de una vez y para siempre que las precipitaciones pluviales dejen de constituir una fuente de calamidad” (Castro, 1963a).

Como parte de esas políticas, en todas las provincias del país se acometieron obras para la creación de embalses, canales y obras de riego. La capacidad de almacenamiento de agua pasó de 416 millones de m<sup>3</sup> en 1968, a 4 400 millones de m<sup>3</sup> en 1975. Luego de una etapa con menor ritmo en las obras hidráulicas, en 1987 se habló de retomar la voluntad hidráulica. La capacidad de embalse en 1989, año en que se retomó el INRH, era de 7 000 millones de m<sup>3</sup> y en 2002 ascendió a 9 000 millones m<sup>3</sup> en 241 represas (García, s. a.).

Se considera que el área irrigada de Cuba entre 1965 y 1990 fue la de más rápido crecimiento en América Latina, con excepción de Brasil (Díaz-Briquets y Pérez-López, 2000). En 1975 era de 580 000 ha y en 1986 llegó a 1 040 000 ha. En la caña de azúcar, el riego se incrementó en más de cinco veces desde 1960 (Pollitt, 2005, p. 53). Hacia la segunda mitad de la década de 1980, se irrigaba entre el 24 % y 26 % de las tierras agrícolas. Alrededor de un 32 % se destinaba al sector azucarero, 26 % al arroz y 19 % a viandas y hortalizas. La proporción dentro de cada cultivo era el 95 % en el arroz, 43 % en hortalizas y viandas y 21 % en la caña (Asamblea Nacional del Poder Popular [ANPP], 1990, pp. 138-145). Un elemento importante fue el cambio de las técnicas de riego desde los sistemas por gravedad hacia los de aspersión portátil y riego localizado. En Latinoamérica, los países que más se acercaban a Cuba en área agrícola irrigada hacia 1981 eran Chile con 22.4 % y México con 22.7 % (Carr, Bilsborrow y López, 2009, p. 235).

Las obras hidráulicas no solo estuvieron dedicadas a almacenar agua y al abasto para la agricultura o la población. Un componente importante fue el drenaje. En 1984 comenzó a ponerse en práctica el llamado “drenaje parcelario”, con la intención de mejorar los rendimientos en un total de 220 000 ha de tierras cañeras afectadas (Ríos, 2013, p. 140). Para contrarrestar otro fenómeno que incidía en muchas tierras agrícolas, la intrusión salina, se emprendieron obras de geoingeniería de gran envergadura como el llamado Dique Sur entre 1985 y 1991: un terraplén de 51.7 km con ocho metros de ancho y un metro sobre el nivel del terreno, a fin de impedir la penetración del mar y el escurrimiento de aguas superficiales.

El empleo de agroquímicos en gran escala fue otra característica de la nueva agricultura cubana. En 1965 se importaron 500 000 tm de fertilizantes, 500 tm de herbicidas y 5 300 tm de plaguicidas. Dos décadas más tarde, esas cantidades ascendieron a 1.3 millones de tm, 17 500 tm y 14 000 tm, respectivamente. A esto habría que sumar las producciones de origen nacional, que aumentaron en seis veces de 1958 a 1980, de 200 000 tm a 1.4 millones de tm.

Hacia 1990 se reportaban en los cañaverales alrededor de 800 000 t al año de fertilizantes, más de cuatro veces por encima del promedio en la década de 1950. Según datos de 1989, se aplicaban plaguicidas a cerca de 2.2 millones/ha de cañaverales y se usaban 678 kg/ha de fertilizantes combinados en 1.1 millones/ha de plantaciones de caña de azúcar (Díaz-Briquets y Pérez-López, 2000, p. 116). Esa cantidad, para el conjunto de los cultivos, era similar a la de Colombia en 2001, con 640 kg/ha, pero estaba por debajo de México (1 870 kg/ha) y Brasil (6 773 kg/ha), que hacían subir la media latinoamericana a 1 170 kg/ha (Carr et al., 2009, p. 235). A partir de 1982, se adoptó como política oficial el manejo integrado de plagas, con medidas de control cultural, químico y medios biológicos (Pérez y Vázquez, 2001).

El tránsito hacia la modernización de la agricultura condujo a la creación de numerosos centros educativos para la formación profesional y de nuevas instituciones dedicadas a la investigación científica (Díaz y Cornide, 2006). Hacia 1990 el sector contaba con 32 institutos de investigaciones, siete centros de educación superior y seis filiales o facultades de montaña, así como un personal formado por 3 000 investigadores y 1 200 profesores universitarios.

### MATERIALIZACIÓN DE LA “REVOLUCIÓN VERDE” CUBANA

Las décadas de 1970 y 1980 mostraron indicadores productivos al alza en varios de los cultivos principales y en la ganadería. En ese sentido, el modelo de “Revolución Verde” fue exitoso, aunque sus resultados fueron desiguales y no estuvieron exentos de los impactos ambientales que lo caracterizaron. La agroindustria azucarera mantuvo su preeminencia en todo el periodo. Tras el fracaso de la meta de los diez millones en 1970, se produjo una contracción en las dos zafras siguientes, con un mínimo de 4.3 millones de tm en 1972. Sin embargo, con posterioridad la producción creció hasta acercarse a ocho millones de tm en 1979. Entre 1982 y 1992 sobrepasó siempre siete millones de tm, y en tres cosechas ocho millones de tm. La instalación de ocho nuevas centrales, luego de una pausa de más de medio siglo, amplió la capacidad instalada en más del 15 % (Zanetti, 2012).

Entre las décadas de 1960 y 1980 se logró un incremento del rendimiento promedio en las áreas cañeras de más de un 35 %, aunque su efecto estuvo limitado por el descenso del 15 % del rendimiento industrial. La obtención de nuevas variedades fue otro aporte significativo, al punto que hacia 1990 el 92 % de las variedades cultivadas eran obtenidas en la Isla (Suárez y Morín, 2001, p. 231). Un ejemplo fue la “Jaronú 60-5”, seleccionada por el campesino Eliseo Acosta y que salvó a la agricultura cañera de los estragos de la enfermedad de la roya, cuando comenzó a afectar a fines de la década de 1970 a la predominante “Barbados 4362”.

A la par de la caña de azúcar, otros dos cultivos en gran escala mostraron resultados positivos: los cítricos y el arroz. En el primer caso, el punto de partida fue de 58 000 a 85 900 tm en 1959, de las que 18 700 tm se exportaban. Con las inversiones desde mediados de la década de 1960, la producción comenzó a incrementarse hasta alcanzar 187 000 tm en 1974, con una exportación cercana a 66 000 tm. A medida que se incorporaban a la producción nuevas áreas, vinculadas con el plan de las “Escuelas en el campo”, aumentaron los volúmenes producidos y exportados. De 1986 a 1990 los promedios anuales oscilaban respectivamente alrededor de 906 440 tm y 485 200 tm (ANPP, 1990, p. 67).

Como se vio antes, en la década de 1950 la producción de arroz se encontraba en ascenso, si bien la mayor parte del consumo lo suplía la importación desde Estados Unidos. Tras las dislocaciones del bloqueo económico y decisiones en favor de otras actividades agrícolas, el país pasó a depender cada vez más de las importaciones desde China. De un promedio anual de 238 000 tm entre 1964 y 1965, la producción se contrajo hasta 64 000 tm en 1966.

Las fricciones diplomáticas con el país asiático a causa de la reducción del suministro de arroz llevaron a retomar la producción local desde 1967. Esto implicó grandes inversiones para la intensificación del cultivo por medio de la mecanización de toda la cosecha (con combinadas arroceras y más de 2 000 tractores especiales) y la aplicación del riego. Los embalses destinados a este cultivo contaban en 1980 con una capacidad de 1 827 millones de m<sup>3</sup> y en 1990 de 2 700 millones de m<sup>3</sup>. En 1975 existían 150 aviones dedicados en su mayor parte a las zonas arroceras, que contaban con pistas y bases de mantenimiento (Ríos, 2013, p. 84). Se sumaban a la lista más de 700 km de caminos y nuevas comunidades rurales para los trabajadores.

La producción de arroz logró incrementos significativos a partir de 1970. Ese año estaban sembradas 195 300 ha y se obtuvieron 365 800 tm, a razón de 2.1 t/ha. Hacia 1980 el área cultivada era de 147 400 ha, con un rendimiento de 3.5 t/ha, de modo que el volumen de producción ascendía a 476 700 t (Comité Estatal de Estadísticas [CEE], 1981, pp. 68-69). Después de esa fecha las cosechas se mantuvieron estables, con cifras en el orden de 524 000 tm en 1985 y 536 000 tm en 1990, con rendimientos promedio de 3.4 y 3.3 t/ha (ANPP, 1990, pp. 75-76).

Cultivos como el plátano, la papa y la piña mostraron incrementos en el mercado interno, al igual que la producción y consumo de hortalizas y tomates. De acuerdo con el documento para implementar un nuevo “Programa Alimentario”, en los últimos veinte años, a partir de 1990, “más que duplicarse, la producción de viandas y la de hortalizas se cuadruplicó” (ANPP, 1990, p. 11). Entre 1969 y 1989 la cosecha de tubérculos había pasado de 227 500 tm a 972 600 tm; la de plátanos de 123 900 tm a 291 400 tm, y la de hortalizas de 140 800 tm a 610 200 tm. El modelo de agricultura industrial prevaleció en muchos de esos cultivos por medio de empresas estatales de gran tamaño.

Otros cultivos tradicionales se comportaron de manera irregular o declinaron en sus producciones. Fue el caso del café y el cacao, lo que se atribuyó al éxodo de más de 100 000 habitantes de las zonas montañosas. El fracaso de los grandes planes de la segunda mitad de la década de 1960 para convertir a Cuba en gran exportador de café pudo influir en una menor atención hacia este cultivo, que no se prestaba como los del llano a la mecanización en gran escala. Entre 1970 y 1980 se produjo un incremento de 19 700 tm a 31 600 tm de café, lo que tuvo que ver con la mejora de los rendimientos,



pues el área pasó de 181 557 ha a 163 218 ha (CEE, 1981, p. 73). Por otra parte, en cultivos como el maíz y el frijol se optó por la importación debido a los bajos rendimientos históricos.

La actividad ganadera ofrece un buen ejemplo de la modernización bajo el modelo de “Revolución Verde”. En correspondencia con el objetivo de incrementar las fuentes de proteína animal o con vistas a la exportación, se hicieron grandes esfuerzos por potenciar las distintas ramas de la ganadería. Desde temprano se puso en marcha lo que se consideraba como una revolución ganadera, que en el caso de la vacuna se propuso cambiar el acento de la carne hacia la leche (Funes, 2016 y 2019c).

Los pilares de esa política fueron la mejora del potencial genético para aumentar la producción láctea, la creación de una infraestructura técnico-productiva, el fomento de una alimentación a partir de pastos y forrajes cultivados y el consumo de derivados de la agroindustria azucarera. Una vez cerradas las fuentes tradicionales de compra de sementales en Estados Unidos, el gobierno implementó una política de adquisición en Canadá de toros y de vacas, semen congelado y razas porcinas y avícolas. La alimentación animal requirió de una amplia infraestructura, junto con la necesidad de mantener el abasto de agua en la seca y otros requerimientos en las áreas especializadas (Pérez, 2012).

Por medio de la aplicación en gran escala de la inseminación artificial, ya en 1990 el 63 % de la masa vacuna era de características lecheras. Símbolo de esos empeños fue la vaca Ubre Blanca, que entre 1981 y 1982 rompió varios récords mundiales de producción de leche con 110.9 litros en un día y 27 000 litros en una lactancia (Funes, 2019c). Ciertamente fue un caso excepcional, pero otros indicadores pueden mostrar los cambios positivos, como la cantidad de litros de leche por hectáreas, que pasó de 130 y 140 en 1960, a 450 en 1989. La producción lechera aumentó entre dos y tres veces, hasta un promedio cercano a mil millones de litros anuales durante la década de 1980 (González et al., 2004). En el Caribe fue el primer productor, seguido por Costa Rica, con 410-430 millones de litros y República Dominicana con 290 millones (Riesco, 1992). Un salto notable se produjo en la pasteurización e industrialización: 4.8 veces en leche fluida, 3.7 en quesos, 9.2 en helados y 202 en yogurt (Pérez y Muñoz, 1991).

En la ganadería vacuna de carne, tras el aumento del consumo entre 1959 y 1962 a más de 400 000 tm, comenzó el racionamiento, y en las décadas de 1970 y 1980 el volumen de carne de res tuvo alrededor de 300 000 tm. En cambio, sí se vieron avances en la diversificación de las fuentes de proteína animal. Uno de los planes más exitosos fue la producción de huevos, con un incremento de 293 a 1 237 millones de unidades entre 1958 y 1968, hasta alcanzar 2 717 millones de unidades en 1991 (Pampín, 2011). Aunque con sal-



tos más modestos, entre 1970 y 1989 la carne de cerdo creció de 10 000 tm a 97 900 tm, y la carne de ave de 20 000 tm a 117 800 tm.

La obtención de proteína animal con el modelo intensivo en granjas estatales contribuyó a que Cuba fuera entonces, como se solía decir, uno de los pueblos mejor alimentados de América Latina. Esto se debía en buena medida al hecho de cumplir con los parámetros de las organizaciones internacionales como la ONU y la FAO, que impulsaron la idea de una dieta rica en proteína animal como símbolo del desarrollo. En 1984 el país se acercaba a 3 000 calorías y 80 g de proteína per cápita al día, con un consumo equitativo a través del racionamiento (Nova, 2006).

Respecto al total de las importaciones, los alimentos pasaron del 20 % en 1970 a 9.9 % en 1987. Varios consumos básicos vieron descender la proporción importada frente a la producción local entre 1960 y fines de la década de 1980: el arroz, de 60 a 27 %; la leche, de 38 a 27 %; carne de ave, de 29 a 18 %. En otros casos aumentaron, como en los frijoles del 66 al 75 %, y el maíz de 48 a 82 % (Pérez-López, 1987, pp. 207-209). También es cierto que el volumen total de algunos de esos productos importados aumentó.

## CONCLUSIONES

La agricultura industrial socializada entre las décadas de 1960 y 1980 no llegó a alcanzar sus metas más ambiciosas, si bien tuvo éxito en ampliar la oferta local de alimentos y un abastecimiento equitativo. A fines del periodo daba muestras de estancamiento, por lo que se buscó reimpulsarlo a través del “Programa Alimentario” (Bu y Fernández, 2013). Buena parte del área agrícola, que reunía los suelos de mayor potencial productivo, siguió dedicada a la caña de azúcar y a otros cultivos de exportación. Este modelo intensivo dependía de un gran número de insumos importados, incluyendo neumáticos, baterías, equipos de irrigación, productos químicos, combustibles fósiles y lubricantes.

El comercio preferencial con la URSS y el CAME permitió absorber los altos costos de producción, pero la dependencia económica persistía. A su vez, la economía cubana continuó atada en gran medida a los vaivenes del mercado mundial capitalista, que determinaron los ritmos de crecimiento. No obstante, el balance de la agricultura en estas décadas fue positivo en términos de incrementos de la producción y la productividad, sobre todo por contribuir a la mejora de las condiciones de vida en las zonas rurales y el acceso universal a los servicios públicos.

La expansión del modelo de agricultura intensiva tuvo aparejada impactos ambientales de diversa naturaleza, como la degradación de suelos,

contaminación, salinización o sobrepastoreo. Por ejemplo, las instalaciones agropecuarias y pesqueras fueron la principal fuente de contaminación orgánica de las aguas superficiales, subterráneas y de la plataforma. En primer lugar aparecían los centrales azucareros, pero también las granjas avícolas y porcinas, cebaderos, los mataderos y fábricas de la industria alimentaria (Funes, 2019a, p. 423).

Tras el fin de la estrecha relación comercial con la URSS y frente a la imposibilidad de mantener los niveles de importación (o producción) de fertilizantes, maquinaria agrícola, alimentos para los animales y combustibles fósiles, los indicadores productivos se derrumbaron. La falta de financiamiento para sostener el sistema agroindustrial, agudizado por el reforzamiento del bloqueo económico de los Estados Unidos, impulsó el tránsito hacia un modelo más sostenible de base agroecológica.

Cuba se convirtió en ejemplo de lo que podría ocurrir a los sistemas agrícolas intensivos frente a un presumible escenario de “pico petrolero”. Entre otras consecuencias, se pueden mencionar la abrupta caída de los rendimientos en los cultivos, la paralización del transporte, el deterioro de la infraestructura hidráulica o la falta de concentrados para alimentar a los animales. En muchos casos, los niveles de producción anterior cayeron a menos de la mitad, como el azúcar, la leche, la carne de res o carne de ave, que siguen sin recuperarse. Tras el impacto inicial, se produjo un despegue en producciones agrícolas como los frijoles, el maíz, las hortalizas, frutales y viandas, mientras que el arroz se acercó a los niveles previos a la crisis. En cuanto a la proteína animal, se implementaron programas especiales para la producción de huevos y de carne de cerdo, cuya producción registró el aumento más significativo (García y Anaya, 2020, p. 93).

El colapso agroindustrial trajo aparejado un incremento en la importación de productos básicos en la dieta cubana, lo que limitó la aspiración de una mayor autosuficiencia y soberanía alimentaria. Pero al mismo tiempo, el país cuenta con mayor diversidad de cultivos y un modelo agrario más descentralizado. Para no pocos los cambios hacia un modelo menos dependiente de insumos externos y de pequeña escala, centrado en la producción de alimentos para el mercado local, representaron un nuevo reverdecimiento de la Revolución. Uno que no puede ser separado del todo de su predecesora durante la etapa de 1960 a 1990, que ayudó a crear muchas de las bases del capital humano, el conocimiento científico-tecnológico e infraestructura material para el momento en que fue imperativo refundar la agricultura tras dos siglos de dominio azucarero.

## ARCHIVOS

Cuban Heritage Collection, Universidad de Miami. Alberto Arredondo Collection.

## REFERENCIAS

- Álvarez, J. (2004). *Cuba's Agricultural Sector*. Gainesville: University Press of Florida.
- Aranda, S. (1968). *La revolución agraria en Cuba*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Arredondo, A. (1969). *Reforma agraria (La experiencia cubana)*. Río Piedras: Editorial San Juan.
- Arteaga, J. (1958). Estado actual de la agricultura cubana. Informe técnico económico con estadísticas responsables. *Carta Pública Quincenal del Instituto Nacional de Reforma Económica*, 70(30), s. p.
- Asamblea Nacional del Poder Popular. (1990). *El Programa alimentario*. La Habana: Editorial José Martí.
- Barkin, D. (1973). *Cuba: camino abierto*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Bu, A. y Fernández, P. (2013). Agriculture. Historical Transformations and Future Directions. En A. Campbell (ed.), *Cuban Economists on the Cuban Economy* (pp. 270-291). Gainesville: University Press of Florida.
- Cayado, G. (2008). *Agricultura cubana. Estructuras organizativas y programas de desarrollo (1957-2007)*. La Habana: Agroinform.
- Carr, D., López, A. y Bilsborrow, R. (2009). The Population, Agriculture, and Environment Nexus in Latin America: Country-level Evidence from the Latter Half of the Twentieth Century. *Population and Environment*, 30(6), pp. 222-246.
- Castro, F. (1963a). Discurso con motivo de la aprobación de dos proyectos de Ley sobre el aumento de precios de algunos artículos y la expropiación de los bul-tos postales, el 31 de octubre de 1963. Cuba. Recuperado de <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos>
- . (1963b). Discurso en el acto conmemorativo del primer aniversario de la fundación del INRH, 10 de agosto de 1963. Cuba. Recuperado de <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos>
- . (1963c). Discurso en la clausura del encuentro nacional sobre heno, ensilaje y pastoreo intensivo, en salón de actos del INRA, 20 de julio de 1963. Cuba. Recuperado de <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos>
- . (1963d). Discurso en la clausura del segundo congreso de la ANAP, 9 de agosto de 1963. Cuba. Recuperado de <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos>
- Clemens, H. y de Groot, J. (1988). Agrarian Labor Market under Different Regimes: A Comparison of Cuba and the Dominican Republic. *Latin American Perspectives*, 15(4), 6-36.

- Comité Estatal de Estadísticas. (1981). *Cuba. Desarrollo económico y social durante el período 1958-1981*. La Habana: Comité Estatal de Estadísticas.
- Cuban Economic Research Project. (1965). *Cuba. Agriculture and Planning, 1963-1964*. Miami: University of Miami Press.
- Deere, C., Pérez, N., Torres, C., García, M. y González, E. (eds.). (1998). *Güines, Santo Domingo y Majibacoa: sobre sus historias agrarias*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Díaz, S. y Cornide, M. (eds.). (2006). *Las investigaciones agropecuarias en Cuba cien años después*. La Habana: Editorial Científico Técnica.
- Díaz-Briquets, S. y Pérez-López, J. (2000). *Conquering Nature. The Environmental Legacy of Socialism in Cuba*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Dumont, R. (1965). *Cuba. (Intento de crítica constructiva)*. Barcelona: Editorial Nova Terra.
- Foreign Agriculture Service. (1958). *Agricultural Geography of Latin America*. Washington D. C.: United States Department of Agriculture.
- Funes, F., García, L., Bourque, M., Pérez, N. y Rosset, P. (eds.). (2011). *Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible*. La Habana: ACTAF.
- Funes, R. (2016). Rise and Fall of Dairy Cows in Socialist Cuba. *Global Environment*, 9(2), 342-375.
- . (2019a). *Nuestro viaje a la luna. La idea de la transformación de la naturaleza en Cuba durante la Guerra Fría*. La Habana: Casa de las Américas.
- . (2019b). Para la leche que da la vaca... Acerca de las estadísticas lácteas en Cuba hacia 1959. *Temas*, (98), 45-52.
- . (2019c). Ubre Blanca and the Politics of Milk in Socialist Cuba. En *Oxford Research Encyclopedia of Latin American History* (s. p.). Oxford: Oxford University Press.
- . (2023). The Short-Lived Zebu and Beef Boom in Cuba before the 1959 Revolution. A Socio-Environmental Approach. *Global Environment*, (16), 124-140.
- García, A. y Anaya, B. (2020). El modelo agropecuario y su vínculo con el acceso a los alimentos: la experiencia cubana (1959-2019). *International Journal of Cuban Studies*, 12(1), 76-96.
- García, R. (s. a.). La hidráulica en Cuba: experiencias y resultados (1959-2005). Cuba. Recuperado de <http://www.actaf.co.cu>
- Gettig, E. (2016). *Oil and Revolution in Cuba: Development, Nationalism, and the U. S. Energy Empire, 1902-1961* (Tesis inédita de doctorado). Georgetown University, Estados Unidos.
- González, A., Tansini, R., Bu, A., Polanco, C., Aguilar, R., Dresdner, J. y Fernández, P. (coords.). (2004). *La ganadería en Cuba: desempeño y desafíos*. Montevideo: Universidad de la República.
- Gutelman, M. (1970). *La agricultura socializada en Cuba: enseñanzas y perspectivas*. México: ERA.

- Hernández, A. y Ascanio, M. (coords.). (2006). *La historia de la clasificación de los suelos en Cuba*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Kozameh, S. (2020). *Harvest of Revolution. Agrarian Reform and the Making of Revolutionary Cuba, 1958-1970* (Tesis inédita de doctorado). Nueva York University, Estados Unidos.
- Levins, R. (2008). *Talking about Trees. Science, Ecology and Agriculture in Cuba*. Nueva Delhi: LeftWord Books.
- McGuigan, M. (2012). *Fulgencio Batista's Economic Policies, 1952-1958* (Tesis inédita de doctorado). University of Miami, Estados Unidos.
- McMichael, P. (2015). *Regímenes alimentarios y cuestiones agrarias*. Ciudad de México: Miguel Ángel Porrúa/Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Misas, R. (2004). *El pensamiento científico agrícola de desarrollo en Cuba: su proyección entre 1948-1975. Informe final del proyecto*. La Habana: Instituto de Historia de Cuba.
- Nelson, L. (1972). *Cuba: The Measure of a Revolution*. Mineápolis: University of Minnesota Press.
- Nova, A. (2006). *La agricultura en Cuba: Evolución y trayectoria, 1959-2005*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Núñez, A. (1962). La reforma agraria cubana en 1962. *Panorama Económico Latinoamericano*, 5(62), 13-20.
- Orive, A. (1954). *Reconocimiento preliminar de 19 ríos y 2 ciénagas de Cuba*. La Habana: BANFAIC.
- Pampín, M. (2011). *50 años en la avicultura cubana*. La Habana: Combinado Avícola Nacional.
- Pérez, E. y Muñoz, E. (1991). *Agricultura y alimentación en Cuba*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Pérez-López, J. (1987). *Measuring Cuban Economic Performance*. Austin: University of Texas Press.
- . (1991). *The Economics of Cuba Sugar*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Pérez, L. (2019). *Rice in the Time of Sugar. The Political Economy of Food in Cuba*. Chapel Hill: North Carolina University Press.
- Pérez, N. y Vázquez, L. (2001). Manejo ecológico de plagas. En F. Funes, García, L., Bourque, M., Pérez, N. y Rosset, P. (eds.), *Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible* (pp. 191-223). La Habana: ACTAF.
- Pérez, R. (2012). La ganadería cubana en transición. *Catauro*, 13(25), 30-44.
- Picado, W. (2022). Technology, Geopolitics, and Institutions. An Evaluation of the Green Revolutions Dominant Narrative in Latin America. En A. Barahona (ed.), *Handbook of the Historiography of Latin American Studies on the Life Sciences and Medicine* (pp. 1-19). Nueva York: Springer Nature.
- Pino, O. (1959). La Ley de reforma agraria: su interpretación económica. *Carteles*, 40(22), 38-66.

- Pollitt, B. (2005). The technical transformation of Cuba's Sugar Agroindustry. En J. F. Pérez-López y J. Álvarez (eds.), *Reinventing the Cuban Sugar Agroindustry* (pp. 45-68). Oxford: Lexington Books.
- Riesco, A. (1992). La ganadería bovina en el trópico americano. Situación actual y perspectivas. En S. Fernández-Baca (ed.), *Avances de la producción de leche en el Trópico Americano* (pp. 15-46). Santiago de Chile: FAO.
- Ríos, A. (2013). *La agricultura en Cuba. Apuntes históricos*. La Habana: INFORMA.
- Ríos, A. y Cárdenas, J. (2003). La tracción animal en Cuba: una perspectiva histórica. En P. Starkey y B. Sims (eds.), *La tracción animal en Cuba*. La Habana: Instituto de Investigaciones de Mecanización Agropecuaria. Recuperado de <http://www.recta.org>
- Rodríguez, C. (1963). El nuevo camino de la agricultura cubana. *Cuba Socialista*, 3(27), 71-90.
- Rodríguez, J. (1990). *Desarrollo económico de Cuba*. Ciudad de México: Editorial Nuestro Tiempo s. a.
- Rusk, D. (1962). The Tragedy of Cuba. Character of the Problem. *Vital Speeches of the Day*, 28(9), 258-262.
- Suárez, R. y Morín, R. (2001). Caña de azúcar y sostenibilidad: enfoques y experiencias cubanas. En F. Funes, García, L., Bourque, M., Pérez, N. y Rosset, P. (eds.), *Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible* (pp. 127-144). La Habana: ACTAF.
- Valdés, J. (1997). *Procesos agrarios en Cuba, 1959-1995*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- . (2009). *Los procesos de organización agraria en Cuba, 1959-2006*. La Habana: Fundación Antonio Núñez Jiménez.
- Valdés, O. (1990). *La socialización de la tierra en Cuba*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- . (2003). *Historia de la reforma agraria en Cuba*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Vasconcelos, J. S. (2023). *Agrarian History of the Cuban Revolution. Dilemmas of Peripheral Socialism*. Leiden/Boston: Brill.
- Wolfe, M. (2021). Una revolución es una fuerza más poderosa que la naturaleza. Fenómenos meteorológicos extremos y la Revolución Cubana, 1959-1964. *Historia Ambiental, Latinoamericana y Caribeña*, 11(1), 357-388.
- Wylie, K. (1968). *A Survey of Agriculture in Cuba*. Washington D. C.: US Department of Agriculture.
- Zanetti, O. (2009). *Economía azucarera cubana. Estudios históricos*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- . (2012). *Esplendor y decadencia del azúcar en las Antillas hispanas*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.

Área andina: Cambios agrarios e investigación científica





# La Revolución Verde en la costa ecuatoriana: la investigación del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias en arroz y cacao, 1942-1994

*Antonio Chamorro Cristóbal*

## INTRODUCCIÓN

La Revolución Verde se caracterizó por la intervención estatal en la gestión de la agricultura, cuyo auge, a nivel global, puede ubicarse en la década de 1960 (Cullather, 2004; Kumar, 2019 y 2022; Pingali, 2012). Como proceso, se articuló a través de institutos de investigación agraria, donde se mejoraban variedades de cultivos y se diseminaban tecnologías (Lorek, 2019; Pingali, 2012). En Ecuador, la Revolución Verde actuó como mecanismo para modernizar al Estado sin alterar el *statu quo*. Su implementación coincidió con las reformas agrarias; a saber, cinco leyes emitidas desde 1964 hasta 1996, que garantizaron a los antiguos hacendados el acceso a las mejores tierras y, al mismo tiempo, les permitieron deshacerse de la mano de obra excedente y cautiva de las haciendas. Estas leyes facilitaron la implementación de nuevos modelos de producción para cubrir las demandas de las clases urbanas emergentes que apuntaban hacia una sociedad moderna (Cullather, 2004), transición que se vincula con la segunda etapa planteada por Rostow (1961).

La primera Ley de Reforma Agraria y Colonización de 1964 respondió a los intereses de los hacendados de la sierra. Esto influyó en la línea de investigación del primer periodo del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) de Ecuador, que se centró en la modernización de la hacienda serrana mediante la implementación de proyectos orientados a la tecnificación de la ganadería lechera, y que en la costa significó la expansión de la palma africana. La Reforma Agraria en la costa inició en la década de 1970, cuando los trabajadores precarios protagonizaron una serie de pro-

testas orientadas a conseguir derechos que les garantizaran acceso a tierras, otorgadas por el presidente Velasco Ibarra con el Edicto 1 001 (Jordán, 2003).

La segunda Ley de Reforma Agraria y Colonización de 1973, implementada durante la segunda Junta Militar (1972-1976), significó el apoyo del Estado al campesinado costeño, favoreciendo la transformación de la estructura agraria de la costa (Jordán, 2003). Los precaristas vinculados al cultivo de arroz obtuvieron un mayor acceso a tierras, lo que permitió la emergencia de un propietario intermedio, en contraste con la sierra, donde el acceso a tierras fue menor. Esto explica el giro de las investigaciones del INIAP y permite señalar un proceso de intervención agraria diferente al observado en la sierra. Desde 1980, se constata un cambio de enfoque en la investigación agraria del INIAP que transitó hacia un modelo de *low modernization* (Gilbert, 2015), en comparación con el periodo anterior, que se caracterizó por una modernización agraria jerarquizada, *high modernization* (Scott, 1998).

La costa concentra la mayor superficie con labor agropecuaria del país: 2 941 531 hectáreas, de las 5 290 000 hectáreas con esa función (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2021 y 2022, p. 15). La modernización agraria de la costa indicó un giro con respecto al proceso modernizador inicial, y presentó particularidades frente al proceso implementado en la sierra. La primera Ley de Reforma Agraria de 1964 favoreció la transformación de las haciendas serranas en empresas ganaderas, promoviendo la disolución del huasipungo, constituido por pedazos de tierra que tenían los indígenas al interior de la hacienda para autoconsumo. Este proceso se implementó mediante la venta de tierras a los pequeños propietarios que hasta entonces habían permanecido integrados en la estructura agraria de la hacienda en condiciones de cuasiesclavitud. Desde 1979, ya con la tercera Ley de Reforma Agraria de Fomento y Desarrollo Agropecuario, se produjo la extensión de la frontera agrícola con la colonización de las tierras de la región amazónica.

En efecto, durante las reformas agrarias, el INIAP desempeñó un papel crucial en la estructuración del espacio agrario. En la costa organizó diferentes programas de investigación en las Estaciones Experimentales de Boliche, Santo Domingo y Pichilingue, que se centraron en el mejoramiento de variedades de arroz, así como en la adaptación del cacao a las necesidades de la industria nacional. La heterogeneidad del proceso modernizador se observa en la capacidad de integrar cultivos vinculados a la canasta alimentaria y para la exportación. En este sentido, permite explicar el papel de Ecuador en el proceso global de la Revolución Verde, implementado en coordinación con las redes de investigación internacionales. Además, subraya la evolución que experimentaron los modelos de investigación para vencer las limitaciones iniciales.

Por otro lado, indica que el proceso de desintegración de la hacienda, que había estructurado la sociedad ecuatoriana hasta la década de 1960, no

consideró la necesidad de ofrecer una salida económica a las mayorías sociales, lo que se ha traducido en un desarrollo socioeconómico asimétrico. Esto ha generado una modernidad caracterizada por la desigualdad en el acceso a la tierra y a la riqueza, como indica el valor de 45.8 del índice Gini, con el que se mide la desigualdad (Banco Mundial, 2022).

Así, este estudio se centra en el análisis de los programas de cacao y arroz del INIAP, a partir de entrevistas con expertos y la consulta de los informes técnicos anuales del Instituto (1962-1994), donde se muestran sus actividades en el conjunto de las estaciones experimentales que, desde la década de 1980, se organizaron por programas de cultivos vinculados a cada una de las estaciones.

Cabe señalar que las investigaciones del INIAP fueron adaptándose a la financiación internacional, lo que explica la necesidad de integrar nuevos aspectos para acceder a más recursos. En los inicios, el trabajo del INIAP estuvo condicionado por los intereses de los hacendados modernizantes y los grupos con poder nacional. Estos grupos tuvieron mayor capacidad de influencia en la elección de los temas de investigación. Además, cedieron tierras y maquinaria para la implementación de los ensayos regionales vinculados con los proyectos de investigación; sin embargo, esta relación se acabó en 1979 con la llegada de la democracia, impidiendo su uso para los programas orientados a los pequeños agricultores.

El periodo inicial del INIAP remite al trabajo de Norman Borlaug en México e India, donde el modelo expandido desde el Valle del Yaqui (Sonora, México) estaba en línea con los intereses de los productores con mayor acceso a recursos, ubicados en las zonas con mejores condiciones agroclimáticas y facilidades de riego (Pingali, 2012; Soto, 2021). Aunque inicialmente se trabajó con diversos cultivos, en el INIAP se priorizaron las investigaciones en ganadería lechera y palma africana. Esto ha facilitado el desarrollo y la consolidación de ambas industrias. La superficie con uso agropecuario destinada a pastos naturales y cultivados supera los tres millones de hectáreas, el 57 % del total de la superficie con labor agropecuaria, de las que 1.38 millones de ha se encuentran en la costa (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2022, p. 15). La palma africana ocupa 225 575 ha, siendo su extensión la cuarta mayor después del cacao, el maíz duro y el arroz (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2022). Aunque hubo un programa de trigo en el INIAP no fue exitoso, siendo su cultivo relegado en la sierra frente a la expansión de la ganadería.

La Estación Experimental Tropical de Pichilingue, operativa en la costa desde 1942, fue fundada por mutuo acuerdo con el gobierno de Estados Unidos para suministrar materiales durante la Segunda Guerra Mundial. Además, se realizaron trabajos de recolección de variedades de cacao que sentaron las bases para el futuro Programa de Cacao del INIAP. Desde

1961, se implementó en la costa el proyecto de Palma Africana en la Estación Experimental de Santo Domingo, coordinado inicialmente por el ministerio de Fomento antes de que fuera absorbido por el Programa de Palma del Instituto. Por lo que la orientación de las investigaciones del INIAP hacia los pequeños y medianos productores en la costa comenzó en la década de 1970, para responder a las demandas de los precaristas del arroz. En 1969 se fundó el Programa de Arroz en la Estación Experimental de Boliche, que coincidió con los trabajos del International Rice Research Institute (IRRI) de Filipinas desde comienzos de la década (Cullather, 2004).

Desde los años setenta, el INIAP empezó a integrar aspectos socioeconómicos en las investigaciones con la creación del Departamento de Economía en colaboración con la Universidad de Florida. Esto significó la entrada de los economistas agrarios y, con ellos, la consideración de nuevos aspectos en las investigaciones. Precisamente, el objetivo de esta colaboración fue mostrar la diversidad de las investigaciones desarrolladas en aquel periodo, así como señalar la multiplicidad de factores que influyeron en el proceso tecnológico. Todo lo anterior para subrayar que los espacios de investigación no son espacios estancos, sino que están condicionados tanto por debates internos, como por la negociación a diferentes niveles que determinan el desarrollo de la investigación.

## EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN CACAO (1942-1994)

En esta sección se analiza el desarrollo del cultivo de cacao y los inicios del Programa de investigación en cacao en Ecuador desde 1942, uno de los programas pioneros en investigación agraria a nivel nacional junto con el del arroz. En la década de 1940, después de la caída de precios en 1939 (Gilbert, 2016), se reactivó el interés internacional por las plantaciones de cacao en Ecuador, especialmente por parte de los Estados Unidos, que estaba interviniendo en diferentes países del continente en temas agrícolas desde las primeras décadas del siglo xx (Drake, 1989). Las primeras intervenciones agrícolas se enfocaron en rescatar material genético y fueron implementadas por el Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura (SCIA). Este material se multiplicó para dar origen al banco de germoplasma, que ha servido de base para el mejoramiento del Programa de Cacao.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Gustavo A. Enríquez, "Informe del Programa de Cacao y Café ante la convención de jefes del Programa de Investigación Agropecuaria del INIAP", Ing. Gustavo A. Enríquez C., noviembre de 1967.

En 1948 se firmó un “convenio” por el que la Estación Experimental Tropical Pichilingue se separaba de la Corporación Ecuatoriana de Fomento, que poco después desaparecería, y en 1950 el Instituto de Fomento de la producción entró a colaborar con la EET-Pichilingue. En 1952, bajo el auspicio del Punto IV del presidente Truman de los Estados Unidos, orientado al impulso de las regiones menos desarrolladas del mundo (Verplaetse, 1950, p. 97), la EET-Pichilingue pasó a formar parte del SCIA. El programa se amplió, denominándose Departamento de Horticultura, e incluyó otros cultivos como el café.<sup>2</sup> Esto indica la importancia que tuvo el cacao en las investigaciones internacionales.

En el mejoramiento genético de cacao, la evaluación de clones era una fase importante para considerar los caracteres favorables y la selección de padres como material básico para los trabajos de recombinación genética.<sup>3</sup> Durante la segunda fase de la recolección de materiales, iniciada en los años cuarenta, se procedió a la comparación de clones (1951-1960).<sup>4</sup> Las primeras pruebas comenzaron en 1950 con 326 clones de origen nacional y extranjero, de la colección existente en la EET-Pichilingue.<sup>5</sup> Entre 1951 y 1956 se estudiaron 273 clones,<sup>6</sup> dando inicio a la propagación vegetativa (ramillas enraizadas e injertos)<sup>7</sup> y a los clones, “el único procedimiento que permite perennizar genotipos superiores”.<sup>8</sup>

Los ensayos se descontinuaron a partir de 1964 por la muerte de los árboles y por la existencia de material suficiente para establecer comparaciones.<sup>9</sup> Estos ensayos permitieron disponer de un grupo de clones con rendimientos de “30-40 quintales de cacao seco por hectárea”,<sup>10</sup> cuando el promedio de rendimiento del cacao nacional a finales de los años sesenta era de tres quintales por hectárea al año. Desde 1954 se distribuyeron a los agricultores plantas “de los mejores clones”, la mayor parte seleccionados

---

<sup>2</sup> Enríquez C. y Gustavo A., “Informe del Programa de Cacao y Café ante la convención de jefes del Programa de Investigación Agropecuaria del INIAP”, Ing. Gustavo A. Enríquez C., noviembre de 1967, p. 1.

<sup>3</sup> Estación Experimental Tropical (EET) Pichilingue, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico del INIAP, 1984-1985, pp. 18-19 (Fowler, Desrosiers y Hopp, 1956, p. 75); Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Informe 1963, tomo II, p. 67.

<sup>4</sup> Enríquez, C., EET-Pichilingue del INIAP, Informe 1962, p. 19.

<sup>5</sup> INIAP, Informe 1963, tomo II, pp. 52-53; EET-Pichilingue del INIAP, Informe 1962, p. 19.

<sup>6</sup> Enríquez C. y Gustavo A., “Informe del Programa de Cacao y Café ante la convención de jefes del Programa de Investigación Agropecuaria del INIAP”, Ing. Gustavo A. Enríquez C., noviembre de 1967, p. 3.

<sup>7</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Informe 1962, p. 23; INIAP, Informe 1963, tomo II, p. 54.

<sup>8</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Informe Anual Técnico de Cacao y Café, 1994, p. 38.

<sup>9</sup> INIAP, Informe 1963, tomo II, pp. 52-53.

<sup>10</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Informe 1962, pp. 26-27.

en el país.<sup>11</sup> Estos trabajos precedieron la constitución del INIAP que, aunque se fundó en 1959, organizó la investigación agraria a nivel nacional hasta 1962. Su establecimiento y desarrollo estuvieron vinculados con agencias estadounidenses dedicadas a la agricultura como el USDA, el USAID y la Fundación Rockefeller.

En 1963 desapareció el SCIA y el Programa de Cacao y Café pasó a depender del recién fundado INIAP.<sup>12</sup> El programa se ubicó en la EET-Pichilingue y contó con la colaboración del Dr. Harvey McLaughing,<sup>13</sup> funcionario del Punto IV, y de Harold W. Allison, especialista en secado y fermentación de la American Cocoa Research Institute (ACRI), con el que el INIAP había establecido un convenio de colaboración.<sup>14</sup> En 1977, se estableció por decreto ministerial #182 el Programa Nacional del Cacao (PNC) como órgano dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), con la misión de:

Promover y apoyar el fomento de la productividad y producción de cacao, mediante la promoción entre los cacaoteros de la adopción de nuevas tecnologías, la rehabilitación de los huertos recuperables, la renovación de plantaciones improductivas, mejores métodos de manejo de plantaciones, el uso del crédito, la comercialización del grano y el mejoramiento general de las actividades productivas del cacao. (Soria, 1986, p. 6)

Los objetivos del programa fueron seleccionar el mejor material genético para obtener una mayor producción por hectárea, seleccionar material resistente a enfermedades para iniciar proyectos de mejoramiento en los cultivos de alta producción, así como promover el control de enfermedades y mejorar los métodos de beneficio y secado, procurando mantener la calidad del cacao ecuatoriano y las condiciones del cultivo.<sup>15</sup> Estos aspectos indican la preferencia por los temas cuantitativos (producción y resistencia) en el PNC, puesto que el tema de la calidad no se mencionó hasta el secado, que es una actividad poscosecha. Las metas del programa fueron más amplias que las formuladas en el Plan de Desarrollo, pues se disponía de clones que pro-

---

<sup>11</sup> Enríquez C. y Gustavo A., "Informe del Programa de Cacao y Café ante la convención de jefes del Programa de Investigación Agropecuaria del INIAP", Ing. Gustavo A. Enríquez C., noviembre de 1967, p. 3.

<sup>12</sup> Enríquez C. y Gustavo A., "Informe del Programa de Cacao y Café ante la convención de jefes del Programa de Investigación Agropecuaria del INIAP", Ing. Gustavo A. Enríquez C., noviembre de 1967, p. 1; INIAP, Informe 1979, p. 85.

<sup>13</sup> Este señor sustituyó al Dr. Erwin Bullard, que fue transferido a República Dominicana (EET-Pichilingue del INIAP, Informe 1962, p. 5).

<sup>14</sup> INIAP, Informe 1963, pp. 3-6; EET-Pichilingue del INIAP, Informe 1962, p. 5.

<sup>15</sup> INIAP, Informe 1963, pp. 3-6; EET-Pichilingue del INIAP, Informe 1962, p. 5.



ducían hasta 40 quintales/ha al año. Los organismos públicos encargados de divulgar y distribuir los clones en otras áreas fueron Fomento y Extensión; sin embargo, el desarrollo de su trabajo fue muy lento.<sup>16</sup>

Durante la década de 1980 se añadieron a estos objetivos temas como el rescate del cacao silvestre en la región amazónica, amenazada por la colonización (que se había acelerado con la tercera Ley de Reforma Agraria de 1979), el aumento de las poblaciones de insectos polinizadores, la transferencia de tecnología adaptada a las condiciones medioambientales y sociales de los productores de cada zona, la renovación de plantaciones en zonas aptas, el estudio de las características edafológicas y la formación de personal técnico.<sup>17</sup> Estos aspectos señalan una nueva época en la investigación agraria nacional, al conceder un mayor espacio a los temas de carácter social y medioambiental.

El cacao es una especie de ciclo permanente, por lo que los ensayos fueron planificados a largo plazo.<sup>18</sup> Para llevar a cabo esta labor, el programa de cacao contó con el apoyo de 30 técnicos, ubicados en las principales zonas productivas, así como un grupo de apoyo administrativo, financiero y de servicios (Soria, 1986, p. 6). Los trabajos del programa se desarrollaron en colaboración con los Departamentos del INIAP de Fitopatología, Entomología, Suelos, Producción de Semillas, Análisis foliar, Validación y Transferencia de Tecnología,<sup>19</sup> lo que indica la promoción de un enfoque de investigación integral.

En 1980, los resultados del estudio realizado por el Departamento de Economía del INIAP en la zona de Quevedo mostraron un elevado porcentaje de las unidades productoras correspondiente a pequeños y medianos productores, con superficies entre uno y 20 ha (73 %).<sup>20</sup> El Censo Nacional Agropecuario (CNA) del 2000 indicaba que la superficie de las fincas de 1-20 ha era de 102 309 ha, frente a las 160 000 ha de fincas con superficies superiores a 20 ha, siendo 69 843 ha las correspondientes a 20, 1-50 ha (CNA, 2000). El número de Unidades Productoras (UPAS) de 1-20 ha era de 38 658 (66 %) frente a las 19 808 (34 %) UPAS superiores a 20 ha, de las que 12 082 UPAS correspondían a la categoría 20,1-50 ha (véase el cuadro 1). Esto indica la importancia de los pequeños y medianos agricultores, por lo menos hasta el año 2000; sin embargo, las investigaciones no se enfocaron en responder a sus necesidades.

---

<sup>16</sup> Enríquez C. y Gustavo A. "Informe del Programa de Cacao y Café ante la convención de jefes del Programa de Investigación Agropecuaria del INIAP", Ing. Gustavo A. Enríquez C., noviembre de 1967, p. 2.

<sup>17</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1988, pp. 2-3; EET-Pichilingue del INIAP, Informe Técnico de Cacao, 1981, p. 2.

<sup>18</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1981, p. 2.

<sup>19</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1981, p. 2.

<sup>20</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1981, p. 105.

La diversidad de cultivos presente en las plantaciones cacaoteras de la costa, especialmente en las fincas de los pequeños y medianos agricultores, implicaba que el cacao debía competir con otros cultivos que requerían mayores labores, lo que explicaría las deficiencias observadas en su gestión. La diversidad de cultivos en la finca dificultaba las labores de mantenimiento del cacao, lo que impedía obtener mayores rendimientos y mejorar la calidad. Esto se aprecia en el bajo porcentaje de unidades sembradas por los pequeños y medianos agricultores, en comparación con los grandes agricultores (véase el cuadro 1). Los datos indican una racionalidad diferente, así como el uso de diversas estrategias productivas por parte del pequeño campesino, en contraposición con los grandes productores que especializaban su producción y sembraban, en porcentaje, mucho más cacao que los pequeños agricultores, cuya siembra no llegaba al promedio nacional, mientras que en el caso de los agricultores medianos prácticamente no lo sobrepasaban (véase el cuadro 1). La consideración de las prácticas de estos sectores, no obstante, no fueron centrales en las investigaciones iniciales del INIAP.

Para el desarrollo del cacao Arriba, ha sido crucial el mantenimiento de variedades de cacao de alta calidad, algo posible gracias al factor humano (Quingaísa y Riveros, 2007, p. 19). Sin embargo, no se observan trabajos sobre la adaptación del proceso tecnológico a la realidad de este sector, siendo los primeros estudios del INIAP sobre la realidad socioeconómica de los años ochenta.<sup>21</sup> Por tanto, aunque las prácticas de los pequeños y medianos agricultores han podido contribuir a la conservación de las variedades tradicionales, los resultados han sido reducidos.

A comienzos del siglo xx, los pequeños agricultores tenían acceso a la zona entre los árboles de cacao para plantar cultivos intermedios de subsistencia —como maíz, yuca y plátano—, algunos de los cuales tenían la función de dar sombra a los árboles de cacao, como guabo, guachapelí, matapalo y porotillo (Guerrero, 1981, pp. 30-33; Espinosa, 2014, p. 129). La historiografía documenta su papel desde el primer tercio del siglo xx en la gestión de las plantaciones de cacao. Esto permite contextualizar las críticas del investigador Dr. Jorge Soria a su gestión actual, pues considera que los pequeños agricultores manejan el cacao como un cultivo subsidiario al que no otorgan demasiada atención, obviando la gestión de aspectos esenciales como la poda, el aporte de insumos, la fermentación y el secado del fruto.

El cacao le crece le cuide o no le cuide, y cada año ellos saben que en los meses de abril-mayo le produce alguna cosa, y a final de año le produce

---

<sup>21</sup> En el CNA no se diferencia entre cacao arriba y el CNN51, pues la mayoría de los productores los mezclan en la recolección (Quingaísa y Riveros, 2007, p. 17).

| <i>Tamaño de las<br/>propiedades</i> | <i>Tamaño de finca<br/>Hectáreas</i> | <i>Núm. de UPAS<br/>cacao solo</i> | <i>Ha</i> | <i>Promedio<br/>sembrado</i> | <i>Núm. de UPAS<br/>asociado</i> | <i>Ha</i> |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------|------------------------------|----------------------------------|-----------|
| Pequeñas                             | Menos de 1                           | 2 817                              | 1 133     | 0.40                         | 1 596                            | 638       |
|                                      | De 1.1 a 2                           | 4 146                              | 3 792     | 0.91                         | 2 337                            | 2 278     |
|                                      | De 2.1 a 3                           | 4 088                              | 5 697     | 1.39                         | 2 812                            | 4 601     |
|                                      | De 3.1 a 5                           | 6 271                              | 12 469    | 1.99                         | 4 449                            | 10 549    |
|                                      | Promedio                             |                                    |           | 1.17                         |                                  |           |
| Medianas                             | De 5.1 a 10                          | 11 395                             | 35 393    | 3.11                         | 7 540                            | 28 613    |
|                                      | De 10 a 20                           | 9 941                              | 43 825    | 4.41                         | 7 808                            | 41 127    |
|                                      | De 20.1 a 50                         | 12 082                             | 69 843    | 5.78                         | 7 925                            | 58 921    |
|                                      | Promedio                             |                                    |           | 4.43                         |                                  |           |
| Grandes                              | De 50.1 a 100                        | 5 504                              | 37 680    | 6.85                         | 2 774                            | 25 612    |
|                                      | De 100.1 a 200                       | 1 576                              | 16 145    | 10.24                        | 805                              | 10 125    |
|                                      | Más de 200.1                         | 646                                | 17 170    | 26.58                        | 316                              | 8 809     |
|                                      | Promedio                             |                                    |           | 14.42                        |                                  |           |
|                                      | Totales                              | 58 466                             |           | 4.16                         | 38 363                           | 191 272   |

**Cuadro 1. Número de unidades productoras y estimación del número de hectáreas.**

Fuente: Censo Nacional Agropecuario (2000), Quingaisa y Riveros (2007, p. 17).

Productoras de las UPAS.\*

\*En el CNA no se diferencia entre cacao arriba y el CNN51, pues la mayoría de los productores los mezclan en la recolección (Quingaisa y Riveros, 2007, p. 17).

otra cantidad. Entonces el agricultor nunca le dio importancia a utilizar tecnología en la producción de cacao. Yo como siempre anduve por mucho tiempo visitando a los productores de cacao... de que deben fermentar la pepa y...cuidar al árbol. Al árbol no le daban la mayor atención, yo siempre les decía que lindo su maíz que lindo su arroz, cómo le hacen. *Claro es que tenemos que ponerle fertilizante, hacerles manejo de las enfermedades y esto por qué no. No es que el cacao produce, la mentalidad es esa, y hasta ahora me imagino, esa era la mentalidad del agricultor de cacao.*<sup>22</sup>

Por otro lado, la gran fluctuación de precios en la década de 1980 obstaculizó la inversión, dificultando el apoyo de las Instituciones Técnicas y Financieras del Sector Agrícola, y limitando por tanto la adopción de tecnologías, lo que ha restringido el desarrollo del sector a nivel nacional (Soria, 1986, p. 3). Los trabajos realizados por el Departamento de Economía<sup>23</sup> sobre la identificación de la tecnología y las prácticas culturales de los agricultores de cacao<sup>24</sup> ayudaron a entender el estado de las plantaciones del producto a comienzos de la década de 1980. Las limitaciones para el desarrollo del cultivo eran la ausencia tanto de inversión como de políticas enfocadas a los pequeños agricultores, dada la predominancia de propiedades de pequeño tamaño, orientadas a una agricultura de subsistencia.

Durante la crisis del cacao, sus zonas de cultivo fueron utilizadas progresivamente para el cultivo de arroz y, posteriormente, en 1950, se dedicaron al banano (Espinosa, 2014, pp. 66-93). Aunque esto explicaría la capacidad de adaptación de los pequeños agricultores a nuevos tipos de cultivos, ha dificultado la capacidad de incorporar los procesos tecnológicos de manera gradual a nivel de finca, puesto que para su consolidación necesitan periodos de tiempo prolongados. El precario sistema de producción que caracterizaba la zona de la costa, como se observa en el cultivo de arroz (Espinosa, 2014), ha significado que los pequeños agricultores diversificaran los cultivos que garantizaran su subsistencia y no en una mejora tecnológica. La ausencia de estos aspectos en las investigaciones, hasta la década de 1980, representa una debilidad metodológica por parte de los investigadores. Además, indica la excesiva importancia que se concedió durante la etapa inicial a la mejora genética, obviando aquellos aspectos socioeconómicos que hubiesen per-

---

<sup>22</sup> Entrevista al Dr. Jorge Soria Vasco, Ph. D. en Genética Vegetal, experto en mejoramiento genético de plantas, particularmente cacao, naranjilla y babaco, Quito, 13 de marzo de 2015, cursivas añadidas.

<sup>23</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1981, pp. 104-107.

<sup>24</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1984-85, pp. 62-66.

mitido generar respuestas tecnológicas adaptadas a la heterogeneidad de la estructura agraria. Este aspecto se repite en otros programas del INIAP y responde a la herencia de la Revolución Verde, que se enfocó en el mejoramiento de cultivos en las estaciones sin considerar la realidad del campo (Pingali, 2012).

Durante el primer periodo de trabajo del INIAP, las investigaciones respondieron a los intereses de determinados sectores dominantes en la estructura agraria nacional. Por tanto, se dio preferencia a determinados cultivos y modelos de producción orientados a favorecer el desarrollo de la agroindustria nacional, en detrimento de modelos orientados a los pequeños agricultores. Esto explica la dificultad del INIAP para transitar hacia nuevos modelos de investigación, así como la gran desigualdad en el acceso a tecnología que se manifiesta en los bajos rendimientos de la agricultura ecuatoriana (Antonelli, Ayats, Castilla y Pavoni-Gallo, 2006). Aunque en el caso del arroz y el cacao no se aprecian grandes diferencias, salvo en el arroz donde hay una caída desde 2009.

Las investigaciones del Departamento de Economía desde 1980 indican, sin embargo, el interés de los investigadores hacia aquellos temas relacionados con la estructura agraria y las prácticas de cultivo que no habían sido considerados con anterioridad. Esto posiblemente se deba a que durante la primera etapa (1964-1973) la investigación del INIAP se enfocó en la sierra, donde se había centrado inicialmente la primera Ley de Reforma Agraria de 1964. El interés hacia la región de la costa se generó en 1970, cuando surgieron las movilizaciones de los precaristas,<sup>25</sup> que eran los productores de arroz. La llegada de la democracia en 1979 supuso un cambio de enfoque, unido a la apertura de las investigaciones desde mediados de los años 1970 a temas socioeconómicos y medioambientales. Estos cambios responderían al nuevo contexto del desarrollo que emergió en la agenda internacional, así como a la necesidad de traducir las tecnologías de la Revolución Verde a los pequeños agricultores.

Aunque la presencia de la Revolución Verde no sea tan evidente en el caso del cacao, se observa en el desarrollo de la variedad CNN-51, que respondería a los intereses de los grandes productores.

Si me pregunta si la Revolución Verde fue utilizada en cacao en Ecuador, yo le diría muy parcialmente con la venida del clon CNN-51, ese sí

---

<sup>25</sup> Estos precaristas eran los arrendatarios de las tierras donde se cultivaba arroz, un sistema que venía desarrollándose desde 1900 en las tierras que sufrían inundaciones temporales en la Cuenca del Guayas, y que se consolidaría entre 1920-1930 con el objetivo de diversificar la producción (Espinosa, 2014, pp. 11-93).

es el que aplica el enfoque de la Revolución Verde, que implica tener una variedad superior, pues el CNN-51 tiene resistencia a la Escoba y a la Monilia, lo que no tienen los otros. Para producir CNN-51 usted tiene que fertilizar permanentemente el cultivo, manejar la parte de enfermedades constantemente y manejar la cosecha en forma más racional, pero no tiene el aroma. Aunque sí produce en grandes cantidades. La Revolución Verde se produce sólo en lo que fue un clon y los otros clones.<sup>26</sup>

La conservación de los recursos genéticos desarrollada por el INIAP estuvo orientada a evitar la erosión genética y conservar el germoplasma para futuros trabajos de mejoramiento genético, un asunto que adquirió una mayor importancia institucional a finales del siglo xx.<sup>27</sup> En esos años, en algunas regiones de Ecuador subsistían plantaciones viejas con poblaciones de cacao “Nacional” típico, que permitían obtener material vegetativo.<sup>28</sup> El mantenimiento de bancos activos de germoplasma de cacao se hizo mediante la “recolección y evaluación de germoplasma de cacao silvestre proveniente de la región amazónica ecuatoriana”,<sup>29</sup> donde colaboró el botánico John Allen (1980-1985), contratado por Cocoa Chocolate and Confectionery Alliance (CCCA) de Londres y personal técnico de la Estación Experimental Napo-Hayamino,<sup>30</sup> según el convenio INIAP-CCCA.<sup>31</sup> Por tanto, a comienzos de 1980 se realizó el ensayo “Colección de cacao nativo en la región oriental del país”, conducido por la EET-Napo en el oriente ecuatoriano, dentro del convenio internacional INIAP-CCCA. El objetivo era recolectar y preservar cacao silvestre en peligro de desaparición ante la creciente colonización que había experimentado el territorio.<sup>32</sup>

Desde 1974, el programa de cacao de la EET-Pichilingue conservaba plantas procedentes de recolecciones realizadas en el oriente ecuatoriano y peruano por el D. Chalmers y técnicos del programa durante 1969 y 1973. Sin embargo, solo unas pocas habían sido multiplicadas y llevadas a campo por la falta de recursos económicos para conservarlas. El acceso a la ayuda econó-

---

<sup>26</sup> Entrevista al Dr. Jorge Soria Vasco, Ph. D. en Genética Vegetal, experto en mejoramiento genético de plantas, particularmente cacao, naranjilla y babaco, Quito, 13 de marzo de 2015.

<sup>27</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa Nacional de Cacao y Café, Informe Anual Técnico, sección Cacao, 1995, p. 9.

<sup>28</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa Nacional de Cacao y Café, Informe Anual Técnico, sección Cacao, 1995, p. 30.

<sup>29</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1984-85, pp. 1-2.

<sup>30</sup> Esta estación fue creada en 1978. Recuperado de [www.iniap.gob.ec/web/la-institucion](http://www.iniap.gob.ec/web/la-institucion)

<sup>31</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1984-85, p. 2.

<sup>32</sup> INIAP, Informe Técnico de Cacao, 1981, pp. 7-9.

mica de “The Biscuit, Cake, Chocolate and Confectionery Alliance” en marzo de 1988<sup>33</sup> permitió la reproducción vegetativa de esta colección de plantas de cacao silvestre.<sup>34</sup> Para salvaguardar el cacao silvestre de la región oriental del Ecuador, en peligro de extinción ante el avance de la colonización, se procedió a la instalación de un banco de germoplasma con el material recolectado en la Estación Experimental Napo-Payamino, situada en el sector San Carlos, cumpliendo así con la recomendación de la Comisión Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF) de la Food and Agriculture Organization of the United Nations.<sup>35</sup> En 1984 comenzaron los trabajos para trasladar la colección de cacao silvestre al sector Lote Herrera de la EET- Pichilingue.<sup>36</sup>

En toda la costa las plantaciones tenían varios tipos de cacao, descendientes de la variedad nacional, y de tipo trinitario descendientes de los trinitarios que se habían impuesto hace un tiempo. Entonces hicieron un censo de las plantaciones donde se les clasificaba como nacional, trinitario, cacao común y corriente, y clones introducidos [...] los únicos lugares donde hay mayor porcentaje de floral es en Fortaleza, Manabí, en el Oriente, San Carlos.<sup>37</sup>

El objetivo principal del mejoramiento de variedades de cacao era la recolección, introducción, evaluación y selección de individuos elites, mediante la identificación de aspectos relacionados con la producción, la tolerancia a enfermedades y otras características agronómicas.<sup>38</sup> Los materiales se establecieron en la EET-Pichilingue en el sector “Loma Long”, que es la colección viva de germoplasma más antigua de Ecuador, donde se mantenía una colección de germoplasma formada por 198 clones tanto locales como extranjeros.<sup>39</sup>

---

<sup>33</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1988, p. 7.

<sup>34</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1988, p. 7.

<sup>35</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1984-85, p. 1; EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1988, p. 5.

<sup>36</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa de Cacao, Informe Anual Técnico, 1984-85, p. 2.

<sup>37</sup> Entrevista al Dr. Jorge Soria Vasco, Ph. D. en Genética Vegetal, experto en mejoramiento genético de plantas, particularmente cacao, naranjilla y babaco, Quito, 13 de marzo de 2015.

<sup>38</sup> Entrevista al Dr. Jorge Soria Vasco, Ph. D. en Genética Vegetal, experto en mejoramiento genético de plantas, particularmente cacao, naranjilla y babaco, Quito, 13 de marzo de 2015.

<sup>39</sup> Entrevista al Dr. Jorge Soria Vasco, Ph. D. en Genética Vegetal, experto en mejoramiento genético de plantas, particularmente cacao, naranjilla y babaco, Quito, 13 de marzo de 2015.



Los clones que hasta ahora sobreviven son los de 1980, los del grupo de Gustavo Enríquez, esos son los que están distribuyendo incluso hasta ahora, pues no se ha podido conseguir un material que pueda competir con el desarrollado por Gustavo Enríquez. En el periodo en que estaba Gustavo Enríquez habían puesto un ensayo con clones seleccionados de Pichilingue en la provincia de los Ríos en forma de parcelas grandes y también habían puesto una muestra de variedad local... los clones seleccionados, que actualmente reparte el INIAP, bien manejados con los principios de la Revolución Verde, con fertilizantes y manejo de las enfermedades producían casi 20 qq/ha. Pero claro el INIAP reparte a los agricultores que no tienen la mentalidad ni la plata.<sup>40</sup>

La recolección y selección de tipos nacionales de cacao, realizada en varias zonas de la costa ecuatoriana a finales de los años 1940, tuvieron un alcance muy limitado a nivel de campo, por lo que aparte de los clones de la EET-Pichilingue, a mediados de los años noventa no había una colección más amplia que reuniese una muestra representativa de la variedad “nacional”, que sirviese “de base para el mantenimiento del germoplasma”, ya fuera una “fuente de árboles superiores” para la siembra de nuevas plantaciones por “propagación clonal o para el mejoramiento por vía sexual”.<sup>41</sup>

Por otro lado, los agricultores cacaoteros utilizaban la semilla “como principal medio para criar plantas”. Esta forma de propagación impedía conservar los caracteres de la planta madre, al existir fluctuaciones y la “aparición de caracteres no visibles en la madre”, cuyas combinaciones genéticas se presentaban en la descendencia de forma diversa, “dando origen a múltiples fenotipos”.<sup>42</sup> El proceso de mejoramiento vegetal, sin embargo, no operó en coordinación con la capacitación y la transferencia tecnológica de los organismos estatales, lo que hubiese permitido que el trabajo inicial (1942-1960) desarrollado por los fitomejoradores se tradujera en el fortalecimiento del sector cacaotero nacional. Además, las tecnologías no se adaptaron a la realidad socioeconómica de los agricultores, por lo que no fue hasta comienzos del siglo XXI que el trabajo de conservación, junto con las regulaciones estatales para proteger la variedad nacional Arriba, produjeron un aumento del valor de las exportaciones de cacao en grano. Los trabajos iniciales del INIAP

---

<sup>40</sup> Entrevista al Dr. Jorge Soria Vasco, Ph. D. en Genética Vegetal, experto en mejoramiento genético de plantas, particularmente cacao, naranjilla y babaco, Quito, 13 de marzo de 2015.

<sup>41</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa Nacional de Cacao y Café, Informe Anual Técnico, sección Cacao, 1994; INIAP, 1995, p. 30.

<sup>42</sup> EET-Pichilingue del INIAP, Programa Nacional de Cacao y Café, Informe Anual Técnico, sección Cacao, 1994; INIAP, 1995, p. 38.

orientados a la generación de variedades de alto rendimiento, funcionales para la industria, explicarían la demora de políticas enfocadas en conservar la producción de cacao nacional. El cacao ocupa en la actualidad 626 962 ha, el 41.83 % de la superficie plantada con cultivos permanentes, siendo su producción de 302 094 toneladas métricas (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2022, pp. 18-22).

### EL PROGRAMA DE ARROZ DEL INIAP, 1969-1992

La Revolución Verde significó la comercialización de alimentos como el trigo, el maíz y el arroz, que actuaron como instrumentos para implementar un proyecto de ingeniería social (Glover y Stone, 2018; Maat, 2016; Cullather, 2004; Pingali, 2012). El Programa de arroz de la Estación Experimental de Boliche-INIAP se vincula con los trabajos desarrollados por el IRRI y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), ubicado en Colombia. El aumento de productividad del arroz en los países en vías de desarrollo (109 % entre 1960 y 2000) respondió a la introducción de variedades mejoradas de alto rendimiento y periodos de siembra más cortos (Pingali, 2012). Los beneficios estimados de las mejoras genéticas en arroz, realizadas por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), fueron de 10.8 billones de dólares, lo que señala los altos niveles de retorno de los programas de mejoramiento realizados durante la Revolución Verde (Pingali, 2012).

La temática de las investigaciones del Programa de arroz de la Estación Experimental de Boliche se enfocó inicialmente en probar variedades en diferentes condiciones de densidad, fertilización y acceso a agua. Estos aspectos concentraron el esfuerzo durante el primer periodo de las investigaciones del INIAP en arroz (1969-1975).

La expansión del cultivo de arroz en Ecuador tuvo lugar en las zonas de la cuenca del Guayas (Daule, Samborondón, Yaguachi, Milagro, Naranjito, Babahoyo y Vinces), que se inundaban temporalmente, pues estaban ubicadas a la orilla de los ríos (Espinosa, 2014). Esto representaba una ventaja para su cultivo, que además se basó en el acceso de los fomentadores al trabajo precario de los arrendatarios (Espinosa, 2014). Los arrendatarios trabajarían hasta 1970 las tierras marginales de las haciendas de la costa en condiciones de cuasiesclavitud, mediante el arrendamiento y el fomento de su cultivo, favoreciendo el enriquecimiento de un grupo de emprendedores vinculados a la banca y a las haciendas. La convergencia entre condiciones naturales y sociales favoreció el establecimiento y expansión del cultivo de arroz, que fue un valioso sustituto del cacao hasta la introducción del banano en 1950

(Espinosa, 2014). El establecimiento del cultivo en las primeras décadas del siglo xx significó un arduo trabajo de limpieza de tierras, así como de penurias para la población arrendataria Montubia (Dillon, 1927, pp. 139-140). Su trabajo, aunque permitiría con posterioridad el desarrollo del cultivo, no se tradujo en beneficios para los arrendatarios que cultivaban el arroz, sino para los intermediarios.

En 1976, el CIAT amplió los estudios de arroz en las zonas de riego a zonas de secano (Lynam y Byerlee, 2017, p. 31). El trabajo del Programa de Arroz del INIAP se centró en ambos sistemas de cultivo; sin embargo, el INIAP consideraba que el desarrollo de las infraestructuras para el control de agua era un proyecto a largo plazo. Por este motivo priorizó inicialmente los estudios para elevar el rendimiento y reducir los costos de producción del sistema de cultivo en secano.<sup>43</sup> Cabe destacar que en la actualidad el sistema de cultivo de arroz en regadío tiene predominancia, ocupando 234 385 ha (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2017, p. 12), el 78 % del área sembrada con arroz en Ecuador (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2021, p. 15). Esto contrasta con la escasa presencia de sistemas de irrigación en la región latinoamericana, donde menos de un cuarto de la superficie de arroz es irrigada (Zorrilla, Berrío, Carmona, Corredor, Martínez y Pulver, 2013, p. 7).

La adquisición por parte del INIAP de los terrenos donde se establecería la Estación Experimental de Boliche permitiría el desarrollo de los ensayos con cultivos de arroz, que inicialmente tuvieron lugar en Daule,<sup>44</sup> y que posteriormente se extenderían a Babahoyo, donde se desarrollaron nuevas variedades promisorias que pasaban por una fase de multiplicación previa antes de su entrega a los agricultores.<sup>45</sup> Este proceso se repitió en otros programas del INIAP durante el periodo estudiado (1964-1994) y muestra cómo el agricultor era el último eslabón de la cadena, puesto que su papel se limitaba mayormente a adaptar en campo variedades previamente desarrolladas por el instituto. Esto indica la predominancia del enfoque de los fitomejoradores, así como una débil presencia de los agentes de extensión agraria, cuyo trabajo debió haber sido coordinado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Sin embargo, esto no ocurrió posiblemente por desavenencias entre ambos organismos, dado el carácter investigador del INIAP, frente al perfil más burocrático y con menor formación de los técnicos del ministerio. Esto indica las dificultades para reproducir a nivel nacional la red de inves-

<sup>43</sup> INIAP, Informe Técnico de Arroz, 1981, p. 1.

<sup>44</sup> INIAP, Informe Anual, 1969.

<sup>45</sup> INIAP, Informe Anual, 1970, p. 158.

tigación de los Land Grant Colleges de Estados Unidos, donde convergieron investigación, formación y extensión agraria.

La articulación entre los diferentes departamentos y programas de cultivos fue central para el desarrollo de los ensayos. El modelo de investigación se caracterizaba por el mejoramiento de variedades y el uso de insumos de síntesis química para aumentar los rendimientos. En el caso del arroz, se reprodujeron los patrones de las investigaciones realizadas a comienzos de la década de 1960 por el IRRI para conseguir, mediante mejoras genéticas, la planta de arroz ideal con altos rendimientos (Cullather, 2004). La metodología de investigación se restringió a determinados campos. En este sentido, tanto el enfoque de análisis como aquellos aspectos considerados como el problema a solucionar influyeron en los resultados. La finalidad era aumentar el área de cultivo y los rendimientos mediante la mejora genética. Los medios para conseguirlo determinaron los procedimientos, obviando aquellos aspectos que hubiesen precisado de estudios a nivel socioambiental. Sin embargo, estos aspectos no estaban entre las prioridades del instituto y aparecieron en un periodo posterior.

La extensión de la EE-Boliche era de 150 ha<sup>46</sup> y el clima tropical,<sup>47</sup> lo que significaba una ubicación ideal para el desarrollo de la investigación agraria, aunque las enfermedades supusieron una limitación para el desarrollo del cultivo. Esto fue solucionado con la implementación de un enfoque químico para el control tanto de los patógenos como de las malas hierbas que competían con el cultivo. El enfoque modernizador, inicialmente pensado para climas templados, tuvo unos resultados limitados en los ambientes tropicales. Esto subraya las dificultades de la Revolución Verde para operar como modelo global, aunque haya sido exitoso en determinadas localizaciones, como indican los casos de México en el Valle del Yaqui (Soto, 2021) e India (Rajeswari, 2016). El aumento del rendimiento de las variedades de trigo mejoradas con un uso moderado de fertilizantes fue del 40 % en zonas de riego frente al 10 % en zonas de secano, siendo la adopción de variedades mejoradas de arroz reducida en zonas de secano, pues no fueron el objetivo de la Revolución Verde (Pingali, 2012). Esto indica sus limitaciones para operar en ambientes con realidades sociales complejas, donde el acceso a recursos naturales era limitado, especialmente en regiones sin acceso a riego.

---

<sup>46</sup> INIAP, Informe Anual, 1970, p. 156.

<sup>47</sup> En 1969, la precipitación anual era de 727 mm, la temperatura media anual de 25.1 °C, siendo la máxima absoluta de 34.9 °C y la mínima absoluta de 15 °C, humedad media anual de 83 °C (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1970, p. 156).

La construcción de la EE-Boliche se hizo con fondos del préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).<sup>48</sup> El BID estaba financiando diferentes proyectos de desarrollo agrícola en la región, como indica el caso de la palma aceitera en Ecuador (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1979). Este aspecto señala la confluencia que existió entre las redes económicas y tecnológicas en el proceso modernizador, restringiendo su orientación a ciertos sectores.

En cuanto a las infraestructuras, destacó la construcción de una planta de procesamiento de semillas, donde se instalaron los equipos donados por la Fundación Rockefeller.<sup>49</sup> Las semillas fueron un elemento central en todos los programas del INIAP. Desde los años ochenta, la gestión de los recursos naturales y la biodiversidad fueron el objetivo de la financiación internacional, por lo que adquirieron un papel más destacado en las investigaciones.

El área cosechada de arroz en cáscara en Ecuador se incrementó desde 94 646 ha en 1961, a 340 281 ha en 2021 (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2022, p. 25). El primer aumento relevante se produjo en 1976, cuando ocupaba 134 790 ha; posteriormente, entre 1985-1988, pasó de 149 897 ha a 287 618 ha; el siguiente aumento de superficie, después de un periodo de reducción del área cosechada en 1991 (207 030 ha), fue entre 1992-1997, incrementando su área desde 309 600 ha a 410 240 ha (FAOSTAT, 2020). Por ende, en 36 años el área se cuadruplicó, reduciéndose después, aunque en 2004 volvió a experimentar un pico con 421 548 ha (FAOSTAT, 2020). El aumento inicial de la superficie en 1976 coincide con la transferencia de variedades, probadas por el INIAP desde 1970.

En 2021, el arroz sembrado en Ecuador ocupaba 342 967 ha, el 34.08 % de la superficie ocupada por los cultivos transitorios (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2022, pp. 14-23). Su extensión se había reducido considerablemente con respecto a 2004 y era superada por el maíz duro seco (37.12 %) (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2022, p. 8-23), empleado para uso industrial, principalmente en alimentación animal. En 2021, la producción de arroz fue de 1 504 214 toneladas métricas, ubicándose en las provincias de Guayas (59.74 %), Los Ríos (30.51 %), Loja (4.60 %), Manabí (3.31 %) y el Oro (0.69 %) (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2022, pp. 23-25). La cadena de valor alrededor del arroz generaba en 2013 un volumen de negocio superior a los 146 millones de dólares. El precio mínimo del arroz fue intervenido por el

<sup>48</sup> INIAP, Informe Anual, 1979, p. 158.

<sup>49</sup> INIAP, Informe Anual, 1970, p. 158.

Estado en la Asamblea de 2011,<sup>50</sup> siendo implementado por el MAG<sup>51</sup> en 2014; el precio final que pagaba el consumidor dependía del mercado, variando entre 0.9 y 1.16 \$/kg (Viteri y Zambrano, 2016, p. 11). En cuanto a su importancia en la dieta nacional, los ecuatorianos gastaron en 2012 en arroz blanco y flor 33.7 y 8.6 millones de dólares, respectivamente, un valor solo superado por el consumo de pan (ocupando el primer lugar del gasto alimentario en las zonas rurales); 10.4 millones de dólares para arroz blanco, y casi 2.4 millones para el arroz flor (Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares Urbanos y Rurales, 2012). Los datos indican, por tanto, que se trató de una de las principales fuentes de hidratos de carbono para las poblaciones más desfavorecidas.

Las variedades introducidas para el mejoramiento del arroz eran aptas para condiciones de riego, secano, inundación y salinidad, además de líneas de arroz de grano extralargo, precoz, temprano y tardío, resistente a *Pyricularia oryzae* (añublo de la vaina).<sup>52</sup> La evaluación de variedades de arroz fue una de las principales actividades del programa en sus inicios. En la década de 1970, se establecieron experimentos en Boliche, Daule y Babahoyo, con el objetivo de determinar líneas que generasen un buen tipo de planta, y altos rendimientos por unidad de superficie para demostrar las ventajas de las variedades mejoradas frente a las comerciales y tradicionales.<sup>53</sup> En 1983 se evaluaron 380 líneas, así como variedades del CIAT de Colombia; además, se recolectaron y desmezclaron nueve variedades tradicionales para futuros programas de cruzamientos.<sup>54</sup> Las variedades para riego debían tener condiciones diferentes a las de secano.<sup>55</sup> En 1983 se procedió a obtener y multiplicar semilla genética. La prueba de variedades aumentó en 1987 para identificar variedades resistentes a enfermedades o con buen rendimiento; este proceso de selección de variedades promisorias para la multiplicación de semillas continuó hasta 1992.<sup>56</sup>

---

<sup>50</sup> El precio mínimo era de 34.5 pesos para la saca de arroz en cáscara de 94.7 kg (Viteri y Zambrano, 2016, p. 11).

<sup>51</sup> El MAG pasará a llamarse Ministerio de Agricultura, Ganadería, Medio Ambiente y Pesca (MAGAP).

<sup>52</sup> EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Técnico Anual de Arroz INIAP, 1981, p. 2.

<sup>53</sup> INIAP, Informe Anual, 1970, pp. 160-162; INIAP, Informe Anual 1972, p. 124; INIAP, Informe Técnico Anual, 1973, pp. 147-150; INIAP, Informe Técnico Anual, 1974, p. 181; INIAP, Informe Técnico Anual 1975, p. 170.

<sup>54</sup> EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Anual, Informe Técnico de Arroz INIAP, 1983, p. 1.

<sup>55</sup> EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Técnico Anual de Arroz INIAP, 1981, p. 2.

<sup>56</sup> EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Técnico Anual de Arroz INIAP, 1983; EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Técnico de Arroz, INIAP, 1987, pp. 1-2; EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Técnico Anual INIAP, p. J. Montero Guayas, 1992.

Los ensayos sobre la influencia de diferentes densidades de siembra acapararon los esfuerzos iniciales (1971-1973), sin que se observasen diferencias en los resultados.<sup>57</sup> En el ensayo de 1973, que combinaba diferentes distancias con niveles de aplicación de nitrógeno, se observaron diferencias relacionadas con el nivel de nitrógeno.<sup>58</sup> El enfoque inicial de las investigaciones se basó en un modelo clásico, centrado en el análisis de macronutrientes y comparando diferentes densidades de cultivo, pero sin integrar más elementos. Posteriormente, en 1981, se hicieron estudios de fertilización con arroz solo y en rotación de cultivos arroz-soya, pues en algunas zonas donde se cultivaba arroz se estaba produciendo una transición al cultivo de soya.<sup>59</sup> El interés por realizar estudios sobre la influencia de los cultivos en rotación indica un avance con respecto al enfoque del periodo inicial, así como un interés por integrar aspectos de la realidad del campo.

Las investigaciones con diferentes niveles de fertilización nitrogenada, asociadas con varias densidades de siembra, indicaron que un mayor acceso a nitrógeno hacía que las plantas creciesen demasiado, lo que podía provocarles acame y dificultar la cosecha. Esto muestra cómo una dosificación excesiva afectaba al desarrollo de la planta. En 1981 se hicieron estudios sobre la influencia de la fertilización química sobre el rendimiento. Los resultados mostraron que la fertilización nitrogenada produjo en el primer ciclo de cultivo un incremento de producción del 75 % sobre el testigo, mientras que en el segundo ciclo solo del 15 %.<sup>60</sup> Esto indica que, aunque inicialmente los efectos de aumentar los aportes de nitrógeno eran notorios, los beneficios de un segundo aporte eran mucho menores. Este marco de investigación, caracterizado por la aportación de insumos, coincidió con las experiencias en otras latitudes, por lo que indica un enfoque de actuación determinado (Kumar, 2019).

El análisis de estos experimentos subraya un enfoque reduccionista hacia la nutrición vegetal. Los ensayos se centraron en la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno y en analizar los efectos del agua de riego, considerando su predominancia sobre el rendimiento. La apertura hacia enfoques alternativos no estuvo presente en la primera generación de investigadores; sin embargo, desde finales de la década de 1970, la experiencia internacional de la segunda generación constató las limitaciones de trasladar el modelo

---

<sup>57</sup> INIAP, Informe Anual, 1971; INIAP, Informe Anual, 1972; INIAP, Informe Técnico Anual, 1973.

<sup>58</sup> INIAP, Informe Técnico Anual, 1973, p. 151.

<sup>59</sup> EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Anual Técnico de Arroz INIAP, 1981, pp. 3-40.

<sup>60</sup> INIAP, Informe Anual, 1970, pp. 163-164.



agrícola de las regiones templadas a los ambientes tropicales. Por otro lado, desde inicios de la década de 1970, el instituto comenzó a considerar la opinión de los agricultores, como indica el desarrollo de los Programas de Investigación en Producción (PIP) y el de Cultivos Andinos, desde la década de 1980 (Chamorro, 2020). Cabe destacar que, sin embargo, algunos de los investigadores que trataron de abrir nuevas vías de investigación no tuvieron capacidad para imponer sus criterios en el instituto y prefirieron abandonarlo.

En el programa de arroz en 1983 se hicieron estudios de nutrición de plantas sobre organismos causantes del proceso de fijación de nitrógeno y se evaluó la toxicidad del hierro en arroz de bajo riego. Este problema, que preocupaba a los agricultores arroceros, había sido observado en lugares inundados por considerable tiempo, donde el hierro probablemente estaba en estado reducido, por lo que se hicieron ensayos para determinar los factores causantes de la toxicidad del hierro que permitiesen contrarrestarlo. Los estudios mostraron que los síntomas de toxicidad aparecían con mayor frecuencia en variedades mejoradas, siendo de poca consideración en las tradicionales.<sup>61</sup> Este aspecto indica la mayor adaptación de las variedades tradicionales a los ecosistemas locales, frente a la vulnerabilidad que presentaban las variedades mejoradas; no obstante, sorprende que este asunto no aparezca hasta 1983.

Lo anterior hace suponer que en los inicios no hubo una relación fluida con los agricultores. El enfoque inicial se caracterizó por la adaptación de variedades en la estación, sin establecer estudios previos, que permitiesen conocer las características del ambiente biofísico donde se introducían. Por ello, en algunos casos, las variedades mejoradas al ser probadas en el medio no se desarrollaban para su posterior distribución a los agricultores.

El proceso de mejoramiento de variedades obvió una fase preliminar basada en la consideración de los aspectos sociales y un análisis del medio. En cambio, priorizó un control químico, así como la aplicación de nutrientes, una vez que la planta era introducida en el medio. Esta metodología ha sido mantenida hasta la actualidad aunque corregida con enfoques de protección integrada, permitiendo la obtención de plantas mejoradas, sin embargo, ajenas al contexto socioeconómico y ambiental en el que se desarrolla la actividad agraria. Estos aspectos indican que el proceso modernizador ignoró la realidad de los agricultores, que se caracteriza por ambientes poco tecnificados, lo que subraya el deseo de restringir su papel promoviendo su sustitución con dispositivos tecnológicos.

---

<sup>61</sup> EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Anual, Informe Técnico de Arroz INIAP, 1983, p. 1.

El incremento de rendimientos fue el resultado de liberar variedades mejoradas y aumentar el uso de fertilizantes (Ochoa, Álava y Chica, 2017); no obstante, solo funcionó para aquellos agricultores con capacidad de absorber este tipo de tecnologías (Soto, 2021; Rajeswari, 2016). Por tanto, indica que la investigación inicial del INIAP se caracterizó por el empleo de un enfoque *top down* y no por el *bottom up*, que hubiese permitido generar un modelo tecnológico más elástico. Los informes de investigación analizados se centraban en aspectos meramente técnicos, obviando el papel de los agricultores en el desarrollo de las investigaciones. El instituto tenía catálogos que señalaban la manera correcta de cultivar frente a la de los campesinos. Esto indica el deseo de promover una racionalidad científico-técnica en contraposición con la campesina y subraya el papel del conocimiento científico para superar la tradición (Cullather, 2004).

El estudio de la resistencia del cultivo de arroz a enfermedades fue otro aspecto central de las investigaciones del INIAP desde 1981.<sup>62</sup> En el primer periodo, las investigaciones se centraron en la selección de variedades, métodos de cultivo y en temas relacionados con la fertilización. La transferencia de variedades y su cultivo en monocultivo incrementó su vulnerabilidad, lo que se tradujo en un aumento de enfermedades. Las variedades tradicionales, sin embargo, estaban adaptadas al medio. Esto señala las limitaciones de los procesos modernizadores, así como los efectos indeseados de implementar un enfoque reduccionista. Además, subraya que los procesos tecnológicos están condicionados por los instrumentos con los que opera. Esto implica una determinada articulación entre el agricultor y los elementos tecnológicos (insumos de síntesis química y las semillas mejoradas) para ser operativos, que condiciona el proceso y, por lo tanto, los resultados (Kumar, 2019).

Los estudios sobre la aplicación de nitrógeno en suelos inundados mostraron la importancia de la aplicación nitrogenada durante la etapa reproductiva, obteniéndose los mejores rendimientos con los niveles más altos de nitrógeno aportados de manera fraccionada.<sup>63</sup> Pese a ello, un ensayo sobre rendimientos señaló que no había apenas diferencias y tampoco se encontró relevancia en niveles de nitrógeno para macollas y panículas, lo que indicaba que el rendimiento estaba relacionado con estos componentes y no con los

---

<sup>62</sup> Informe Técnico de Arroz INIAP, 1981, pp. 42-44; EE-Bolicho del INIAP, Programa de Arroz, Informe Anual, Informe Técnico de Arroz INIAP, 1983; EE-Bolicho del INIAP, Programa de Arroz, Informe Técnico Anual INIAP, P. J. Montero Guayas, 1992, p. 32.

<sup>63</sup> INIAP, Informe Anual, 1972, p. 125; INIAP, Informe Anual de 1970, p. 165; INIAP, Informe Anual de 1971, p. 426.

aportes de nitrógeno.<sup>64</sup> Este resultado señala que en el desarrollo vegetativo de la planta habría otros elementos, no considerados en los estudios, que afectaban a su desarrollo. Estos resultados, sin embargo, no se explicaron ni discutieron en los informes. Esta falta de análisis y de reflexión impidió la exploración de caminos alternativos, y explica que durante la etapa inicial se reprodujeran pautas sin entender las particularidades de los contextos locales, tanto a nivel ambiental como social. Además, cuestiona el enfoque de la década de 1960, donde el uso elevado de insumos fue la insignia de los programas de la Revolución Verde.

En cambio, desde la década de 1980 destacan aspectos innovadores que indican los cambios que se estaban produciendo en el instituto. En 1983 se hicieron experimentos para conocer la incidencia del alga *Anabaena azollae* en diferentes zonas arroceras del litoral ecuatoriano, donde se cultivaban bajo condiciones de “pozas veraneras”<sup>65</sup> variedades tradicionales con rendimientos de casi 3 t/ha, usando pocos o ningún fertilizante. Los estudios bajo estas condiciones indicaron una escasa respuesta a la aplicación de nitrógeno, lo que probablemente se debió a la cantidad de material orgánico presente o a la presencia de microorganismos que podrían estar contribuyendo al aporte de nitrógeno para el desarrollo de la planta de arroz. Las algas *Anabaena azollae* vivían en simbiosis con el helecho azolla, y eran responsables de la fijación del nitrógeno que usaba la planta de arroz. Además, para ampliar el conocimiento sobre otras plantas que proliferaban en condiciones de inundación que fijasen nitrógeno, los investigadores recolectaron en los canales de riego unas plantas conocidas con el nombre de lentejilla. Los resultados mostraron que existía cierta tendencia a incrementar los rendimientos de materia fresca conforme se elevaba su presencia.<sup>66</sup> Este trabajo, al considerar las condiciones del medio biofísico, indica cómo desde los años 1980 se produjo un cambio de enfoque hacia un paradigma de investigación más integral.

Esto coincidió con la crisis de los enfoques tradicionales de la Revolución Verde desde mediados de los años setenta, que significó la integración de modelos de protección integrada y aspectos ambientales en la investigación agraria. La consideración de las particularidades biofísicas del medio supuso un cambio con respecto al enfoque basado en la aportación de insumos químicos, por lo que señala una nueva época. Esta segunda etapa subrayó la importancia que fueron adquiriendo los tratamientos químicos

---

<sup>64</sup> INIAP, Informe Anual, 1971, p. 427.

<sup>65</sup> INIAP, Informe Anual, 1971, p. 427.

<sup>66</sup> EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Anual, Informe Técnico de Arroz INIAP, 1983.

para el control de enfermedades<sup>67</sup> y el control biológico en una etapa posterior, así como la necesidad de adoptar un enfoque integral, como señalan los últimos informes técnicos de la EE-Boliche, mediante métodos de control mixtos para mitigar las plagas.<sup>68</sup>

El desarrollo de la investigación del Programa de Arroz permite, por tanto, observar cambios en el enfoque de investigación. Estos cambios respondieron a las limitaciones de los enfoques anteriores, así como a un nuevo momento desde 1983. Esto indica un quiebre o un solapamiento entre dos tradiciones investigadoras que responde a varios aspectos: la entrada de una nueva generación de investigadores, unida a la emergencia de un nuevo momento político, además de un cambio en las corrientes de investigación a nivel internacional, las cuales llegaron al instituto a través de las experiencias internacionales de los investigadores y mediante el flujo de comunicaciones con los centros internacionales. En cuanto al primer aspecto, es lógico pensar que después de más de una década convivan diferentes generaciones de investigadores en el programa, pues esto ha sido observado en otros programas del INIAP durante el mismo periodo. El periodo desde 1980 coincide, además, con la llegada de la democracia, que produjo un cambio de enfoque y de financiamiento en el instituto. A nivel internacional, desde mediados de los años 1970, la Revolución Verde se había enfocado en traducir las tecnologías agrícolas a los pequeños agricultores. Los enfoques más integrales en cuanto a manejo de plagas, y a aquellos aspectos vinculados con la gestión de los ecosistemas, se fortalecieron desde los años 1980.

Esto explicaría los cambios observados con respecto a las tendencias de la década anterior. En este sentido, indican el interés de los investigadores por integrar aspectos relacionados con las condiciones ambientales locales que pudieran favorecer el desarrollo del cultivo de arroz y representan un enfoque innovador con respecto a la etapa inicial. Desde los años 1980, aunque se mantuvieron ciertos aspectos de la Revolución Verde, dada la rigidez de las estructuras científicas, se observa una mayor consideración de la ecología de los cultivos, que apunta a un cambio de enfoque con respecto al periodo inicial.

---

<sup>67</sup> EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Anual, Informe Técnico de Arroz INIAP, 1983; EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Técnico de Arroz INIAP, 1987, pp. 1, 17-28.

<sup>68</sup> EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Técnico de Arroz INIAP, 1987; EE-Boliche del INIAP, Programa de Arroz, Informe Técnico Anual INIAP, P. J. Montero Guayas, 1992.

## CONCLUSIONES

Los trabajos desarrollados por el INIAP permiten entender los cambios observados en las investigaciones agrarias. En los inicios se caracterizaron por un enfoque orientado a aumentar la producción y, posteriormente, integrarían aspectos socioeconómicos y ambientales. El programa de cacao se centró en la recopilación y mejoramiento de variedades autóctonas. Destaca el papel del INIAP en el mejoramiento de clones, la conservación de la variedad nacional de cacao Arriba y la introducción de variedades mejoradas como el CNN-51,<sup>69</sup> que fue funcional para los grandes productores y la industria. El programa de arroz se enfocó en la introducción de variedades internacionales, así como en el desarrollo y adaptación del cultivo con el paquete tecnológico de la Revolución Verde; sin embargo, puesto que su producción se destinó al consumo nacional, se vincula con temas de soberanía alimentaria. Por tanto, aunque en ambos programas hubiese intervención internacional, los objetivos fueron diferentes. El enfoque de investigación influyó en el proceso de transferencia tecnológica, lo que limitó el alcance de los resultados. Desde los años 1980, se observa un mayor interés por temas socioeconómicos y medioambientales; sin embargo, destacan las limitaciones del INIAP para trasladar las tecnologías al sector mayoritario de pequeños y medianos productores.

El análisis de los programas indica la predominancia del enfoque inicial de la Revolución Verde basado en el mejoramiento vegetal y el control químico, hasta los inicios de la década de 1970, así como la integración de nuevos aspectos desde la década posterior. Destaca la importancia de ambos cultivos en la economía nacional; si el cacao es un icono, el arroz es el que estructura la dieta del país. La articulación de las investigaciones nacionales con redes tecnológicas internacionales explica la consolidación de ambos sectores en el contexto nacional, subrayando la importancia de la negociación a nivel local en la investigación agraria. No obstante, la integración de los diferentes sectores productivos ha sido desigual, por la elección de un enfoque tecnológico ajeno a la heterogeneidad de la estructura agraria, restringiendo la capacidad productiva a ciertos sectores y priorizando aspectos cuantitativos frente a los cualitativos, como indica el caso del cacao. La ausencia de una lectura pormenorizada y la preferencia por aumentar los rendimientos, sin considerar los efectos colaterales, ha limitado el desarrollo a nivel local.

Las transformaciones en los enfoques de investigación señalan, además, la existencia de diferentes pulsiones por la incorporación de nuevas generaciones de investigadores. Destaca la emancipación del instituto, durante

---

<sup>69</sup> El CNN-51 es una variedad de alto rendimiento desarrollada por el INIAP, y CNN hace referencia a la Colección Castro Naranjal.

el periodo democrático, de los sectores que habían influido en el periodo inicial. Por otro lado, se aprecian las limitaciones de trasladar modelos de investigación sin realizar un trabajo previo que permita entender las particularidades locales. Los cambios en los modelos de investigación respondieron a múltiples causas, cambios en la esfera internacional, así como transformaciones políticas y sociales a nivel nacional, siendo el resultado de procesos que operan a diferentes niveles. Esto denota cierta capacidad de agencia a pesar de la rigidez estructural de los procesos tecnológicos y de las dinámicas de las instituciones de investigación, que tienden a mantener su *modus operandi*. Además, el proceso tecnológico está condicionado por los factores tecnológicos. Esto se aprecia en los esfuerzos constantes del instituto por mejorar variedades y aumentar los rendimientos. Sin embargo, contrasta con los resultados que señalan una mayor adaptación de las variedades tradicionales, como indica el caso del arroz, y unas mayores cualidades de las variedades nacionales de cacao. Por tanto, aunque los procesos tecnológicos tienen cierta inercia, son capaces de incorporar nuevos elementos.

Por último, destaca la importancia de los aspectos sociales, ambientales y culturales en la construcción del proceso tecnológico, así como las dificultades para transitar hacia modelos de investigación alternativos. En este sentido, las lógicas productivas basadas en el rendimiento actúan como corsés que impiden una ruptura tecnológica y la emergencia de nuevos paradigmas. Además, se observa la dificultad para democratizar el acceso a la tecnología, dadas las limitaciones para generar modelos tecnológicos adaptados a la compleja realidad nacional. Esto ha impedido la consolidación de una estructura agraria cohesionada, en el sentido de acceso equitativo a recursos, lo que se traduce en una organización jerarquizada. Esta estructura subordina al país como proveedor de materias primas al mercado internacional, como indica el suministro de cacao fino de aroma para la elaboración de chocolates en destino. Sin embargo, en el caso del arroz ha sido posible generar una industria nacional, capaz de proveer a los hogares de un alimento básico que modernizó la dieta.

## REFERENCIAS

- Antonelli, C., Ayats, C., Pavoni-Gallo, R. y Castilla, J. (2006). *Ecuador. Nota de análisis sectorial. Agricultura y Desarrollo Rural*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Corporación Andina de Fomento.
- Banco Mundial. (2022). Índice de Gini. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI?locations=EC>

- Chamorro, A. (2020). Expanding the Green Revolution to Small farmers in Ecuador (1970-1990s). *Études rurales*, 1(205), 162-181.
- Cullather, N. (2004). Miracles of Modernization: The Green Revolution and the Apotheosis of Technology. *Diplomatic History*, 28(2), 22-254.
- Dillon, L. (1927). *La crisis económico financiera del Ecuador*. Quito: Editorial Artes Gráficas.
- Drake, P. (1989). *The Money Doctor in the Andes. The Kemmerer Missions, 1923-33*. Durham y Londres: Duke University Press.
- Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. (2017). Módulo de tecnificación agropecuaria. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Ecuador. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Informacion\\_ambiental\\_en\\_la\\_agricultura/2017/Principales\\_resultados\\_2017.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Informacion_ambiental_en_la_agricultura/2017/Principales_resultados_2017.pdf)
- . (2021). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Ecuador. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2020/Presentacion%20ESPAC%202020.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Presentacion%20ESPAC%202020.pdf)
- . (2022). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2021. Abril, 2022. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Ecuador. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales%20resultados-ESPAC\\_2021.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales%20resultados-ESPAC_2021.pdf) <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNjk1M2M4Y2UtNmYwOS00MDk1LWlxYzgtNmVkMzM5ODMzODNiIiwidC16ImYxNThhMmU4LWNhZWMTNDQwNiIiMGFiLWY1ZTIOWJkYTEXMiJ9&pageName=ReportSection5b660c865b9de068070e>
- Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares Urbanos y Rurales. (2012). Tabulados 2011-2012. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares Urbanos y Rurales/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-ingresos-y-gastos-de-los-hogares-urbanos-y-rurales/>
- Espinosa, R. (2014). *Desmemoria y olvido. La economía arrocerá en la cuenca del Guayas 1900-1950*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar/Corporación Editora Nacional.
- Fowler, R., Desrosiers, R. y Hopp, H. (1956). Evaluation of Certain Factors Affecting the Yield of Cacao in Ecuador. *Ecology*, 37(1), 75-81.
- Gilbert, C. (2016). The Dynamics of the World Cocoa Price. En M. Squicciarini y J. Swinnen (eds.), *The Economics of Chocolate* (pp. 307-338). Oxford: Oxford University Press.
- Gilbert, J. (2015). *Planning Democracy. Agrarian Intellectuals and the Intended New Deal*. New Haven: Yale University Press.



- Glover, D. y Stone, G. (2018). Heirloom Rice in Ifugao: An 'anti-commodity' in the Process of Commodification. *The Journal of Peasant Studies*, 45(4), 776-804.
- Guerrero, A. (1981). *Los oligarcas del cacao*. Quito: El conejo.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (1979). *17 años al servicio del agro. 1962-1979*. Quito: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Jordán, F. (2003). Reforma Agraria en el Ecuador. En J. Vargas (coord.), *Proceso agrario en Bolivia y América Latina* (pp. 285-317). La Paz: PLURAL.
- Kumar, R. (2019) India's Green Revolution and Beyond. Visioning Agrarian Futures on Selective Readings of Agrarian Pasts. *Economic & Political Weekly*, (34), 41-48.
- . (2022). Standardised Foods and Compromised Consumers: Can the Repeal of the Three Farm Laws Turn the Clock Back? *Sociological Bulletin*, 72(4), 38-55.
- Lynam J; Byerlee D. 2017. Forever pioneers – CIAT: 50 years contributing to a sustainable food future... and counting. CIAT Publication No. 444. International Center for Tropical Agriculture (CIAT). Cali, Colombia. 140 p.
- Lorek, T. (2019). *Developing Paradise: Agricultural Science in the Conflicted Landscapes of Colombia's Cauca Valley, 1927-1967* (Tesis inédita de doctorado). Yale University, Estados Unidos.
- Lynam, J., Byerlee, D. (2017). *Forever pioneers – CIAT: 50 Years Contributing to a Sustainable Food Future... and Counting*. Cali: CIAT Publication, 444. International Center for Tropical Agriculture.
- Maat, H. (2016). Upland and lowland rice in the Netherlands Indies. En S. Hazareesingh y H. Maat (eds), *Local Subversions of Colonial Cultures: Commodities and Anti-Commodities in Global History* (pp. 49-69). Londres: Palgrave Macmillan Ltd.
- Ochoa, E., Álava, E. y Chica, E. (2017). Comparación de un sistema de intensificación del cultivo de arroz (SICA) con sistemas tradicionales de siembra en la zona de Churute, Ecuador. *Ciencia y Tecnología*, 10(1), 1-6.
- Pingali, P. (2012). Green Revolution: Impacts, Limits, and the Path Ahead. *PNAS*, 109(31), 12302-12308.
- Quingaísa, E. y Riveros, H. (2007). Estudio de caso: denominación de origen "Cacao Arriba". Consultoría realizada para la FAO y el IICA en el marco del estudio conjunto sobre los productos de calidad vinculada al origen. Quito: FAO/IICA.
- Rajeswari, S. (2016). Agriculture and the Development Burden. En K. Jacobsen (ed.), *Routledge Handbook of Contemporary India* (pp. 99-117). Londres y Nueva York: Routledge.
- Rostow, W. (1961). *Las etapas del crecimiento económico. Un manifiesto no comunista*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Scott, J. (1998). *Seeing Like a State. How Certain Schemes to Improve the Human Conditions Have Failed*. New Haven y Londres: Yale University Press.

- Soria, J. (1986). *Informe de la misión de asesoría al Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador sobre las actividades del Programa Nacional del Cacao*. IICA. Recuperado de <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/11323/BVE20087957e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Soto, G. (2021). Beyond Borlaug's Shadow: Octavio Paz, Indian Farmers, and the Challenge of Narrating the Green Revolution. *Agricultural History*, 95(4), 576-608.
- Verplaetse, J. (1950). El punto cuatro del presidente Truman. *Cuadernos de Estudios Africanos*, (9), 97-118.
- Viteri, G., Zambrano, I. y Edison, C. (2016). Comercialización de arroz en Ecuador: Análisis de la evolución de precios en el eslabón productor-consumidor. *Ciencia y Tecnología*, 9(2), 11-17.
- Zorrilla, G., Martínez, C., Berrío, L., Corredor, E., Carmona, L. y Pulver, E. (2013). Improving Rice Production Systems in Latin America and the Caribbean. En C. Hershey, *Eco-efficiency: From Vision to Reality* (pp. 1-10). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.

# El Centro Internacional de Agricultura Tropical y la caña de azúcar en Colombia

*Timothy W. Lorek*

## INTRODUCCIÓN

En un búnker muy profundo, bajo el hielo, en la isla noruega de Svalbard, a doce grados de latitud al norte del Círculo Polar Ártico, semillas del maíz recolectado por agrónomos colombianos se encuentran resguardadas como parte del esfuerzo por preservar la diversidad genética agrícola y el patrimonio cultural del mundo. En la Bóveda Global de Semillas de Svalbard, las semillas de reserva se conservan en una mina abandonada de carbón ante la posibilidad de catástrofes o para futuros proyectos de reproducción. Con casi un millón de especímenes de simientes en la bóveda, los duplicados representan más de un tercio de la diversidad genética contenida en los bancos de semillas de todo el mundo.

La Bóveda Global de Semillas de Svalbard se inauguró en 2008 en virtud de un acuerdo tripartito entre el gobierno noruego, el Centro Nórdico de Recursos Genéticos y el Crop Trust. Esta última es una organización internacional sin fines de lucro dedicada a la conservación en bancos de genes mundiales, fundada en 2004 a través de una asociación entre la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR). En 2008, la Bóveda de Semillas recibió su primer lote de envíos de simientes duplicadas de todo el mundo, incluida Colombia, donde el CGIAR operaba desde el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), inaugurado en 1967 en las afueras de la ciudad de Palmira, en el valle del río Cauca (CIAT, 2018).

En un periodo de pocos meses, a finales de 2017 e inicios de 2018, tanto el Svalbard Global Seed Vault como el CIAT celebraron sus aniversarios. Científicos, filántropos, funcionarios gubernamentales y periodistas llegaron al aeropuerto de Svalbard en Longyearbyen, Noruega, en el hielo ártico, y al

aeropuerto internacional Alfonso Bonilla Aragón en Palmira, Colombia, en el calor tropical. Celebraron a las instituciones y sus historias, esperando con interés que se siguieran abordando algunos de los problemas más persistentes del siglo *xxi*, incluidas la seguridad alimentaria, el cambio climático, la guerra y los desastres naturales. Las historias que estas instituciones cuentan sobre sí mismas han cambiado desde la fundación del CIAT en 1967; sin embargo, permanece una constante: su orientación global.

Este capítulo presenta contextualmente la fundación y evolución del Centro Internacional de Agricultura Tropical en Palmira, Colombia, yuxtaponiendo su agenda de investigación y supuestos logros frente a la realidad vivida por los campesinos colombianos de fines del siglo *xx*, en particular los del Valle del Cauca, departamento político que cuenta con la zona ribera del mismo nombre en donde se encuentra.<sup>1</sup> Aunque el CIAT es un nodo clave en una red global que se extiende desde Palmira hasta Svalbard, la perspectiva de la historia mundial presentada en las celebraciones de los aniversarios y en las publicaciones oficiales, cualesquiera que sean sus otros méritos, oscurece la perspectiva y la historia colombiana de la narrativa.

El panorama social, político y económico en el que opera el CIAT se puede discernir en la lista de oradores para las celebraciones del 50 aniversario en 2017: ejecutivos corporativos, políticos locales, un negociador de paz con la guerrilla, cooperantes internacionales, terratenientes y académicos. A su convergencia con la historia agraria del Valle del Cauca, se une la experiencia latinoamericana de la Guerra Fría, el conflicto colombiano y los procesos globales de la ciencia agrícola, el desarrollo y el capitalismo. El papel fundador del CIAT en el establecimiento del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) en 1971 y su significado en la actualidad, lo sitúan en una red global de la ciencia agrícola que se distingue por la circulación de científicos, semillas y financiamiento.

Sin embargo, en Palmira, esta historia mundial se ha desarrollado en un paisaje marcado por las corporaciones agrícolas y el monocultivo, particularmente a través del ascenso de un sector agroindustrial de caña de azúcar que, desde 1959, se ha organizado bajo los auspicios de la poderosa Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia (ASOCAÑA). La industria del azúcar refinada no solo genera muchos subproductos —dulces, alcohol y biocombustibles—, sino también la concentración de la tierra y el compromiso del gobierno de Colombia para el crecimiento económico sobre la reforma agraria (Marull, Cattaneo, Delgadillo-Vargas, Krausmann y LaRota-Aguilera, 2018), amenazas al medio ambiente y la salud pública frente a

---

<sup>1</sup> Hasta ahora, la historia del CIAT ha permanecido dentro del ámbito de las historias institucionales oficiales (Lynam y Byerlee, 2017).

los fertilizantes químicos (Delgadillo-Vargas, Forero-Álvarez y García Ruiz, 2016) e insumos, incluido el herbicida glifosato<sup>2</sup>, y las consecuencias sociales como la diabetes y la obesidad relacionadas con un aumento constante en el consumo de azúcar refinada per cápita (United States Foreign Agricultural Service, 2019).<sup>3</sup> Colectivamente, estos han jugado un papel importante en el complicado conflicto armado del país (Taussig, 2003). De hecho, una de las primeras víctimas de secuestro por parte de la insurgencia guerrillera en Colombia ocurrió en 1965, cuando las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) atacaron, secuestraron y asesinaron a Harold Eder, heredero de la corporación azucarera más grande y antigua del valle.<sup>4</sup> Durante gran parte de la segunda mitad del siglo xx, parte del Valle del Cauca siguió siendo un escenario de conflicto. También era un paisaje de agriculturas en conflicto, o al menos de visiones agrícolas encontradas. Este valle fue y es dominado por el monocultivo de caña de azúcar en expansión, así como de una institución internacional de investigación dedicada al mejoramiento de los cultivos de alimentos básicos, sobre todo frijol, arroz, yuca y pastos. ¿Qué sugiere la discordante comprensión de que este CIAT existe en un mar de caña corporativa? (Rivera, Duque y Naranjo, 2017).

En este capítulo se toma prestado el concepto de desterritorialización (Deleuze y Guattari, 1987; Escobar, 2008; Velasco, 2016) de la antropología y la geografía, para sugerir una metodología que permita escribir la nueva historia de los centros CGIAR y de los procesos históricos representados por las palabras “Revolución Verde”. En estas páginas no me enfoco en evaluar el impacto global del CIAT, ni tampoco en celebrar sus éxitos o condenar sus fracasos. En cambio, mis intereses se unen en torno a la relación del centro internacional con el paisaje, la gente y la política fuera de sus puertas.

---

<sup>2</sup> Entrevista a Douglas Laing, científico retirado del CIAT, realizada por Timothy Lorek, agosto de 2013. Véase también Douglas Laing, “No puede ser que en Cali se sufra de recortes de agua”, *El Tiempo*, 9 de septiembre de 2014. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14509898>

<sup>3</sup> Véase: Andrew Jacobs and Matt Richtel, “She Took On Colombia’s Soda Industry. Then She Was Silenced” *The New York Times*, 13 de noviembre de 2017. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2017/11/13/health/colombia-soda-tax-obesity.html>

<sup>4</sup> El diario de mayor circulación de Cali publicó un reportaje sobre el asesinato de Harold Eder, como parte de su cobertura sobre las negociaciones del acuerdo de paz entre el gobierno colombiano y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia entre 2013 y 2016. El proceso de paz marcó el inicio de una ola de notas periodísticas y estudios académicos sobre la memoria histórica y los derechos humanos en Colombia. Véase: Catalina Villa, “La historia de Harold Eder, uno de los primeros secuestrados de las FARC”, *El País* [Cali, Colombia], 22 de septiembre de 2016. Recuperado de <https://www.elpais.com.co/proceso-de-paz/la-historia-de-harold-eder-uno-de-los-primeros-secuestrados-de-las-farc.html>

Los centros de investigación existen en un lugar y la producción de ciencia y conocimiento son acciones que los impactan. A pesar de su orientación y circulación global, los centros CGIAR aún dependen de entornos locales específicos para el uso del suelo y el agua. También se sirven de la población local para conducir autobuses, atender los campos, servir alimentos y limpiar los baños, así como de empresas locales y regionales y de políticas nacionales para la coordinación de convenios, la materialización de infraestructura e incluso para el financiamiento, ya sea aplicado directamente a las operaciones del centro, o indirectamente a través de la construcción de carreteras, aeropuertos y programas universitarios públicos, por mencionar algunos. A pesar de estos lazos, los beneficiarios de la investigación del CIAT parecen vivir consistentemente más allá del Valle del Cauca. Visto desde este territorio, sostengo que el CIAT ha adoptado una agenda de investigación *sin lugar*; es decir, que no es específica de un espacio en particular ni está en sintonía con los matices de las condiciones sociopolíticas locales. En cambio, el CIAT ha ofrecido soluciones científicas para una conceptualización *sin lugar* de los trópicos globales.<sup>5</sup> Inmediatamente fuera de las puertas del CIAT, las imaginadas soluciones a los supuestos desafíos de los trópicos globales son mínimamente aplicables en medio de la realidad del sector agroindustrial de la caña de azúcar.

Los defensores del CIAT sin duda sienten que no es el propósito de su institución abordar las condiciones sociopolíticas locales. En este sentido, los científicos asociados al CIAT y sus aliados se adhieren a un mito familiar o, más generosamente, ideal, que considera a la ciencia como apolítica (Schmalzer, 2016). Por supuesto, el CIAT, conceptualizado en el marco de la Guerra Fría, fue construido a partir de una política (Medina, da Costa y Holmes, 2014; Chastain y Lorek, 2020; Birn y Necochea, 2020). Como veremos, la decisión muy debatida del liderazgo del CIAT de no abordar las condiciones locales fue una decisión política en el discurso de la “anti política”.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Esto se podrá leer en el volumen próximo a publicarse sobre el Consultative Group for International Agricultural Research (CGIAR), coordinado por Helen Anne Curry y Timothy Lorek (en prensa).

<sup>6</sup> Estudios clásicos sobre la antipolítica en el desarrollismo de posguerra incluirían —desde una perspectiva general— a Ferguson (1994) y Mitchel (2002), y para el caso colombiano a Escobar (1995). Recientemente, Amy Offner (2019) ha escrito una nueva historia de la antipolítica y la economía durante la Guerra Fría, con particular atención al Valle del Cauca en Colombia. Asimismo, Rebeca Tally, en un artículo en prensa, hace una crítica a la aplicación de la antipolítica a las narrativas históricas sobre la Revolución Verde en Colombia, pues en su opinión se pierden los matices de las negociaciones multiescales. El estudio de Tally comparte con el análisis de este capítulo la idea de reintroducir los contextos históricos regionales en narrativas globales más amplias.

Al mismo tiempo, los defensores del CIAT tienen razón al señalar que el centro no creó las desigualdades del Valle del Cauca. Mi propósito aquí no es asignar la culpa a los sitios del CGIAR por iniciar o exacerbar las desigualdades rurales. Más bien, es analizar la historia del CIAT desde el suelo del Valle del Cauca y comprender su creación y evolución como entrelazadas, y no separadas, de los desafíos del monocultivo, la concentración de la tierra, la violencia y la paz que precedieron al establecimiento del centro en 1967 y continúan en el presente.

El CIAT, al igual que los otros catorce centros del actual consorcio CGIAR, existe en un lugar. Los lugares donde las agendas internacionales de investigación entran en contacto con economías agrícolas específicas revelan las contradicciones y los paisajes conflictivos de los sistemas agrícolas globalizados. La interrogación del CIAT, entonces, no es un acto de desafío o condena al centro de investigación y mucho menos a su comunidad científica. Tal vez este escrito pueda ofrecer a los científicos del CIAT una introducción al complicado lugar donde realizan su importante trabajo. Además, este capítulo intenta contribuir a la misión en evolución del propio CIAT para “ayudar a los formuladores de políticas, científicos y agricultores a responder a algunos de los desafíos más apremiantes de nuestro tiempo, incluyendo la inseguridad alimentaria y la desnutrición, el cambio climático y la contaminación ambiental” (CIAT, 2018). Todo esto afecta profundamente al Valle del Cauca en Colombia. Si el CIAT lograra ser parte de una paz sostenible en Colombia, se podría contar su historia desde este lugar reconociendo en él un comienzo importante.

## ANTECEDENTES Y CONTEXTOS REGIONALES DEL CIAT

El CIAT está ubicado a lo largo de una carretera que atraviesa campos de caña de azúcar de aproximadamente 30 kilómetros en ruta de la ciudad de Palmira (que cuenta con una población aproximada de 300 000 habitantes) a Cali (la tercera ciudad más poblada del país con 2.2 millones de habitantes). El aeropuerto internacional de esta última, que transporta a la comunidad científica mundial al CIAT, también se encuentra a lo largo de este corredor, justamente al norte del centro de investigación. Coincidentemente, este aeropuerto internacional (originalmente Aeropuerto Internacional de Palmaseca) fue inaugurado en 1971, en preparación de los festejos en Cali como ciudad anfitriona de los Juegos Panamericanos, el mismo año en que el CIAT y los otros tres centros fundadores se fusionaron en el consorcio mundial conocido como CGIAR. En ese sentido, el crecimiento y las aspiraciones mundiales de la ciudad de Cali fueron antecedentes importantes para el establecimiento del CIAT.



El Valle del Cauca está ubicado en el suroeste de Colombia, entre dos cordilleras de los Andes. En el departamento político del Valle del Cauca, el río Cauca fluye hacia el norte pasando el área metropolitana de Cali. Una fértil llanura aluvial se extiende al este del río a aproximadamente 1 000 metros de altura. Este valle ha sido objeto de proclamaciones de paraíso agrícola desde al menos a principios del siglo xix. De hecho, el surgimiento de una zona industrial de caña de azúcar en el siglo xx se debió sustancialmente al clima y la geografía del sitio: es uno de los pocos lugares del planeta que puede soportar una cosecha de caña de azúcar durante todo el año. Las ventajas climáticas también contribuyeron a la larga tradición del valle de albergar centros de investigación agrícola. Su capacidad para producir dos cosechas anuales de maíz atrajo a científicos agrícolas colombianos y caribeños desde la década de 1920 hasta la década de 1950 y, eventualmente, incluyó a científicos de la Fundación Rockefeller después de 1948.

A pesar del potencial de la región publicitado durante mucho tiempo, la agricultura a escala industrial se afianzó con relativa demora. Antes de la década de 1930, en los suelos más fértiles del Valle del Cauca se encontraban extensos ranchos ganaderos propiedad de las elites regionales, para disgusto de los aspirantes a agricultores. En el siglo xix, estas estancias alimentaron las zonas auríferas de la costa Pacífica al occidente y Antioquia al norte. La abolición de la esclavitud a mediados del siglo xix marcó el comienzo de un periodo de malestar social en el Valle cuando los afrocolombianos, recién liberados de los distritos mineros, emigraron a los pueblos y ciudades del valle y se unieron a otras personas de color en la región en oposición a los grandes latifundios. Ese conflicto estalló en la década de 1850 cuando los propietarios cercaron a los comunes, precipitando una serie de guerras civiles nacionales y una continua competencia por la lealtad política de las clases populares (Sanders, 2004).

Al mismo tiempo, una nueva cohorte de aspirantes a industriales con vínculos con los círculos internacionales de importación y exportación compró tierras y comenzó a establecerse en el valle. Uno de estos recién llegados, James “Santiago” Eder, comenzó a ensamblar lo que se convertiría en la primera operación de azúcar refinada del valle con la apertura de un molino de rodillos a vapor importado de Escocia en 1900. Esa empresa, llamada Manue-lita s. a., fue fundamental en la expansión de la industria de la caña de azúcar a lo largo del siglo xx y es un actor multinacional importante en el Valle del Cauca en la actualidad.

En la década de 1920, la economía rural del Valle del Cauca enfrentó a una elite ganadera tradicional contra una clase industrial en crecimiento que comenzaba a fusionar sus inversiones en torno al azúcar. Además de estos dos grupos, una gran variedad de pequeños y medianos agricultores, algunos

con títulos de propiedad y otros sin ellos, cultivaban arroz, cacao, plátano, caña de azúcar (molida en trapiches para producir panela) y café (en las colinas del valle norte en particular). Estos residentes rurales del valle incluían a afrocolombianos, así como a colonos recién llegados de Antioquia al norte, un grupo míticamente asociado con la expansión de una frontera agrícola de clase media en Colombia. Con tantos grupos e intereses enfrentados en un valle relativamente pequeño, pero fértil, las disputas políticas se centraron en la tenencia de la tierra y el control del espacio. La elite ganadera y sus benefactores políticos se convirtieron en los objetivos más comunes de las acusaciones de ineficiencia y espacio desperdiciado, en particular a medida que ciudades como Cali y Medellín crecían y ampliaban su planta industrial, con lo que aumentaba también la necesidad de fuertes zonas de producción alimentaria.

En este contexto, el gobierno departamental financió una serie de proyectos a fines de la década de 1920 destinados a sofocar el conflicto rural y establecer la infraestructura para el futuro crecimiento industrial y económicas de escala.<sup>7</sup> En 1927, el departamento del Valle del Cauca y el gobierno nacional unieron esfuerzos para financiar la Estación Experimental Agrícola de Palmira, una de las tres estaciones agrícolas regionales creadas para atender las diferentes geografías del país y los regímenes de cultivo correspondientes. En la década de 1930, luego de los triunfos electorales nacionales del Partido Liberal con su agenda populista y reformista, la joven estación de Palmira reforzó su énfasis en el mejoramiento científico de una diversa paleta de cultivos, incluyendo arroz híbrido, maíz, azúcar, cítricos e incluso proyectos experimentales como *Cannabis sativa*. Además, intentaron utilizar el cáñamo como fibra doméstica para sacos de café. El enfoque en la agricultura diversa y multiescalar en Palmira marcó algunas pautas regionales y nacionales. Una serie de escuelas y colegios agrícolas se fundaron alrededor del Valle del Cauca para educar a los hijos de los campesinos, así como a una futura generación de expertos agrónomos. La estación de Palmira se asoció con estos programas educativos y promocionó con ahínco sus esfuerzos de extensión. Asimismo, a nivel nacional, el ministro de agricultura abogó por aranceles proteccionistas a los alimentos importados y ofreció charlas fogoneras en la zona para hablar directamente con los agricultores del país. Siguiendo el ejemplo de la burocracia agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, así como esfuerzos similares en términos climáticos y culturales en México, Brasil y

---

<sup>7</sup> Sobre la historia de la ciencia agrícola en el Valle del Cauca y su relación con la estación agrícola experimental de Palmira, véase: Lorek (2023). Sobre las raíces locales de los programas de Desarrollo internacional de la Guerra Fría, véase: Lorek (2020).

Puerto Rico, los actores en diferentes niveles dentro del Estado colombiano buscaron fomentar una agricultura diversa, integrada y autosuficiente.

La caña de azúcar fue solo un tema entre muchos para los investigadores de Palmira en la década de 1930. Inicialmente, los esfuerzos de los agrónomos colombianos para promover cañas híbridas resistentes a enfermedades recibieron una tibia recepción por parte de los cultivadores del valle. Solo las pocas empresas industriales que producían azúcar refinada tenían el capital para invertir en un riesgo como la adopción de nuevas variedades, como las líneas que circulaban desde Proefstation Oost Java (POJ), operada por los holandeses. Sin embargo, un brote severo del virus del mosaico en la caña de azúcar a mediados de la década de 1930 devastó a los productores colombianos. Muchos de los pequeños y medianos productores de panela perdieron tierras y participación en el mercado a medida que las grandes entidades, como Manuelita, invirtieron más en híbridos resistentes a enfermedades y contrataron criadores extranjeros. El Estado colombiano también se movió para intervenir en la crisis del mosaico, arrebatando el control total de la Estación Experimental Agrícola de Palmira del Departamento del Valle del Cauca y ampliando la experimentación con cultivos de caña de azúcar, en un esfuerzo de colaboración con productores industriales y el Centro de Investigación de Caña de Azúcar del USDA en Canal Point, Florida. Un sector de azúcar refinado surgió de la crisis del mosaico con inversiones firmes en colaboración de Bogotá y Washington D. C. Cuando comenzó la década de 1940, los populistas agrarios y los impulsores políticos del Valle del Cauca tuvieron que buscar en otra parte para realizar su sueño de un valle abundante y dinámico, o al menos no reservado exclusivamente para la caña de azúcar.

## VIOLENCIA Y DESARROLLO

A medida que el sector industrial de la caña de azúcar se fortalecía en el contexto de las intervenciones del Estado colombiano para mediar la crisis del virus del mosaico (Santos y Sánchez, 2010; Sánchez y Santos, 2014), algunos de los defensores de la Estación Experimental Agrícola de Palmira y su misión de extensión se acercaron a expertos y financiadores extranjeros para mantener sus programas en marcha. Con el término de la Segunda Guerra Mundial y el inicio de la Guerra Fría, el gobierno de los Estados Unidos respondió, estableciendo proyectos del programa Punto IV y colaboraciones con socios del Valle del Cauca, incluida una serie de intercambios realizados a través de la Universidad Estatal de Michigan. La Fundación Rockefeller también respondió, poniendo en marcha el Programa Agrícola Colombia (PAC) en 1950, la primera expansión internacional después del Programa Agrícola

de México, considerado por muchos como el nacimiento institucional de la Revolución Verde. El PAC se asoció con la estación Palmira y utilizó ese sitio como base para algunos de sus proyectos críticos, como la recolección y el mejoramiento del maíz. Las razas locales de maíz recolectadas por agrónomos colombianos con sede en Palmira, en nombre de la Fundación Rockefeller, contribuyeron a nuevas variedades de alto rendimiento en Asia y eventualmente llegaron a la Bóveda Global de Semillas de Svalbard.<sup>8</sup> Durante las décadas de 1940 y 1950, la producción de azúcar refinada creció en el Valle del Cauca, pero también lo hizo la asistencia técnica extranjera, ya que la Fundación Rockefeller y otros tomaron las riendas de los proyectos y centros colombianos establecidos originalmente en la década de 1920.

Estos procesos de bifurcación —la intensificación de la caña de azúcar y el desarrollismo de la Guerra Fría— compartieron un lugar y un tiempo en medio de una gran agitación social y política. El periodo comprendido entre 1946 y 1958 se recuerda en Colombia como *La Violencia*. Este periodo, especialmente agudo en el campo colombiano, se atribuye a menudo a conflictos partidistas entre los agentes regionales de los partidos políticos Liberal y Conservador. Sin embargo, como han argumentado convincentemente Mary Roldán y otros (2002), el conflicto tenía motivaciones locales mucho más profundas, en particular una larga historia de agravios no resueltos relacionados con el control de la tierra y el agua. En Valle del Cauca, el surgimiento de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (cvc), agencia de riego y electricidad, lanzada en 1954 y aprobada por David Lilienthal de la Tennessee Valley Authority en los Estados Unidos, reguló y concentró aún más el acceso al agua, beneficiando a aquellos con títulos de propiedad privada y conexiones políticas. Los miembros de la elite empresarial regional, incluidos los propietarios de los ingenios de azúcar, formaban parte del consejo de administración de la cvc (Offner, 2019). La cvc surgió en los años exactos de *La Violencia* en el Valle del Cauca.

Momentos de mayor tensión y peligro se cernían sobre los campos de caña de azúcar irrigados del Valle del Cauca en la década de 1950. Un observador en el municipio de Florida, a unos 30 kilómetros al sur de Palmira, escribió al ministro de gobierno en Bogotá sobre un “estado caótico de ruina y muerte que está bañando en sangre el suelo de patria”. En el pueblo de Corinto, al sur de Florida en el departamento de Cauca, “se mata en poblado

---

<sup>8</sup> Sobre el programa de recolección de maíz en Colombia, véase: Roberts, Grant, Hatheway, Mangelsdorf, Ramírez y Smith (1957). Para la última evaluación de estos programas de recolección de maíz en América Latina, véase: Méndez (2021).

y en despoblado”, “cuando se quiere y como se quiere”.<sup>9</sup> Un subcomandante de la unidad del Valle del Cauca del ejército colombiano describió los efectos sobre la tierra y la propiedad de esta “guerra civil no declarada”. Tras una masacre en el Valle del Cauca, denunció: “Los propietarios abandonen sus fincas dejándolas en manos de usufructuarios inescrupulosos o que decidan venderlas a precio irrisorio”.<sup>10</sup> De esta manera, la violencia y el miedo afectaron el valor y la tenencia de la tierra al intensificar su concentración en todo el valle. El antropólogo Michael Taussig recopiló recuerdos de *La Violencia* como observador-participante en el valle en la década de 1970. Los residentes describieron a los grandes terratenientes que se aprovecharon de la “espantosa inseguridad de aquellos tiempos” para bajar los precios de la tierra, acelerando los procesos de desventaja de los pequeños propietarios frente a un número creciente de grandes corporaciones azucareras (Taussig, 1978). Algunos de los grandes terratenientes emplearon *pájaros* para proteger latifundios y usurpar nuevos territorios en el Valle del Cauca. La cvc también recurrió a la protección armada para expandir sus proyectos de riego (Richani, 2002; Sánchez y Meertens, 2001; Reyes, 2009; Offner, 2019). Como presagio del ascenso de los paramilitares en Colombia a fines del siglo xx, esta militarización de la propiedad privada y los recursos naturales de mediados del siglo aceleró el proceso de industrialización y comercialización del paisaje.

La época de mayor violencia en el Valle del Cauca, incluidas las descripciones anteriores, tuvo lugar durante lo que se denomina como la “violencia tardía”; es decir, el periodo posterior a la formación de la alianza política del Frente Nacional en 1958, que teóricamente puso fin al aspecto partidista de la pesadilla nacional. Como lo ha descrito Robert Karl (2017), el acuerdo bipartidista que produjo el Frente Nacional en la política colombiana construyó las bases para la ley marcial y la supresión adicional de los agravios por la tierra en nombre de la reconciliación nacional. Las unidades de autoprotección campesina formadas durante *La Violencia* evolucionaron en este periodo posterior a la Revolución cubana hacia insurgencias guerrilleras de estrategia ofensiva (Robert, 2017). En el Valle del Cauca, la más famosa de las insurgencias, las FARC, secuestraron y asesinaron a Harold Eder, de la corporación azucarera Manuelita, en 1965. Otros empresarios del sector azucarero fueron secuestrados por grupos guerrilleros en las décadas siguientes (Jaimes, 2012).

---

<sup>9</sup> Rogerio Pulgarín al ministro de gobierno, 7 de octubre de 1959, AGN, carpeta 2083, caja 222, Departamento de Valle 1959, secretaría general del Ministerio de Gobierno, documentos recibidos, Bogotá, Colombia.

<sup>10</sup> Jaime Rubiano Santoyo al Señor Mayor-Comandante Unidad Policía Valle, 5 de septiembre de 1959, AGN, carpeta 2083, caja 222, Departamento del Valle 1959, secretaría general del Ministerio del Gobierno, documentos recibidos, Bogotá, Colombia.

El acceso a la tierra y al agua son puntos de presión en Valle del Cauca, en gran parte herencia sin resolver desde la abolición de la esclavitud en la década de 1850, que se reactivaron durante la Guerra Fría en la década de 1950 con la conjunción de la cvc y su papel en la expansión de la industria de la caña de azúcar, el desarrollismo de los proyectos del Banco Mundial y la Fundación Rockefeller y *La Violencia*. El CIAT se cocinaba de este sancocho y, en el contexto de la política colombiana, se debió específicamente a las reformas agrarias de la alta Guerra Fría orquestadas bajo el gobierno del Frente Nacional del presidente liberal Alberto Lleras Camargo (1958-1962). Este político había defendido durante mucho tiempo la diplomacia interhemisférica, habiendo ocupado previamente el cargo de secretario general de la Organización de los Estados Americanos (1950-1954), entre otros. La reforma agraria moderada de 1961 mantuvo a Colombia cerca de los Estados Unidos, posicionando al país como un socio importante en la misión anticomunista, listo para recibir su primera distribución de fondos de la Alianza para el Progreso y voluntarios del Cuerpo de Paz.

La reforma agraria de 1961 fue la segunda de dos reformas agrarias aprobadas por el gobierno colombiano a mediados del siglo xx, ambas bajo presidencias liberales ostensiblemente diseñadas para ayudar a los minifundistas. Entre otras cosas, la reforma anterior (1936) buscó aliviar las disputas de tenencia y las quejas de colonos de parcelas no cultivadas de latifundios y cultivadores de baldíos, es decir, tierras públicas vacantes. La reforma creó un cuerpo de jueces de tierras con jurisprudencia para determinar reclamos. Este arreglo fue rápidamente criticado por los colonos y sus aliados políticos, denunciando la parcialidad y el trato entre jueces y grandes terratenientes. La reforma del presidente Lleras Camargo de 1961 también produjo una reacción negativa significativa, ya que llegó a ser vista como cooptada por grandes intereses territoriales y un poderoso sector agroindustrial.

Las reformas de 1961-1962 crearon dos nuevos institutos nacionales. El primero, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), fue diseñado por arquitectos del Frente Nacional para integrar la investigación agrícola con la educación y la extensión. Entonces como ahora, el ICA operaba localmente desde la antigua Estación Experimental Agrícola de Palmira, localizada actualmente al este de los terrenos del CIAT. Desde sus inicios, el ICA se asoció con el Instituto Colombiano de Reforma Agraria (INCORA), la agencia creada a partir de la ley de 1961 y diseñada para distribuir títulos de tierras públicas y zonas de colonización sin redistribuir o nacionalizar la propiedad privada. Además del INCORA, el ICA trabajó con la Universidad Nacional y la aerolínea nacional colombiana Avianca, que transportó muestras de suelo de los agricultores a centros de investigación como el de Palmira. La ciencia veterinaria y el mejoramiento de razas de ganado, porcino y gallina formaron un compo-

nente clave de la misión de ICA durante la década de 1960, incluso la lechería. Los servicios de extensión también se convirtieron en un objetivo principal del ICA, en particular divulgando información a “la familia campesina” sobre investigación y tecnología para elevar los niveles de vida.<sup>11</sup> En esta fase inicial, el ICA operó seis sitios experimentales (incluido Palmira) y cinco estaciones de investigación subsidiarias.

Durante los últimos quince años, los geógrafos y antropólogos han reflexionado sobre los efectos de *desterritorialización* del INCORA, la nueva agencia de reforma agraria vinculada con el ICA. Como lo describió Juan Pablo Galvis (2009), “la reforma agraria, tal como se formuló en Colombia, fue un despliegue del poder estatal que fue instrumental en la producción histórica de territorios marginales”. A fines de la década de 1960, más del 96 % de los nuevos títulos otorgados a través del INCORA correspondieron a tierras públicas y áreas de colonización reciente. Muchas de estas nuevas regiones de asentamiento estaban en lugares como Putumayo, un departamento amazónico en el sur de Colombia, lo que refleja el consenso del Estado colombiano y de las agencias internacionales de que la producción de alimentos aumentaría y el conflicto social (revolución comunista) disminuiría, al reubicar a los minifundistas y los cultivadores sin tierra en territorios periféricos, lejos de lugares de fricción con la expansión de los grandes terratenientes y la agroindustria en los valles fértiles (Lyons, 2020). Este arreglo también involucró la presión de las elites terratenientes para que el INCORA se concentrara en distribuir la tierra baldía en lugar de proporcionar la propiedad privada (Thomson, 2011). Después de 1961, por ejemplo, las principales organizaciones de terratenientes del Valle del Cauca, incluida la industria azucarera ASOCAÑA, propusieron al INCORA el llamado Plan Azucarero, abogando por la expansión del cultivo de caña de azúcar a gran escala para expandir el trabajo asalariado y la economía regional. El INCORA no pudo estar de acuerdo con el plan por completo, pero, en coordinación con la cvc, declaró que la tierra generada a partir de los proyectos de recuperación de esa agencia (reclamada de las lagunas naturales del Valle del Río Cauca) se destinaría a la producción de caña de azúcar. La cvc también llegó a acuerdos con grandes terratenientes, eximiéndose de los límites del INCORA sobre el tamaño de la propiedad si pagaban impuestos o realizaban inversiones para beneficiar a los proyectos de recuperación de tierras de la cvc. Estos arreglos estimularon un ciclo de beneficio mutuo de usar impuestos e inversiones como una estrategia de exención oficial de las regulaciones estatales, en el que esos impuestos

---

<sup>11</sup> “Historia del Instituto Colombiano Agropecuario”, *República*, 2 de junio de 1968, Rockefeller Archive Center (RAC), Rockefeller Foundation (RF) Collection, Record Group (RG) 1.2, series 311, box 12, folder 76.



e inversiones estaban específicamente vinculados a la expansión del azúcar (Offner, 2019).

El trato interno de los grandes terratenientes, la CVC y el INCORA coincidió con la fase final del Programa Agropecuario Colombiano de la Fundación Rockefeller. Con el beneplácito de esta organización y en conjunto con la Alianza para el Progreso, ICA e INCORA representaron un modelo alternativo a la colectivización soviética o china o la expropiación de tierras cubanas, brindando una modesta reforma agraria (o, más exactamente, reasentamiento), y orientando la organización de operaciones de desarrollo agrícola hacia objetivos internacionales y capitalistas de la Guerra Fría.<sup>12</sup> Un representante del Departamento de Estado de los Estados Unidos justificó la asistencia de su país a Colombia bajo la Alianza para el Progreso, declarando:

Las condiciones actuales de tenencia de la tierra parecen ser el principal impedimento para lograr la estabilidad política en Colombia [...] sin oportunidades, descontento y frustración acumulativos bien puede convertirse en una rebelión a gran escala [...] La reforma agraria ayudará a promover la justicia social y preservar la cultura occidental [...] Los problemas sociales de hoy en Colombia no terminan con la tragedia personal de los millones de “campesinos” involucrados. Lo que les sucede ahora afecta el orden hemisférico general y la lucha por mantener instituciones libres en todas partes. Cuba no está lejos y la influencia se está sintiendo [...] El mundo occidental exige que lo que ocurre en los Andes de América del Sur sea diferente a lo que ocurre en la Sierra Maestra. (Jorgensen en Galvis, 2009)

La reforma agraria coincidió con la primera ocasión en que las fundaciones Rockefeller, Ford y Kellogg cooperaron en un solo proyecto en Colombia, lo que se repetiría con el establecimiento del CIAT más adelante durante esa década. Como conjunto, ICA e INCORA se convirtieron en uno de los primeros ejemplos de la Alianza para el Progreso y el Cuerpo de Paz. Recibieron financiamiento de USAID, el FAO, el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo y otros, lo que refleja una nueva época en la logística del desarrollo cooperativo internacional y las redes de financiamiento. La Universidad de Nebraska se desempeñó como contratista principal de la Asociación de Universidades Estatales del Medio Oeste y, por lo tanto, colocó a doce miembros de su personal en Colombia. Los proponentes esperaban aumentar esta cifra a 30 empleados dentro del sistema ICA-Universidad Nacional en Colombia, a

---

<sup>12</sup> Este proceso en Colombia ofrece ciertas semejanzas a los planes de reasentamiento en Brasil. Véase: Nehring (2022) y Wolford (2016).

los que se unirían otras personas de las fundaciones, USAID y otras organizaciones asociadas. ICA ofreció un fondo central en el que las agencias internacionales y los patrocinadores podrían depositar recursos para la agricultura colombiana. Quedaba la misión perpetua: lograr que Colombia capacitara a suficientes personas para eventualmente realizar por su cuenta estos proyectos, sin necesidad de fondos de ayuda del exterior. Como era costumbre con esas metas, los proponentes celebraron la tendencia al alza en las contribuciones anuales del gobierno colombiano a las operaciones de ICA.<sup>13</sup>

Gran parte de este financiamiento internacional, depositado principalmente en ICA e INCORA, se canalizó indirectamente para ayudar a la agroindustria. El Plan Azucarero presentado al INCORA, por ejemplo, identificó la expansión de la producción azucarera corporativa como una estrategia para atraer inversiones extranjeras después de la Revolución cubana y la pérdida resultante de Estados Unidos de una de sus principales fuentes de aprovisionamiento (Offner, 2019). En otro ejemplo, a nivel individual y familiar, los jóvenes agrónomos colombianos debían elegir entre los centros de investigación estatales o el sector privado. La agroindustria colombiana constantemente superó la oferta del gobierno, atrayendo a muchos de ellos, recién capacitados, a sus nóminas corporativas. Un cuadro creciente de agrónomos y genetistas colombianos surgió de los sistemas universitarios, incluido el campus agrícola de la Universidad Nacional en Palmira y la Universidad del Valle en Cali, receptores de grandes sumas de financiamiento internacional. A medida que la agroindustria colombiana, incluido el sector de la caña de azúcar en el Valle del Cauca, creció gracias a los logros científicos de este grupo, el gobierno y sus estaciones científicas orientadas al sector público lucharon por mantenerse al día. Más puestos fueron ocupados por extranjeros y, no por casualidad, la orientación de la investigación de estaciones como Palmira cambió hacia una agenda internacional asociada a la Guerra Fría, utilizando a la ciencia como arma contra la pobreza tropical, el crecimiento de la población y la volatilidad política. El Informe del director de la RAC de 1959 presagiaba esta situación emergente:

La falta de suficiente personal capacitado sigue siendo el principal cuello de botella en el rápido avance de la tecnología agrícola en Colombia [...] la demanda de agrónomos por parte de las empresas comerciales y los grandes agricultores ha aumentado en proporción al rápido desarrollo de la agricultura en Colombia. Esta demanda por parte de las empresas comerciales ha provocado que aumenten los salarios, y varios de los

---

<sup>13</sup> Ulysses Jerry Grant entrevistado por William C. Cobb, RAC, RF Collection, RG 13, Oral Histories, box 17, folder 1, p. 37.

agrónomos bien capacitados han dejado el empleo del gobierno para aceptar puestos mejor pagados en otros lugares.<sup>14</sup>

Al exponer el apoyo subyacente del programa para el crecimiento de la industria privada y la agricultura comercial, el informe concluyó: “Sin embargo, en general, esta es una situación saludable y refleja una economía agrícola en rápido desarrollo”.<sup>15</sup>

El trabajo de empresarios como Humberto Tenorio, quien abrió la primera empresa privada de semillas híbridas en el Valle del Cauca, reflejó este cambio más amplio hacia la privatización. En este sentido, la Fundación Rockefeller se centró en patrocinar el intercambio entre científicos colombianos y la industria privada. Por ejemplo, un criador prometedor llamado Eduardo Chavarriaga recibió una beca de viaje de la Fundación Rockefeller para ir a los Estados Unidos y trabajar con Pioneer Hi-Bred Seed Company, en Iowa. Una generación después de que Henry A. Wallace, fundador de Pioneer Hi-Bred, visitó Palmira, los estudios de Chavarriaga en Iowa incluyeron el desarrollo de modelos de distribución de semillas que podrían ser aplicables al Valle del Cauca.<sup>16</sup> En 1962, la Fundación Rockefeller informó que: “Se anticipa que el desarrollo y la cooperación de la empresa privada pueden aumentar sustancialmente la eficacia de los programas de mejoramiento del maíz en general”.<sup>17</sup> Otros agrónomos en capacitación siguieron las crecientes conexiones forjadas a través de la relación de la Fundación Rockefeller, incluidos los futuros líderes de la industria de la caña de azúcar del valle como Roberto Holguín, quien, de igual manera, obtuvo títulos avanzados en agronomía de la Universidad Estatal de Iowa en esa época (Peñaloza y Milena, 2012).

Durante la década de 1960, la Fundación Rockefeller se asoció con el ICA, el Instituto Colombiano Agropecuario y su agenda internacionalista para la investigación, educación y extensión agrícola nacional. Mientras trabajaba para transferir el liderazgo del proyecto a los colombianos, la Fundación centró su atención en proyectos más ambiciosos que transformarían los sitios de sus programas de investigación del país anfitrión en una red global dedicada a la ciencia agrícola. Tal red separaría la investigación de los contextos y con-

---

<sup>14</sup> *Informes Anuales, Programas Operativos Agrícolas*, RAC, RF Collection, Programa Agropecuario Colombiano, Informe Anual del Director, mayo de 1958-abril de 1959, p. 2.

<sup>15</sup> *Informes Anuales, Programas Operativos Agrícolas*, RAC, RF Collection, Programa Agropecuario Colombiano, Informe Anual del Director, mayo de 1958-abril de 1959, p. 2.

<sup>16</sup> Lewis M. Roberts entrevistado por William C. Cobb, NY, RAC, RF Collection, RG 13, Oral Histories, box 23, folder 3, p. 46.

<sup>17</sup> *Memorias Anuales, Programa en Ciencias Agropecuarias*, RAC, RF Collection, Programa Agropecuario Colombiano, Memoria Anual, 1961-1962, Programa en Ciencias Agropecuarias.

tingencias locales y, como sugirió Norman Borlaug, las “complicaciones” de la política nacional que, como hemos visto, eran considerables en la Colombia rural. La red sería coordinada e impulsada por un conjunto compartido de valores para ofrecer una noción de ciencia como partes intercambiables, diseñadas específicamente para zonas geográficas o climáticas amplias, pero transferibles a través de fronteras nacionales y contextos culturales.

### EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL Y LA GUERRA FRÍA

Un informe de 1966 describió el renovado espíritu colaborativo y la perspectiva global de la Fundación Rockefeller. Este informe fue el trabajo de Lewis Roberts, veterano de los Programas Agrícolas de México y Colombia, y Lowell Hardin, economista agrícola de la Universidad de Purdue, recientemente contratado como el especialista agrícola principal de la Fundación Ford. Roberts y Hardin describieron dos formas de aumentar la producción mundial de alimentos: obtener mayores rendimientos de la tierra que ya está en uso o cultivar nuevas tierras. Un instituto internacional de investigación de agricultura tropical invirtió en el primer método (Peñaloza y Milena, 2012). El INCORA, a través de su política de reasentamiento de campesinos sin título en territorios marginales, siguió el segundo.

Roberts y Hardin establecieron los parámetros para la organización del centro internacional, que completaría la eliminación gradual del Programa Agrícola Colombiano. Pensaron que los trópicos cálidos contribuían poco a la producción mundial de alimentos y ese rendimiento acumulativo fracasó por seguir el alto ritmo del crecimiento de la población: “Fuera de Asia comunista y Asia occidental, la mayoría de las subregiones con déficit de dieta del mundo se encuentran en el cinturón tropical entre los trópicos de Cáncer y Capricornio”.<sup>18</sup> Ignorando la larga historia de la ciencia agrícola nacional y las redes latinoamericanas y caribeñas, los autores argumentaron que regiones como el Valle del Cauca habían sido excluidas en gran medida por la ciencia agrícola moderna, mediante el uso de tecnologías de cultivos de exportación desarrolladas bajo los auspicios del colonialismo.<sup>19</sup> Los cultivos de exporta-

---

<sup>18</sup> Lewis M. Roberts y Lowell S. Hardin, “Una propuesta para crear un Instituto Internacional de Investigación y Capacitación Agrícolas para Servir a las Regiones Tropicales de las Tierras Bajas de las Américas”, septiembre de 1966, RAC, New Delhi Field Office, RG 6.7, subgroup 1, series vi, subseries 3, box 112, folder 788, p. 1.

<sup>19</sup> Lewis M. Roberts y Lowell S. Hardin, “Una propuesta para crear un Instituto Internacional de Investigación y Capacitación Agrícolas para Servir a las Regiones Tropicales

ción como el caucho, el azúcar, las bananas, el cacao, el té, el algodón y las especias, pensaron, habían recibido atención científica, pero no los cultivos alimentarios básicos de la región, a pesar del trabajo de la Estación Experimental Agrícola de Palmira con el arroz y el maíz desde 1927.<sup>20</sup>

¿Por qué Roberts y Hardin presentaron a Palmira como su elección para este nuevo centro de investigación internacional? Sintieron que necesitaban elegir un lugar dentro de la zona ecológica de la agricultura tropical, pero donde el clima favoreciera el mantenimiento de una colección de germoplasma. El calor tropical comparativamente suave del Valle del Cauca y las lluvias modestas cumplieron con esta condición y, además, ofrecía distintos microclimas cercanos para simular diferentes ambientes. Colombia era importante geopolíticamente hablando y Palmira era geográficamente central dentro de la red de transporte del país. A mediados de la década de 1960, el Valle del Cauca tenía amplias conexiones con lugares de toda Colombia y más allá, a través de un creciente sistema de ferrocarriles y carreteras, así como planes para expandir el aeropuerto internacional a tiempo para dar la bienvenida a los Juegos Panamericanos de 1971.

Por supuesto, allí también había una base institucional, y el nuevo sitio se construiría junto a la sede de agronomía de la Universidad Nacional y la estación experimental, ahora operada por ICA. Cerca estaba la Universidad del Valle, con su importante labor en economía agrícola, salud pública y nutrición, financiada por las fundaciones Ford y Rockefeller.<sup>21</sup> Además, el Valle del Cauca ofreció algo importante a los investigadores internacionales: “en Cali hay condiciones de vida atractivas”. Como en el pasado, Roberts y Hardin también aplaudieron a los gobiernos nacional y regional de Colombia por su apoyo en forma de tierra prometida y una actitud generalmente favorable hacia el instituto propuesto. La pareja, influida por la experiencia de Roberts con el programa de la Fundación Rockefeller, no identificó sitios alternativos que igualaran las ventajas de Palmira en estas áreas.<sup>22</sup> Para Roberts y Hardin,

---

de las Tierras Bajas de las Américas”, septiembre de 1966, RAC, New Delhi Field Office, RG 6.7, subgroup 1, series VI, subseries 3, box 112, folder 788, p. 1.

<sup>20</sup> Lewis M. Roberts y Lowell S. Hardin, “Una propuesta para crear un Instituto Internacional de Investigación y Capacitación Agrícolas para Servir a las Regiones Tropicales de las Tierras Bajas de las Américas”, septiembre de 1966, RAC, New Delhi Field Office, RG 6.7, subgroup 1, series VI, subseries 3, box 112, folder 788, p. 12.

<sup>21</sup> Lewis M. Roberts y Lowell S. Hardin, “Una propuesta para crear un Instituto Internacional de Investigación y Capacitación Agrícolas para Servir a las Regiones Tropicales de las Tierras Bajas de las Américas”, septiembre de 1966, RAC, New Delhi Field Office, RG 6.7, subgroup 1, series VI, subseries 3, box 112, folder 788, p. 56.

<sup>22</sup> Lewis M. Roberts y Lowell S. Hardin, “Una propuesta para crear un Instituto Internacional de Investigación y Capacitación Agrícolas para Servir a las Regiones Tropicales

los ojos de las fundaciones Rockefeller y Ford, Palmira ofreció el conjunto correcto de ingredientes para su receta de desarrollo global.

El nuevo instituto en Palmira seguiría el modelo de sus predecesores, el Instituto Internacional de Investigación del Arroz en Filipinas (IRRI, en 1960) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo en México (CIMMYT, organizado en 1963). El IRRI representó el primer intento de colaboración de las fundaciones Ford y Rockefeller para mejorar el suministro mundial de alimentos tropicales a través de una institución científica coordinada. El CIMMYT surgió entonces del Programa Agrícola Mexicano de la Fundación Rockefeller. El nuevo sitio de Palmira, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), fue estratégicamente diseñado para capitalizar el trabajo que ya se estaba realizando en estas instituciones asociadas.<sup>23</sup> Al igual que el CIAT en Palmira, un Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA) se formó en 1967 en Nigeria. Juntos, estos cuatro sitios componían la red original del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), formalizada en 1971 con el apoyo de la Fundación Rockefeller, el Banco Mundial, la FAO y otras entidades internacionales. Como tal, el CIAT y sus sitios hermanos en Filipinas, México y Nigeria representaron las instituciones coordinadoras originales de la Revolución Verde colaborativa. La clara misión de Guerra Fría del grupo podía discernirse en el personal responsable de su formación: Robert McNamara, quien, sirviendo como presidente del Banco Mundial, lanzó la Comisión Pearson sobre Desarrollo Internacional en 1968, que recomendó los pasos coordinados que condujeron a la organización de la CGIAR.

El PAC de la Fundación Rockefeller filtró su trabajo, equipo y personal (“liquidándose”<sup>24</sup>) en dos creaciones distintas que representaron nuevas direcciones en la ciencia agropecuaria en el país. Uno de ellos se convirtió en el CIAT, orientado hacia la agricultura tropical internacional y la intensificación de la producción de cultivos básicos. El otro era el Instituto Colombiano Agropecuario y la agencia de la reforma agraria INCORA, que seguían el mejoramiento de la agricultura nacional y la expansión del cultivo en territorios marginales.

La Junta de Síndicos de la Fundación Rockefeller asignó \$3 millones al CIAT en abril de 1969 y comenzó a reasignar personal del PAC. Para enton-

---

de las Tierras Bajas de las Américas”, septiembre de 1966, RAC, New Delhi Field Office, RG 6.7, subgroup 1, series VI, subseries 3, box 112, folder 788, p. ix.

<sup>23</sup> Lewis M. Roberts y Lowell S. Hardin, “Una propuesta para crear un Instituto Internacional de Investigación y Capacitación Agrícolas para Servir a las Regiones Tropicales de las Tierras Bajas de las Américas”, septiembre de 1966, RAC, New Delhi Field Office, RG 6.7, subgroup 1, series VI, subseries 3, box 112, folder 788, pp. 11, 13, 20.

<sup>24</sup> “Donación de Equipos-Instituto Colombiano Agropecuario”, 21 de junio de 1968, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 311, box 14, folder 88.

ces, ocho miembros del personal de la Fundación del PAC ya habían pasado a trabajar en Cali y orientar al CIAT incluso antes de su inauguración oficial en 1967. Uno de ellos, Jerry Grant, director del esfuerzo de mejoramiento de maíz del PAC, antes de ser reasignado a la India, regresó al Valle del Cauca para convertirse en el primer director del nuevo centro internacional. La Fundación Rockefeller también vendió el retiro residencial de su personal a lo largo del río Magdalena y transfirió esa suma para ayudar a financiar el CIAT.<sup>25</sup> Después del cierre en 1970 de la Oficina de Campo de Bogotá centrada en la agricultura, la Fundación se transfirió más personal y capacidades al CIAT o a la Oficina de Campo restante de Cali, que coordinó con el nuevo centro internacional, el CVC y las universidades regionales.<sup>26</sup>

El CIAT fue diseñado para ser un “catalizador” del desarrollo económico y agrícola en los trópicos globales. Con estos fines, el instituto y sus científicos colaboraron con instituciones locales y nacionales en Colombia y organizaciones asociadas en todo el mundo, incluidos el IRRI y el CIMMYT. En la creciente red que pronto incluiría al CGIAR, el CIAT se centró en los trópicos húmedos por debajo de los 1 000 metros.<sup>27</sup> Desde el principio, un equipo interdisciplinario de genetistas, economistas agrícolas e ingenieros cooperó con estaciones de investigación en regiones tropicales clave de América Latina para mejorar esos pocos cultivos básicos “de vital importancia desde el punto de vista de la nutrición”, que incluyen legumbres, maíz, arroz y productos animales, así como tubérculos, hortalizas y frutas tropicales.<sup>28</sup>

Para 1973, el CIAT se había decidido por la investigación agrícola tropical en seis líneas principales: carne vacuna, cerdos, yuca, frijoles, maíz y arroz. Cada uno de estos fue verdaderamente internacional en procedimiento y alcance. La línea de carne vacuna, por ejemplo, estudió ganado y pastos en los llanos orientales de Colombia y se asoció con la Universidad Texas A&M en el control de enfermedades. Los científicos abocados a ello sirvieron como consultores con Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y en todo el Caribe. La línea de arroz también trabajó en estrecha colaboración con el IRRI en Filipinas y con productores de América Central y los países andinos. La línea de cerdos, de manera similar, se asoció con universidades en Bolivia

---

<sup>25</sup> “Donación de Casa de Residencia del Personal al Centro Internacional de Agricultura Tropical”, 23 de mayo de 1969, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 311, box 14, folder 89.

<sup>26</sup> RF Collection, serie I, RG 6.9: sede Cali, Carpeta 27, casilla 3- RAC.

<sup>27</sup> “CIAT: Programas de Adiestramiento”, folleto, 1970, p. 6. RAC, New Delhi Field Office, RG 6.7, subgroup 1, series VI, subseries 3, box 112, folder 788, p. 6.

<sup>28</sup> Lewis M. Roberts y Lowell S. Hardin, “Una propuesta para crear un Instituto Internacional de Investigación y Capacitación Agrícolas para Servir a las Regiones Tropicales de las Tierras Bajas de las Américas”, septiembre de 1966, pp. v y vi. RAC, New Delhi Field Office, RG 6.7, subgroup 1, series VI, subseries 3, box 112, folder 788.



y Costa Rica. Asimismo, buscó integrarse con otras líneas de investigación, asociándose con yuca y maíz, por ejemplo, en el estudio de sistemas agrícolas mejorados en pequeñas fincas familiares (CIAT, 1973). La línea de yuca, por su parte, trabajó en estrecha colaboración con los investigadores de yuca del Instituto Internacional de Agricultura Tropical de Nigeria.

En 1975, el CIAT empleó aproximadamente a 150 científicos y personal relacionado de trece países. Además de sus líneas de investigación y asociaciones internacionales regulares, el instituto envió científicos para trabajos de consulta en toda América Latina (CIAT, 1975). Para 1983, la nómina del CIAT había aumentado a 1 200 empleados, incluidos 92 científicos provenientes de 24 países (CIAT, 1983). Además de las consultas, el CIAT distribuyó periódicamente folletos y publicaciones en todo el mundo y administró seminarios internacionales y programas de divulgación sobre temas técnicos seleccionados (CIAT, 1973). El instituto se centró en la “ventaja comparativa” para aplicar sus investigaciones y consultas a la especialización de sus socios y otras instituciones del CGIAR (CIAT, 1975).

La tenencia de la tierra ofreció a los científicos y directores del CIAT un tema de conversación considerable desde el principio. Un debate al interior se centró en si embarcarse o no en un proyecto de desarrollo rural además de la ciencia de cultivos. Específicamente, el instituto consideró “un importante programa de mejoramiento rural” en el Valle del Cauca más allá de la propiedad del centro de investigación. El director Jerry Grant describió este concepto como trabajar con pequeños agricultores para ayudar a diseñar mejores sistemas agrícolas para ellos, así como mejorar la educación, la salud y otros servicios. Los defensores esperaban emular el Plan Puebla de México, iniciado en 1967 y cuyo objetivo era la intensificación de la agricultura minifundista y la distribución de fertilizantes a través de la formación de cooperativas y otros mecanismos de distribución de costos. Grant y sus aliados en el CIAT imaginaron un proyecto de este tipo para el Valle del Cauca, en parte como respuesta a la pregunta frecuente que les lanzaban de distintos lados: “¿Cómo van a ayudar sus resultados al pequeño agricultor?”. Sin embargo, otros líderes, incluido David Bell, vicepresidente de la Fundación Ford, vieron esto como una “desviación de talento” en una etapa tan temprana de investigación y desarrollo. Bell y otros sugirieron que la atención a la tenencia de la tierra y las cuestiones de equidad serían abordadas de manera más apropiada por el ICA, tal vez con el apoyo técnico del CIAT.<sup>29</sup> El ICA y el INCORA, de acuerdo con los intereses de los grandes terratenientes, la CVC y el sector

---

<sup>29</sup> David E. Bell a F. Hill, Memorándum Interno, 22 de febrero de 1971, Informe de visita al CIAT. Archivos de oficina de David Bell, Oficina del vicepresidente, Fundación Ford, 10 de febrero de 1971. RAC, subseries A, box 27, folder 698.

agroindustrial, se enfocaron específicamente en el reasentamiento de cultivadores sin título en tierras marginales o periféricas. La posición oficial de David Bell y el CIAT de ceder y brindar apoyo técnico al ICA contribuyó al movimiento de desterritorialización que ayudó a despejar el Valle del Cauca de campesinos y desplazar la carga de sus agravios de la expansión local de la agroindustria.

Este debate continuó varios años después de las operaciones del CIAT. En 1973, la dirección volvió a examinar la relevancia de su trabajo para los pequeños agricultores. Organizaron una reunión en octubre de ese año con 40 representantes, no solo del CIAT, sino también de la Universidad del Valle, el ICA y varias organizaciones internacionales. Discutieron cómo integrar la investigación científica y la tecnología en los sistemas agrícolas de las pequeñas fincas, y evaluaron el impacto de las nuevas tecnologías en el bienestar de las familias campesinas independientes. El CIAT también persiguió un programa dirigido a “sistemas para agricultores pequeños”, un programa lanzado con la Fundación Ford en 1973. Él mismo financió el trabajo de campo del observatorio realizado por personal del CIAT en las lejanas regiones costeras del Caribe y los llanos de Colombia, así como la colaboración con IITA en Nigeria (CIAT, 1973; Lynam y Byerlee, 2017). El enfoque aceptaba en principio que los pequeños agricultores comprometidos fueran dejados en las periferias, mientras que otros proporcionarían abundante mano de obra asalariada para el complejo de suelos de valle y aguas del cvc asignados para producir caña de azúcar. Como si confirmaran esta realidad en desarrollo, los estudios del CIAT revelaron la participación comparativamente alta en el mercado de las grandes fincas comerciales del Valle del Cauca, en relación con las de los departamentos vecinos como Huila, Antioquia y Nariño. Los propios estudios del CIAT subrayaron las desigualdades arraigadas en la agricultura del Valle del Cauca y la concentración cada vez más intensa del crédito y el capital del departamento en operaciones a gran escala. Sin embargo, y a pesar de (o quizás debido a) estas realidades en su propio patio trasero, su trabajo en el desarrollo rural y sistemas de pequeños agricultores se concentró en el campesinado global y en regiones de Colombia alejadas del Valle del Cauca. Ver al CIAT a la luz del INCORA revela los aspectos espejo de la desterritorialización en Colombia. Desde esta perspectiva, el CIAT nunca tuvo la intención de ayudar a los pequeños agricultores del Valle del Cauca. Así como el INCORA facilitó el reasentamiento de pequeños agricultores sin título en el Putumayo amazónico o en los remotos llanos orientales de Casanare, el CIAT ofreció la capacitación técnica y científica para expandir el cultivo a estos territorios de tierras cálidas. Mientras tanto, en el Valle del Cauca, ASOCAÑO aumentó su participación de tierra y agua.

## CONCLUSIONES

Los días 8 y 9 de noviembre de 2017, el CIAT celebró 50 años de dejar su huella en la agricultura mundial (CIAT, 2017). Un contingente de distinguidos invitados conmemoró el acontecimiento en Palmira. Habló el presidente de Colombia, Juan Manuel Santos, y el ministro de Hacienda, Mauricio Cárdenas Santamaría. Otros oradores fueron la gobernadora del Valle del Cauca, Dilian Francisca Toro Torres, el alcalde de Palmira, Jairo Ortega Samboní, y Juan Camilo Restrepo Salazar, jefe del Equipo Negociador de Paz del Gobierno de Colombia con el grupo guerrillero ELN (Ejército de Liberación Nacional). El embajador de Francia en Colombia se unió a los políticos reunidos, al igual que los líderes de la FAO, el Grupo del Banco Mundial y CGIAR. Funcionarios y representantes de organizaciones no gubernamentales, como la Sociedad de Conservación de la Vida Silvestre y la Iniciativa de Cosecha Global, se reunieron con ejecutivos corporativos de DuPont Pioneer y profesores de varias universidades norteamericanas.

Los asistentes hablaron triunfalmente de “cincuenta años, cincuenta victorias” (Lynam y Byerlee, 2017). Los oradores y el programa de la conferencia organizaron en gran medida sus comentarios en torno a preocupaciones contemporáneas, como “construir un futuro alimentario sostenible”, “el futuro de la investigación sobre el cambio climático” y “alinear el interés público y privado para ampliar y generar impacto” (CIAT, 2017). Si bien el lenguaje ha cambiado con el tiempo, las ambiciones globales de la institución se han mantenido. Durante cinco décadas, científicos, académicos, políticos y ejecutivos corporativos han convergido en el CIAT desde lejos, atraídos por la posición centrípeta de la institución en la órbita de la ciencia agrícola tropical. A su vez, las investigaciones y tecnologías investigadas en el CIAT se han irradiado hacia el mundo tropical como una fuerza centrífuga. El CIAT ha convertido al Valle del Cauca en un nodo crítico en el sistema alimentario del mundo contemporáneo.

En marcado contraste con la retórica actual de pequeños agricultores y cultivos sostenibles presentada por el CIAT, pero en líneas de tiempo superpuestas, el sector agroindustrial de caña de azúcar de Valle del Cauca acumuló recursos y ventajas técnicas. A través de su asistencia técnica a ICA y asociaciones con INCORA durante la Guerra Fría dentro de Colombia, el CIAT ha aceptado, si no abrazado, ese *statu quo*. Como un paquete, la gobernanza de la tierra y la investigación de cultivos del CIAT en Colombia funcionan para ayudar en la acumulación de las mejores tierras y recursos para la agroindustria y eliminar a aquellos con agravios sobre la tierra para comenzar de nuevo en los márgenes y rendir nuevos territorios bajo cultivo.

Incluso en medio de las celebraciones del quincuagésimo aniversario en 2017, CIAT mantuvo el ideal apolítico de la década de 1960. La historia institucional conmemorativa publicada ese año, por ejemplo, lo describe así:

Una de las características centrales de los centros internacionales era que eran apolíticos y la propuesta de Roberts-Hardin lo había reafirmado al enfatizar que el CIAT no estaría involucrado en la cuestión de reforma agraria. Más bien, el CIAT daría especial consideración a mejorar la productividad de los pequeños agricultores. (Lynam y Byerlee, 2017)

El lenguaje es clave. El CIAT fue diseñado para enfocarse en aumentar la productividad de los pequeños agricultores, pero la colaboración intrínseca de la institución con el ICA y el INCORA determinó la geografía de donde sembraban esos pequeños agricultores. El ICA y el INCORA fueron los mecanismos para cultivar nuevas tierras, a menudo en los márgenes del territorio colombiano —en los Llanos, en los suelos ácidos de las selvas tropicales del sur de la Amazonía— y a menudo mediante la reubicación de agricultores sin títulos de propiedad de los valles más fértiles, donde los problemas de tenencia de la tierra se habían cocido a fuego lento durante mucho tiempo. Estos valles se convirtieron cada vez más en objeto de proyectos de desarrollo internacional, incluida la CVC, que regulaba el agua y buscaba proyectos de recuperación de tierras en consulta con ASOCAÑA. El sector agroindustrial azucarero creció en el Valle del Cauca; el CIAT no provocó la exacerbación de la desigualdad fuera de sus puertas, pero fue parte de la mecánica del cambio de territorio en Colombia.

La historia del conflicto rural en Colombia es tan irónica como trágica: muchos de estos beneficiarios de subvenciones del INCORA o asistencia técnica del CIAT han sido desplazados de la guerra paralizante entre guerrillas, paramilitares, narcotraficantes y el ejército colombiano. El objetivo declarado del CIAT de mejorar los medios de vida agrarios en todo el mundo tropical ha demostrado ser en gran medida un espejismo en el Valle del Cauca. Más específicamente, ese objetivo nunca estuvo destinado a aquellos a quienes se pretendió usar como patio trasero. Por eso, deducimos que el folleto “CIAT a los 50”, presentado durante las celebraciones en Palmira, incluyó en su portada la fotografía de una familia asiática y no la de una familia vallecaucana.

## ARCHIVOS

Archivo General de la Nación, Bogotá, Colombia.

Rockefeller Archive Center, Sleepy Hollow, Estados Unidos.

## REFERENCIAS

- Birn, A. y Necochea, R. (eds.). (2020). *Peripheral Nerve: Health and Medicine in Cold War Latin America*. Durham: Duke University Press.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. (1973). *Informe Anual*. Bogotá: Biblioteca Nacional de Colombia.
- . (1975). *Informe Anual*. Bogotá: Biblioteca Nacional de Colombia.
- . (1983). *CIAT Internacional*, 2(3), 1-3.
- . (2017). *CIAT 50: 1967-2017. Celebraciones en la Sede*, Cali, Colombia, 8 y 9 de noviembre de 2017. Recuperado de [ciat.cgiar.org/ciat50/festivales-en-la-sede/](http://ciat.cgiar.org/ciat50/festivales-en-la-sede/)
- . (2018). *CIAT Today: An Overview*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Chastain, A. y T. Lorek (eds.). (2020). *Itineraries of Expertise: Science, Technology, and the Environment in Latin America's Long Cold War*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Deleuze, G. y Guattari, F. (1987). *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia*. Londres: Continuum.
- Delgadillo-Vargas, O., García-Ruiz, R. y Forero-Álvarez, J. (2016). Fertilizing Techniques and Nutrient Balances in the Agriculture Industrialization Transition: The Case of Sugarcane in the Cauca River Valley (Colombia), 1943-2010. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 1(218), 150-162.
- Escobar, A. (1995). *Encountering Development: The Making and Unmaking of the Third World*. Princeton: Princeton University Press.
- . (2008). *Territories of Difference: Place, Movements, Life, Redes*. Durham: Duke University Press.
- Ferguson, J. (1994). *The Anti-Politics Machine: "Development", Depoliticization, and Bureaucratic Power in Lesotho*. Mineápolis: University of Minnesota.
- Frances, T. (2011). The Agrarian Question and Violence in Colombia: Conflict and Development. *Journal of Agrarian Change*, 11(3), 321-356.
- Galvis, J. (2009). Developing Exclusion: The Case of the 1961 Land Reform in Colombia. *Development and Change*, 40(3).
- International Institute for Tropical Agriculture. (2018). Svalbard Global Seed Vault Celebrates 10 Years. *Press Release*. Recuperado de <http://www.iita.org/news-item/svalbard-global-seed-vault-celebrates-10-years/>
- Jaimes, S. (2012). *Familia, caña y banano: Las actividades empresariales de Rodrigo Holguín*. Medellín: La Carreta Editores.
- LeGrand, C. (1986). *Frontier Expansion and Peasant Protest in Colombia, 1830-1936*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Lorek, T. (2020). Strange Priests and Walking Experts: Nature, Spirituality, and Science in Sprouting the Cold War's Green Revolution. En A. Chastain y T. Lorek (eds.), *Itineraries of Expertise: Science, Technology, and the Environment in*

- Latin America's Long Cold War* (pp. 93-113). Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- . (2023). *Making the Green Revolution. Agriculture & Conflict in Colombia*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press.
- Lynam, J. y Byerlee, D. (2017). *Forever Pioneers-CIAT: 50 Years Contributing to a Sustainable Food Future... and Counting*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Lyons, K. (2020). *Vital Decomposition: Soil Practitioners and Life Politics*. Durham: Duke University Press.
- Marull, J., Delgadillo-Vargas, O., Cattaneo, C., LaRota-Aguilera, M. y Krausmann, F. (2018). Socioecological Transition in the Cauca River Valley, Colombia (1943-2010): Towards an Energy-Landscape Integrated Analysis. *Regional Environmental Change*, 18(4), 1073-1087.
- Medina, E., da Costa, I. y Holmes, C. (eds.). (2014). *Beyond Imported Magic: Essays on Science, Technology, and Society in Latin America*. Cambridge: MIT Press.
- Méndez, D. (2021). Los Libros del Maíz. Revolución Verde y diversidad biológica en América Latina, 1951-1970. *Letras Históricas*, 1(24), 149-182.
- Mitchell, T. (2002). *Rule of Experts: Egypt, Techno-Politics, Modernity*. Berkeley: University of California Press.
- Nehring, R. (2022). The Brazilian Green Revolution. *Political Geography*, 95. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2021.102574>.
- Offner, A. (2019). *Sorting Out the Mixed Economy: The Rise and Fall of Welfare and Developmental States in the Americas*. Princeton: Princeton University Press.
- Reyes, A. (2009). *Guerreros y campesinos. El despojo de la tierra en Colombia*. Bogotá: Editorial Norma.
- Richani, N. (2002). *Systems of Violence: The Political Economy of War and Peace in Colombia*. Albany: University of New York Press.
- Rivera, C., Naranjo, L. y Duque, A. (2017). *De "María" a un mar de caña: Imaginarios de naturaleza en la transformación del paisaje vallecaucano entre 1950 y 1970*. Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
- Robert, K. (2017). *Forgotten Peace: Reform, Violence, and the Making of Contemporary Colombia*. Berkeley: University of California Press.
- Roberts, L., Grant, J., Ramírez, R., Hatheway, W., Smith, D. y Mangelsdorf, P. (1957). *Races of Maize in Colombia*. Washington D. C.: National Academy of Sciences/National Research Council.
- Roldán, M. (2002). *Blood and Fire: La Violencia in Antioquia, Colombia, 1946-1953*. Durham: Duke University Press.
- Sánchez, G. y Meertens, D. (2001). *Bandits, Peasants, and Politics: The Case of "La Violencia" in Colombia*. Austin: University of Texas Press.

- Sánchez, H. y Santos, A. (2014). Estado, innovación y expansión de la agroindustria azucarera en el valle del río Cauca (Colombia), 1910-1945. *América Latina en la Historia Económica*, 21(3), 201-230.
- Sanders, J. (2004). *Contentious Republicans: Popular Politics, Race, and Class in Nineteenth-Century Colombia*. Durham: Duke University Press.
- Santos, A. y Sánchez, H. (2010). *La irrupción del capitalismo agrario en el Valle del Cauca: Políticas estatales, trabajo y tecnología, 1900-1950*. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.
- Schmalzer, S. (2016). *Red Revolution Green Revolution: Scientific Farming in Socialist China*. Chicago: University of Chicago Press.
- Taussig, M. (1978). Peasant Economics and the Development of Capitalist Agriculture in the Cauca Valley, Colombia. *Latin American Perspectives*, 5(3), 62-91.
- . (2003). *Law in a Lawless Land: Diary of a Limpieza in Colombia*. Chicago: University of Chicago Press.
- Thomson, F. (2011). The Agrarian Question and Violence in Colombia: Conflict and Development. *Journal of Agrarian Change*, 11(3), 321-56.
- United States Foreign Agricultural Service. (2019). Colombia/Sugar Annual/Colombian Sugar Industry Maintains High Production Levels. *Global Agricultural Information Network (GAIN) Report Number 1904*. Recuperado de [https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=-Sugar%20Annual\\_Bogota\\_Colombia\\_4-12-2019.pdf](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=-Sugar%20Annual_Bogota_Colombia_4-12-2019.pdf)
- Velasco, M. (2016). Territory and Territoriality in Colombian Politics. *Contextualizaciones Latinoamericanas*, 1(8), 1-19.
- Wolford, W. (2016). The “Casa” and the “Causa”: Institutional Histories and Cultural Politics in Brazilian Land Reform. *Latin American Research Review*, 51(4), 24-42.



# Un cóctel de insecticidas en la expansión algodonera del valle del Río Cesar, Colombia, 1950-1981

*Marcela Wagner Medina*

## INTRODUCCIÓN

El mayor auge algodónero en Colombia ocurrió entre 1960 y 1980, especialmente en el departamento del Cesar, ubicado al nororiente del país. En 1974, el Cesar alcanzó una extensión de 130 000 hectáreas que correspondió al 50 % del área cultivada de algodón en Colombia; sin embargo, para el año 2019 el Ministerio de Agricultura reportó apenas 7 173 hectáreas en todo el país (Mármora, Bermúdez, Gómez y Hernández, 1976; Bernal, 2004; Agro-net, 2023). Los cultivos se localizaban especialmente en los municipios de Valledupar, San Diego y Codazzi (véase figura 1). Esta región se caracterizaba por la fertilidad de sus suelos, debido a su origen aluvial rico en nutrientes como el fósforo y nitrógeno, y la composición florística de sus bosques secos. En la actualidad, el Cesar presenta una alta degradación ambiental debido a la pérdida de sus bosques, contaminación de suelos y transformaciones ecológicas derivados de la agricultura, ganadería y minería que han ocasionado procesos de desertificación (Gómez y Jaramillo, 2007).

El cultivo de algodón en Colombia surgió en la década de 1950 y se afianzó en 1960, en el contexto de políticas agrarias que se enfocaron en el desarrollo y la provisión de crédito para cultivos comerciales. Igualmente, en 1950 el Banco Mundial recomendó al país políticas para penalizar el uso ineficiente de la tierra. El gobierno de la época consideró estas recomendaciones y propuso la sustitución de importaciones de productos agropecuarios para incrementar la explotación de la tierra. Es así como en Colombia se promulgó la Ley de Reforma Agraria en 1961, bajo el programa Alianza para el Progreso, promovido por los Estados Unidos. Esta ley fue determinante para incrementar la productividad agrícola y disminuir la inequidad en la propiedad de la tierra. No obstante, la aplicación de la Ley no

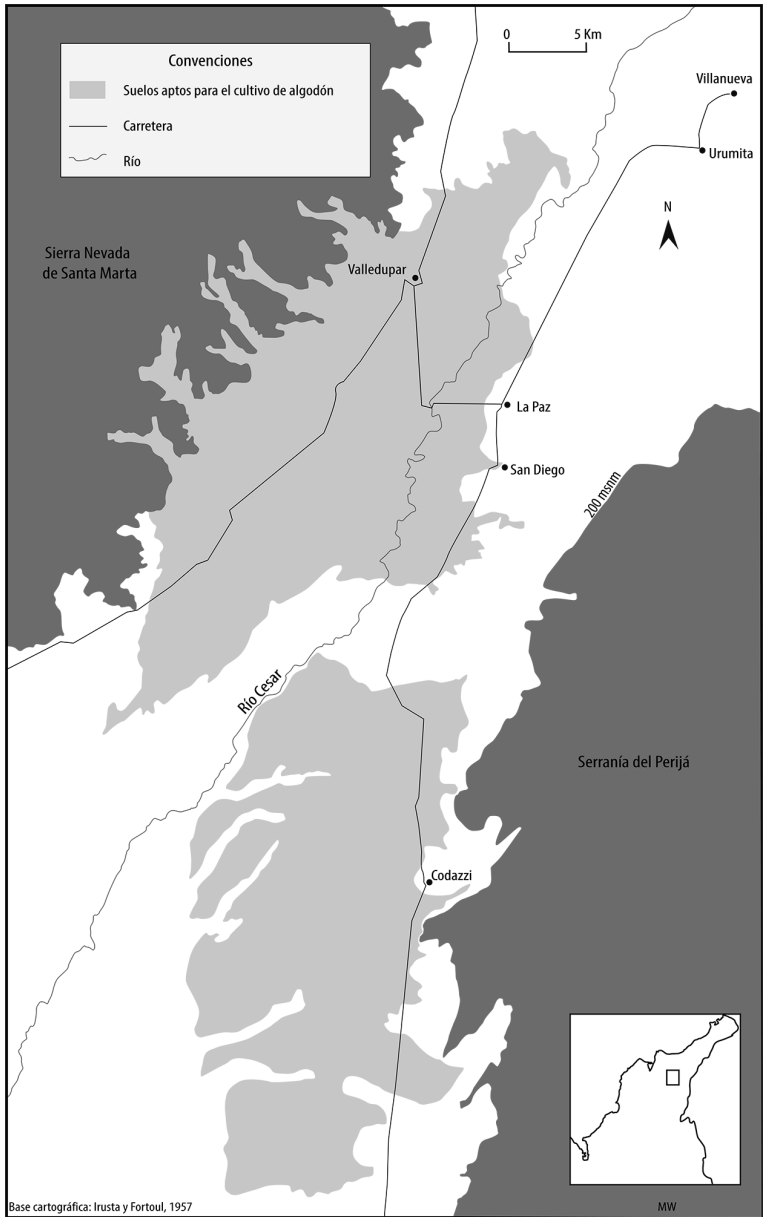


**Figura 1. Zona algodонера en el Valle del río Cesar.**

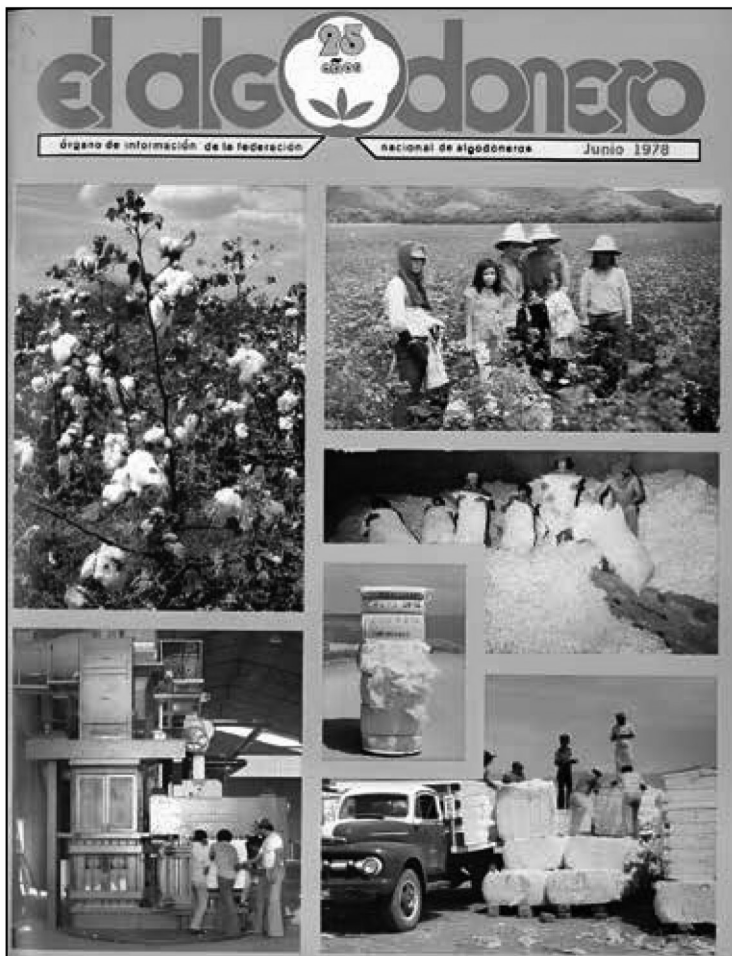
Fuente: elaboración propia (2024), base cartográfica Irusta, L. y Fortoul, E. (1957). *Estudios preliminares de suelos del departamento del Magdalena y la intendencia de la Guajira*. Departamento del Magdalena. Instituto de Fomento Algodonero. Bogotá: Litografía Colombia s. a.

solucionó las desigualdades de la tenencia de la tierra, sino que incentivó la colonización de baldíos y la modernización de la agricultura a partir de prácticas agrícolas de la Revolución Verde; el cultivo de algodón haría parte de esta iniciativa (Gordon, 1964; Tobón, 1972).

Para la implementación de la Ley, el gobierno creó el Instituto Colombiano de Reforma Agraria (INCORA), el Consejo Nacional Agrario, el Fondo Nacional Agrario (FNA) y los procuradores agrarios (Heshusius, 2005; Díaz-Callejas, 2000). Con esta ley se permitiría “recibir los dólares que iban a venir por miles de millones” del programa Alianza para el Progreso (Tirado, 1988, pp. 338-339). El INCORA promovió la modernización de la agricultura mediante créditos provenientes de diferentes entidades internacionales como la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y el gobierno de Canadá (INCORA, 1988). Los créditos estaban atados a la adopción del modelo de Revolución Verde y a la compra de mercancías estadounidenses, como tractores, segadoras, cosechadoras, maquinaria agrícola, productos químicos, asistencia técnica y semillas de alto rendimiento (Tirado, 1988; Tobón, 1972).

Además, la Segunda Guerra Mundial significó la disminución de la oferta de mercancías y una oportunidad para la expansión de la industria textil y el cultivo de algodón en el país (Martínez, 1986; Helmsing, 1990; Montenegro, 2002). El Instituto de Fomento Algodonero (IFA) fue la principal entidad que impulsó la industria algodонера. El IFA había sido creado por las principales compañías textiles de Colombia, y entre 1948 y 1949 el Ministerio de Agricultura lo convirtió en una entidad pública. El IFA inició la modernización del cultivo del algodón con la asesoría de técnicos de Estados Unidos y Perú, se encargó de tecnificar el cultivo, realizar investigación, clasificar calidades, operar las desmotadoras (máquinas que separan la semilla de la fibra) e impulsar la expansión del cultivo a través de estudios de suelos, provisión de préstamos para insumos y la realización de programas de extensión al agricultor (Irusta y Fortoul, 1957; Currie, 1963; Mármora et al., 1976; Soler y Prieto, 1982). Para 1964, el IFA había logrado suprimir las importaciones de algodón y producir excedentes para exportación a países como Inglaterra, Alemania, Japón, Francia, Bélgica, Italia, Suiza, Holanda, Canadá, Suecia, Filipinas, Dinamarca, Hong Kong y Australia (Collazos, 1959; IFA, 1960; Porter, 1961; Currie, 1963; OEA, 1964) (véase figura 2).

De esta manera, el impulso para el desarrollo del cultivo del algodón fue posible a través de una eficaz promoción de instituciones estatales que pusieron en marcha la llamada “Revolución Verde”, paquete tecnológico que actuó en cuatro aspectos: química agrícola para el control de plagas y fertilización para aumentar rendimientos, mejoramiento genético, sistemas de



Vista de actividades del auge del algodón en el Cesar, 1978. *El Algodonero*

**Figura 2. Vista emblemática del auge del algodón en el Cesar.**

Fuente: recuperada de Wagner, M. (2023) Agrotóxicos y salud rural: vivencias de los productores de algodón en el valle del Río César, Colombia.

*La Jornada del campo*, 195, p.16. Disponible en: [https://www.academia.edu/111719536/\\_Una\\_o\\_varias\\_revoluciones\\_verdes\\_Trayectos\\_latinoamericanos\\_80\\_a%C3%B1os\\_despu%C3%A9s](https://www.academia.edu/111719536/_Una_o_varias_revoluciones_verdes_Trayectos_latinoamericanos_80_a%C3%B1os_despu%C3%A9s)

irrigación y desarrollo de herramientas agrícolas para mecanizar las labores del campo (Borlaug, 2000; León, 2007). La implementación de la Revolución Verde encontró condiciones propicias en la geografía del valle del Cesar con zonas planas, bajas y con suelos fértiles. Además, se crearon asociaciones algodoneras que lograron un gran poder político y económico que les permitió influir en políticas de protección, créditos y subsidios. Sin embargo, el éxito de esta empresa fue efímero. La proliferación de plagas, el aumento de los precios de insumos y su alta representación en los costos de producción, sin un aumento sustancial en los precios internacionales y la variabilidad de las lluvias, aunado a la carencia de infraestructura de riego, fueron los principales factores que llevaron a la crisis de los algodoneros en el Cesar. Después de 17 años de bonanza, se perjudicaron cultivadores y sus familias con altas deudas en los bancos y embargos.<sup>1</sup> Además, la práctica del modelo de Revolución Verde derivó en diversos impactos ambientales que también se replicaron en otros países latinoamericanos (Soler y Prieto, 1982; Ministerio de Agricultura, 1983; Bernal 2004; Calderón, 2010; Pimentel, 1996; Wilson y Tisdell, 2001).

Los impactos ambientales del cultivo de algodón son innumerables, se destacan: degradación del suelo (agotamiento de nutrientes, problemas de erosión, salinización y desertificación); contaminación ambiental por pesticidas en fuentes de agua, suelos y aire; deforestación con la subsecuente pérdida de biodiversidad, en especial de insectos benéficos para los ecosistemas; alteración en los procesos de polinización; problemas de resistencia de plagas a los pesticidas;<sup>2</sup> intoxicación y muerte de aves, peces, mamíferos, invertebrados, anfibios y reptiles, e intoxicaciones agudas y crónicas de humanos por plaguicidas (Marer y Flint, 1988; Pimentel y Pimentel, 1990; Sonnenfeld, 1992; Scheffer, Hosper, Jeppesen, Meijer y Moss, 1993; Carriere, 1994; Pimen-

---

<sup>1</sup> Fabio Ocampo Rojas, "El Algodón y la paz", *El Diario Vallenato*, 5 de noviembre de 1982; "260 000 hectáreas sin algodón", *El emisor agropecuario*, marzo de 1978, 6(66), p. 14; "La quiebra del algodón", *El emisor agropecuario*, noviembre de 1977, 58(77), p. 2; "Trauma de algodón lo están sufriendo todos", *El Diario Vallenato*, 10 de noviembre de 1982, p. 5; "Quizás no se siembre nunca más algodón", *El Diario Vallenato*, 20 de mayo de 1981, p. 1; "Vallenatos endeudados por todos lados", *El Diario Vallenato*, 15 de mayo de 1981, p. 3; "Asocesar restringida a su mínima expresión", *El Diario Vallenato*, 17 de septiembre de 1982; "La Caja Agraria motor del Cesar", *El emisor agropecuario*, septiembre de 1976, 4(44), p. 13; "Hemos avanzado en la adversidad", *El emisor agropecuario*, noviembre de 1976, 4(46), p. 16; "Emergencia algodonera", *El emisor agropecuario*, enero de 1975, 7(81), p. 2.

<sup>2</sup> La adquisición de la resistencia a los insecticidas ocurre porque los insectos tienen la capacidad de detoxificar con enzimas el efecto letal de los plaguicidas. Esta resistencia se va pasando de generación en generación, hasta que poblaciones enteras pueden sobrevivir a la aplicación de los venenos.

tel, 1996; Wilson y Tisdell, 2001; Brühl y Zaller, 2019; Tang, Lenzen, Maggi y McBratney, 2021; UNEP, 2022).

Teniendo en cuenta los impactos ambientales mencionados, propongo en este capítulo examinar de manera particular los plaguicidas utilizados en el cultivo de algodón en el Cesar en el periodo 1950-1980, sus impactos en la salud humana y las acciones que ha hecho el país en materia de remediación y mitigación. Para conocer los plaguicidas que se utilizaron en el cultivo de algodón, revisé propagandas y recomendaciones sobre estos químicos del IFA, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y las revistas algodonerías de la época (*Boletín de divulgación del IFA*, *El algodonerío* y *El emisor agropecuario* publicadas entre 1950 y 1980). Este artículo se basa en mi tesis de Maestría en Geografía de 2011, titulada: “Las huellas ambientales del oro blanco: la expansión algodonería en el Valle del Río Cesar (1950-1980)” (Wagner-Medina, 2011 y 2020).

## EL CÓCTEL DE INSECTICIDAS

Imagínese 60 avionetas tirando insecticidas en las zonas algodonerías en el Cesar desde las cinco de la mañana, hasta las cuatro de la tarde.<sup>3</sup>

A nivel mundial, el cultivo de algodón es considerado como uno de los más contaminantes, pues utiliza cerca del 10 % de los plaguicidas que se producen en el mundo. En la década de 1970, este cultivo empleaba el 70 % de los plaguicidas utilizados en Colombia (Soler y Prieto, 1982, p. 121; Herrera-Rojas y Polanco-Rodríguez, 1995; International Cotton Advisory Committee, 2021). En el cuadro 1 presento el uso de plaguicidas por hectárea en los cultivos de algodón, arroz y maíz entre 1975 y 1976.

La mayoría de los pesticidas que se utilizaron en el cultivo de algodón correspondían principalmente a dos grupos: los organoclorados y organofosforados. Los plaguicidas eran importados, distribuidos y comercializados por casas comerciales como Schering (Alemania), Shell (Holanda), Union Carbide (EUA), Celamerck (Alemania), CIBA-GEIGY (Suiza), Hoechst (Alemania), Velsicol (EUA), DuPont (EUA), Dow Química (EUA), BASF (Alemania), Bayer (Alemania) y Rohm and Haas (EUA). Las casas comerciales entrenaban a profesionales en ingeniería agronómica para promocionar sus productos, un fenómeno que

---

<sup>3</sup> Entrevista con Dagoberto Poveda, ingeniero agrícola y agricultor de algodón en una época, realizada el 11 de junio de 2010 en Valledupar.

| <i>Cultivo</i> | <i>Kg IA*</i> | <i>Kg/ha</i> |
|----------------|---------------|--------------|
| Algodón        | 6 226 500     | 24.9         |
| Arroz          | 431 900       | 4.07         |
| Maíz           | 111 600       | 2.89         |

**Cuadro 1. Consumo de plaguicidas en los cultivos de algodón, arroz y maíz en Colombia entre 1975-1976.**

\* Kilogramos de Ingrediente Activo.  
Fuente: Ministerio de Agricultura (1974, p. 339).

operaba en otros países latinoamericanos (Sonnenfeld, 1992; Murray, 1994). Para acceder a créditos de inversión en el cultivo, era necesario contar con la asistencia técnica profesional; de esta manera, el principal grupo de interés para las casas comerciales eran los profesionales de ingeniería agronómica.

Para ello, hacían demostraciones y promociones a través de regalos, rifas y fiestas, situaciones que explicaron todos los agrónomos entrevistados: “—¿Cómo promocionaban? —Con parrandas [fiesta]s. Tú sabes que a uno lo motiva mucho una parranda, llegaron las casas comerciales y promocionaban los productos”.<sup>4</sup> Carlos Martínez, ingeniero agrónomo que fue asistente técnico del cultivo de algodón en Codazzi, confirma la manera como las casas comerciales promovían sus ventas:

—¿Cómo hacían la promoción?  
—Haciendo pruebas, visitando los clientes, haciendo charlas técnicas, mejor dicho, promoviendo la venta. Es que el insumo antes era mucha plata [...]. Las casas comerciales hacían reuniones en los mejores hoteles, comprando la conciencia de los ingenieros agrícolas [...] Las casas comerciales hicieron todo tipo de vagabundería llamaba yo [...]. Aquí a los ingenieros agrónomos los presionaban dándoles dádivas, que la gasolina para el carro, que las llantas para el carro, que la gasolina para el semestre, que si tenía el cultivo le daban tres o cuatro aplicaciones para que formularan los productos que ellos tenían. Sin tener en cuenta muchas veces que los productos no eran los mejores, y que si se aplicaban esos productos de pronto había que hacer un número mayor de aplicaciones.

<sup>4</sup> Entrevista con Carlos Martínez, ingeniero agrícola, realizada el 30 de junio de 2010 en Codazzi.



De acuerdo con Carlos Martínez, en las universidades se promocionaban los insumos de las casas comerciales:

Las universidades profundizaron mucho en la tecnología que daban las casas comerciales... era vender, vender y vender [...] se formulaban los productos que tú menos creías, productos que estaban prohibidos en Estados Unidos hacía dos décadas, aquí lo estábamos formulando [...] Por ejemplo, el caso del Toxafeno DDT 40-20, todos los clorinados, esos productos cancerígenos [...] había más de 150 formulaciones de productos altamente contaminantes [...]. Algunos de nosotros sabíamos, pero la presión de las casas comerciales para esa época era tanta, y también, por ejemplo, yo como asistente técnico no me podía dejar comer un cultivo de plaga para esa época, si la herramienta que yo tenía era esa, ¿cierto?

Otra forma de promoción eran las propagandas que aparecían en las revistas algodoneras como *El emisor agropecuario* y *El algodoner*, muchas veces apelando a aspectos de la cultura de la región, como el sombrero vuel-tiao (véase figura 3).

A mediados del siglo xx, en Colombia se comenzaron a utilizar insecticidas para el cultivo de algodón, en especial los arseniatos de calcio y plomo<sup>5</sup> y organoclorados como el diclorodifeniltricloroetano (DDT), toxafeno, aldrín, dieldrín y endrín, con tres a cuatro aplicaciones por cosecha. Los organoclorados causan para las plagas una muerte lenta con acción residual; es decir, que no se degradan fácilmente en el ambiente. Ejemplos de organoclorados son: aldrín, clordano, DDT, dieldrín y endrín. El DDT fue prohibido en Estados Unidos en 1972, y en Colombia 14 años después para la agricultura y 19 años después para la salud, en 1993 (Auditoría General de la República, 2004). Los organofosforados, otra tipología de pesticidas, producen una muerte rápida y tienen un poder residual menor que los organoclorados. Se destacaba el uso de gusación, malatión y paratión. Todos estos insecticidas también se combinaban para tener un mayor efecto en las poblaciones de insectos. En el cuadro 2 presento una gran diversidad de pesticidas utilizados para el control de las plagas en el cultivo de algodón, de acuerdo con las revistas algodoneras de la época.

Muchos de los plaguicidas que se utilizaron en el cultivo están actualmente prohibidos por su alto riesgo a la salud humana y los ecosistemas. De los 38 ingredientes activos que se utilizaron entre 1959 y 1981, solo ocho se encuentran aprobados en el 2023 para su comercialización por parte del

---

<sup>5</sup> Estos compuestos contaminan suelos y aguas por la presencia de metales pesados (Herrera-Rojas y Polanco-Rodríguez, 1995).

**Señor algodónero:**

Usted que conoce de algodón siempre estará tranquilo. Usted sabe que usando formulaciones a base de TOXAFENO® obtendrá un mejor control de plagas y una mayor protección de su cultivo.

**Toxametil\***  
**Toxafeno DDT 40-20**  
**Toxafeno DDT 5-25**  
**defienden mejor su cultivo**

\* Marca Registrada de Proficol S. A. para formulaciones a bajo volumen y convencional  
 ® Marca Registrada de Hercules Incorporated

**Phosvel**  
 ARMA DE COMBATE PARA EL control integrado  
 PODEROSO INSECTICIDA DE USO MÚLTIPLE  
 \*defiende  
 \*previene  
 \*ataca

VELSKOL COLOMBIA S. A.  
 Carrera 13 No. 51-71 - A.A. 21936

**Figura 3. Propagandas que promocionaban los plaguicidas.**

Fuente: recuperada de Wagner Medina, G. (2011). Las huellas ambientales del oro blanco: la expansión algodonera en el Valle del Río Cesar (1950-1980). Universidad de los Andes. P. 44. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1992/11452>

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). A pesar de su prohibición algunos tienen la capacidad de transportarse y almacenarse en la atmósfera, el suelo, el agua superficial y los acuíferos, debido a que son hidrofóbicos; es decir, son poco solubles en agua, una característica que explica en parte su persistencia en el ambiente y su alta toxicidad (Marer y Flint, 1988; Pramauro, 1990; Pimentel, Acquay, Biltonen, D'Amore, Giordano, Horowitz, Lipner, Nelson, Rice y Silva, 1992; Tariq, Afzal, Hussain y Sultana, 2007).

En el caso del departamento del Cesar, los agricultores enterraban los empaques de plaguicidas obsoletos, generando una contaminación persistente. De acuerdo con el Ministerio de Ambiente, el enterramiento de plaguicidas obsoletos y sus empaques fue una práctica extendida en Colombia. Anteriormente, el ICA recomendaba hacer entierros de estos químicos para su eliminación. En el 2007, las autoridades ambientales identificaron enterramientos en Codazzi (Cesar), Cartagena y Barranquilla. Igualmente, los habitantes de una invasión conocida como “La Pista”, en el Cesar, se quejaban por los olores de químicos como el DDT y metil paratión. En este lugar se hacían mezclas de químicos y se tanqueaban las avionetas (Castro, 1995; Geosísmica y Ambiente y Corpocesar, 1997; Defensoría del Pueblo, 2001; Fuentes, González, Mariano y Orozco, 2008; Ministerio de Ambiente y Desa-

| <i>Nombre comercial</i> | <i>Tipo</i> | <i>Ingrediente activo</i>             | <i>Productor y/o distribuidor</i>        |
|-------------------------|-------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| Aldrin                  | O           | Aldrin                                | Química Schering Colombia                |
| Aramite                 | I           | Aramite                               | Federalgodón                             |
| Arseniato de Calcio     | I           | Arseniato de calcio                   | Federalgodón                             |
| Azodrin                 | OF          | Monocrotofós                          | Química Schering Colombia, Shell         |
| Azofeno                 | OC + OF     | Canfecloro + DDT + monocrotofós       | Shell                                    |
| BARRICADA               | OF          | EPN                                   | Velsicol Colombia s. A.                  |
| B. H. C                 | OC          | Lindano                               | Proficol                                 |
| CARBIFENO METIL 6-3     | OC + OF     | Canfecloro + DDT + monocrotofós       | Union Carbide                            |
| CARBIFENO M 4-2-1       | OC + OF     | Canfecloro + DDT + monocrotofós       | Union Carbide                            |
| CARBIFENO DDT 40-20     | OC + OF     | Canfecloro + DDT                      | Union Carbide                            |
| Cebirán 80 Sp           | OC + OF     | Triclorfón + canfecloro + DDT         | Química Schering Colombia                |
| Cidial                  | OF          | Fentoato                              | Shell                                    |
| Cottinex Tripe M        | OF          | Metil paratión + dimetoato + mevinfós | Celamerck Colombiana s. A.               |
| CUTVEL 3 E. C.          | OC          | Heptacloro                            | Velsicol Colombia s. A.                  |
| Cygard 630              | OF          | Mercaptotión + metil paratión         | Cyanamid, Proficol                       |
| D. D. T.                | OC          | DDT                                   | Federalgodón                             |
| Delhav                  | OF          | Dioxatión                             | Casa Hércules                            |
| Decis (Decametrina)     | OF          | Deltametrina                          | Hoechst                                  |
| Demeton                 | OF          | Demeton                               | Shell, Proficol                          |
| Dioldrin                | OC          | Dioldrin                              | CIBA-GEIGY                               |
| Dimecron                | OF          | Fosfamidon                            | Química Schering Colombia, Unión Carbide |
| Diosstop                | OF          | Dimetoato                             | Bayer                                    |
| Dipterex s. p. 80       | OF          | Triclorfón 3 %                        | Bayer                                    |
| Di-Systox               | OF          | Demeton                               | Bayer                                    |

| <i>Nombre comercial</i> | <i>Tipo</i> | <i>Ingrediente activo</i>              | <i>Productor y/o distribuidor</i> |
|-------------------------|-------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
| Ekatin                  | OF          | Tiometon                               | Proficol                          |
| ENPAR                   | OC + OF     | Endrín + metil paratión                | Velsicol Colombia s. A.           |
| Endrex                  | OC          | Endrín                                 | Shell                             |
| ENDRIN                  | OC          | Endrín                                 | Proficol, Velsicol                |
| EPN                     | OF          | EPN                                    | Velsicol Colombia s. A.           |
| E:P:N: Metil            | OF          | EPN + metil paratión                   | Union Carbide                     |
| EPN Toxafeno            | OC + OF     | EPN + toxafeno                         | Proficol s. A., Hércules          |
| Ethion                  | OF          | Etión                                  |                                   |
| Fedemetil 48            | OF          | Metil paratión                         | Federalgodón                      |
| Fedetox DDT 48          | OC          | Melipax + DDT                          | Federalgodón                      |
| Fedetox Metil           | OC + OF     | Melipax + metil paratión               | Federalgodón                      |
| Fundal                  | Formamidina | Clordimeform                           | Química Schering Colombia         |
| Galecrón                | Formamidina | Clordimeform                           | CIBA-GEIGY                        |
| Gana-T                  | Formamidina | Clordimeform                           | Rohm and Haas                     |
| Gusathion               | OF          | Azinfos metil                          | Bayer                             |
| Heptacloro              | OC          | Heptacloro                             | Velsicol                          |
| Helothion 80 UBV        | OF          | Endosulfán + paratión + metil paratión | Hoechst Colombiana s. A.          |
| Lannate                 | Carbamato   | Metomil                                | DuPont de Colombia s. A.          |
| Lindane                 | OC          | Lindane                                |                                   |
| Lorsban 4E              | OF          | Clorpirifós                            | Dow Química Colombia s. A.        |
| Malathion               | OF          | Malatión                               | Cyanamid, Proficol                |
| Malathion LV            | OF          | Malatión                               | Cyanamid, Proficol                |
| Metacide                | OF          | Metil paratión                         | Bayer                             |
| Metil-Parathion         | OF          | Metil paratión                         | Union Carbide                     |

|              |           |                             |                                                   |
|--------------|-----------|-----------------------------|---------------------------------------------------|
| Monitor      | OF        | Metamidofos                 | Proficol s. A., Schering A. G.                    |
| Nuvacron     | OF        | Monocrotofos                | CIBA-GEIGY                                        |
| Orthene      | OF        | Acefato                     | Proficol s. A., Schering A. G. - Chevron Chemical |
| Parahion     | OF        | Paratión                    |                                                   |
| Perfekthion  | OF        | Dimetoato                   |                                                   |
| Phosdrin     | OF        | Mevinfos                    | BASF                                              |
| Phosvel      | OF        | Phosvel                     | Shell                                             |
| Sevimol      | Carbamato | Carbaryl                    | Velsicol Colombia s. A.                           |
| Sevin 85     | Carbamato | Carbaryl                    | Union Carbide                                     |
| Sevin 80     | Carbamato | Carbaryl                    | Union Carbide                                     |
| Tamaron      | OF        | Metamidofos                 | Union Carbide                                     |
| Temik 15G    | Carbamato | Aldicarb                    | Bayer                                             |
| Thimet       | OF        | Forato                      | Union Carbide                                     |
| Thiodan      | OC        | Endosulfán                  | Cyanamid, Proficol                                |
| Topeno       | OC        | Toxafeno                    | Hoechst                                           |
| Torak        | OF        | Torak                       | Proficol s. A., Hércules                          |
| Toxafeno     | OC        | Toxafeno                    | Hércules                                          |
| Toxametacide | OC + OF   | Canfecloro + metil paratión | Proficol                                          |
| Toxametil    | OC        | Toxafeno                    |                                                   |
| Trithion     | OF        | Carbofenotión               | Proficol s. A., Hércules                          |

**Cuadro 2. Algunos plaguicidas que se utilizaron en el algodonero. I: Inorgánico, OC: Organoclorado, OF: Organofosforado.**

Fuentes: *Boletín de Divulgación IFA*, 1959, n.º 10, 11, 12, 13; *El algodonero*, 1967-1980, n.º 1-149; *El emisor agropecuario*, 1972-1981, n.º 1-106 (Nivia y Pérez, 1982).

rrollo Sostenible, 2017). Por otro lado, Rojas (2016), quien estudió muestras de suelo en el Cesar en el 2012 y 2013 en una antigua bodega de un gremio algodónero, identificó una alta concentración de toxafeno (organoclorado), que correspondió a 10 291 mg/kg.

En una entrevista que realicé el 30 de junio de 2010 en Codazzi, Cesar, en la zona de enterramientos de un antiguo colegio, el ingeniero agrónomo Luis Armando Castro comentó que “con retroexcavadora abrimos un hueco y tuvimos que cerrar porque el olor era bárbaro”.<sup>6</sup> Con una muestra de suelo comprobé el olor a químico. Según Castro, es muy probable que en las bodegas que se encuentran en la entrada de Codazzi, donde quedaba el Instituto de Mercadeo Agropecuario, haya más enterramientos. También afirmó que hay químicos en la plaza principal de Codazzi, además de los lugares que se utilizaban para el almacenamiento de estos plaguicidas.

Los enterramientos empezaron a tener mayor visibilidad en el 2005, producto de la acción de tutela que interpuso la señora Betty Guerrero ante el Ministerio de Medio Ambiente y a Corpocesar, autoridad ambiental del Cesar, por la falta de acciones para determinar los malos olores que aparecían en su predio. Corpocesar finalmente determinó la presencia de enterramientos de plaguicidas en su casa. Posteriormente hicieron estudios y como resultado detectaron organoclorados como BHC, aldrín, dieldrín, endrín y metabolitos de DDT. Para ese momento, se tomaron muestras en lotes de la Federación de Algodoneros y bodegas aledañas, y encontraron los mismos plaguicidas en el Cesar (Cardique, 2005).<sup>7</sup> En una comunidad aledaña a una bodega antigua de almacenamiento de plaguicidas de dicha Federación, identificaron 162 mil kilogramos de metil paratión y toxafeno. La población realizó una protesta para que se eliminaran los tóxicos. Un mes antes había ocurrido la quema accidental de 100 canecas que contenían plaguicidas, lo que ocasionó fuertes olores y preocupación en la comunidad. Corpocesar ya había realizado una visita al lugar en junio del 2001, en la que encontraron 800 tanques metálicos que estaban en condiciones de deterioro. La bodega no tenía techo y el sol y la lluvia corroyeron las canecas, situación que generaba el escurrimiento de estos tóxicos. Finalmente, en el 2004 el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Corpocesar, la Gobernación del Cesar y la cooperación económica de Holanda gestionaron la eliminación

---

<sup>6</sup> Entrevista a Luis Armando Castro, ingeniero agrónomo que trabajó en el Instituto de Fomento Algodonero y fue agricultor de algodón, realizada el 30 de junio de 2010, en Codazzi.

<sup>7</sup> Rama Judicial, Juzgado Segundo Administrativo del Circuito Judicial de Valledupar, 12 de noviembre de 2008. Acción: reparación directa. Demandante: Betty Guerrero Valdez. Demandado: Nación, Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial y Corpocesar. Sentencia n.º 227. Radicación: 20001-33-31-002-2007-00346-00.

de estos tóxicos a través de la empresa francesa Trevi. Los químicos fueron transportados en nueve contenedores hasta Alemania para su incineración, ya que en Colombia no existía manera de procesarlos<sup>8</sup> (Corpocesar, 2004).

Con estos casos de enterramientos, el Instituto Nacional de Cancerología realizó en el 2010 un estudio sobre los posibles efectos cancerígenos de plaguicidas obsoletos que se encontraban en enterramientos o en depósitos inadecuados. El estudio encontró relación entre casos de cáncer de vejiga y piel con la cercanía a plaguicidas obsoletos en Agustín Codazzi (Rojas, 2010). De acuerdo con lo anterior, los plaguicidas utilizados en el cultivo de algodón siguen impactando en los habitantes y ecosistemas en el Cesar. A continuación, presento una descripción de los riesgos e impactos a la salud humana debido al uso de plaguicidas en la región.

### RIESGOS EN LA SALUD HUMANA

Con el fin de entender los riesgos en la salud humana asociados con la exposición a plaguicidas en el Cesar, seleccioné las siguientes categorías epidemiológicas: toxicidad aguda, carcinogénesis, inhibición de la colinesterasa y disrupción endocrina, y su relación con cada uno de los ingredientes activos empleados en el cultivo de algodón (véase el cuadro 4). De acuerdo con lo anterior, todos estos químicos son peligrosos.

Como se muestra en el cuadro 3, todos los plaguicidas utilizados en el cultivo de algodón presentan riesgos a la salud humana. Por ejemplo, la exposición de plaguicidas a través de diferentes vías como la dérmica, oral, respiratoria y ocular puede generar toxicidad aguda, que es la capacidad de una sustancia de ser letal o subletal en bajas dosis para seres humanos o animales. De acuerdo con la investigación de Boedeker, Clausing, Marquez y Watts (2020), se estimó que anualmente en el mundo ocurren cerca de 385 millones de casos de intoxicaciones agudas no intencionales, con aproximadamente 11 000 muertes. La toxicidad aguda tiene varios síntomas, como náuseas, diarrea, dificultad respiratoria, dolores abdominales, alergias, convulsiones por exceso de estimulación nerviosa (exposición a organofosforados), y si el nivel de intoxicación es muy alto, puede llevar a la muerte (Russi, 1983; Marer y Flint, 1988; Pramauro, 1990; Novartis, 1998).

Los riesgos de intoxicación en humanos dependen del grado de exposición a los químicos. En el caso del cultivo de algodón, el mayor riesgo se presentaba en el personal que preparaba las mezclas, los aplicadores terres-

---

<sup>8</sup> Camilo Andrés García, “Bomba de Tiempo”, *Cambio*, 26 de junio al 2 de julio de 2006, n.º 678.



| <i>Ingrediente activo</i> | <i>Toxicidad aguda</i> | <i>Carcinógeno</i> | <i>Inhibidor colinesterasa</i> | <i>Disruptor endocrino</i> |
|---------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Acefato                   |                        | S                  | •                              | S                          |
| Aldicarb                  | •                      |                    | •                              | S                          |
| Aldrín                    | •                      | •                  | X                              | •                          |
| Aramite                   |                        | •                  | X                              |                            |
| Arseniato de calcio       | •                      | •                  | X                              | S                          |
| Azinfos-metil             | •                      |                    | •                              |                            |
| Canfecloro                | •                      | •                  | X                              | S                          |
| Carbaril                  |                        | •                  | •                              | S                          |
| Carbofenotión             |                        |                    | •                              |                            |
| Clordimeform              |                        | •                  | X                              | S                          |
| Clorpirifós               |                        |                    | •                              | S                          |
| DDT                       |                        | •                  | X                              | •                          |
| Demeton                   |                        |                    | •                              |                            |
| Dieldrín                  | •                      | •                  | X                              | •                          |
| Dimetoato                 | •                      | S                  | •                              | S                          |
| Dioxatión                 | •                      |                    | •                              |                            |
| Endosulfán                | •                      |                    | X                              | •                          |
| Endrín                    | •                      |                    | X                              | S                          |
| EPN                       | •                      |                    | •                              |                            |
| Etión                     | •                      |                    | •                              |                            |
| Fentoato                  |                        |                    | •                              | S                          |
| Forato                    | •                      |                    | •                              |                            |
| Fosfamidon                | •                      | S                  | •                              | S                          |
| Heptacloro                | •                      | •                  | X                              | S                          |
| Lindane                   | •                      | X                  | X                              | S                          |
| Malatión                  |                        | •                  | •                              | S                          |
| Melipax                   | •                      | •                  | X                              | S                          |
| Mercaptotión              |                        | S                  | •                              | S                          |
| Metamidofos               | •                      |                    | •                              |                            |
| Metil paratión            | •                      |                    | •                              | S                          |
| Metomil                   | •                      |                    | •                              | S                          |
| Mevinfós                  | •                      |                    | •                              |                            |
| Monocrotofós              | •                      |                    | X                              |                            |
| Paratión                  | •                      | S                  | •                              | S                          |
| Fosvel                    |                        |                    | •                              |                            |
| Torak                     |                        |                    | •                              |                            |

| <i>Ingrediente activo</i> | <i>Toxicidad<br/>aguda</i> | <i>Carcinógeno</i> | <i>Inhibidor<br/>colinesterasa</i> | <i>Disruptor<br/>endocrino</i> |
|---------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Toxafeno                  | •                          | •                  | x                                  | •                              |
| Triclorfón                |                            | •                  | •                                  | s                              |

**Cuadro 3. Riesgos epidemiológicos de los ingredientes activos que se utilizaron en el cultivo de algodón. •: riesgo confirmado; X: sin riesgo; S: sospechoso: pocos estudios. Casillas vacías indican desconocimiento del riesgo.**

Fuentes: Welch, Conney y Levin (1969); Soto, Chung y Sonnenschein (1994); Høyer, Grandjean, Jørgensen y Rank (2000); Lascombe, Beffa, Rüegg, Tarradellas y Wahli (2000); Narayana, Bairy, D’Souza, Kumar, Kumar, Nayanatara y Prashanthi (2006); Pesticide Action Network (2022); Lacasaña, Aguilar-Garduño, Bassol, Blanco-Muñoz, Cebrian, Gamboa, López-Flores, Pérez-Méndez y Rodríguez-Barranco (2010).

tres que usaban bombas de espalda, tanqueadores de aviones y trabajadores de campo. Por ejemplo: recolectores, bandereros,<sup>9</sup> pilotos, agrónomos, familiares de agricultores y habitantes de zonas agrícolas. De acuerdo con Russi, en 1983 la aplicación de plaguicidas en Colombia tenía un grave riesgo de accidentalidad en los trabajadores debido al escaso uso de equipos de protección personal, a que los trabajadores no se cambiaban de ropa después de la aplicación, e incluso comían mientras se realizaba la aplicación. Lo anterior se debía al desconocimiento y la falta de conciencia sobre los impactos ambientales y de salud asociados al uso de plaguicidas, además de la carencia de una adecuada capacitación sobre el manejo de los plaguicidas por parte de fabricantes, asistentes técnicos, entidades ambientales y agrícolas. Una situación similar se identificó en países como Brasil, India, Nepal, Zimbabue, México y países de Centroamérica (Murray, 1994; Maumbe y Swinton, 2003).

Los trabajadores del cultivo de algodón, incluidas sus familias, madres, niñas y niños recolectores de algodón y los habitantes de la zona estuvieron expuestos de manera importante a la toxicidad de los plaguicidas. Lamentablemente no existen registros ni había un sistema de vigilancia sobre los casos de toxicidad aguda en la región que dieran cuenta de este fenómeno en la época. En Colombia, solo a partir del 2008 se empezaron a registrar con dificultad al SIVIGILA (Sistema de Salud Pública) los casos de intoxicación aguda por plaguicidas. De acuerdo con SIVIGILA, solo el 3 % de los casos de intoxicaciones por plaguicidas son confirmados por laboratorios en el país. Existe subregistro de intoxicaciones en diferentes municipios debido a la

<sup>9</sup> Los bandereros se encargaban de la señalización para las avionetas de fumigación.

carencia de infraestructura física, recursos financieros y personal capacitado para la realización de estas pruebas (Instituto Nacional de Salud, 2011 y 2017).

Otro caso de riesgos a la salud son los efectos de los organofosforados en la inhibición de la colinesterasa. Estos plaguicidas pueden interferir en la producción de una enzima llamada colinesterasa, que se encarga de la descomposición de la acetilcolina (ácido acético y colina), un neurotransmisor de los vertebrados que transmite señales a través del sistema nervioso, por ejemplo, hacia las neuronas musculares. Cuando ocurre una intoxicación aguda por este tipo de plaguicidas, se pueden generar convulsiones e incluso la muerte, y a nivel crónico pueden dañar funciones neurales. Para determinar el efecto de los organofosforados, se realizan pruebas para establecer los niveles de colinesterasa; si estos están debajo de cierto nivel, la persona presenta un grado de intoxicación de este pesticida (Marer y Flint, 1988; Novartis, 1998). El metil paratión es un organofosforado que se utilizó ampliamente en el cultivo de algodón. En 1978 el uso de este insecticida en el país se acercó a casi cuatro millones de galones (Soler y Prieto, 1982, pp. 120-121). Este químico fue desarrollado durante la Segunda Guerra Mundial como un gas mortífero. Provoca serios trastornos en el cerebro y en el sistema nervioso de los insectos, y también puede dañar los mismos órganos en otros animales y seres humanos (Echarri, 1998; Abdel, Abou, Hendy, Ismail, Michael y Rohlman, 2008).

Además de los problemas de intoxicación aguda, los riesgos de intoxicación crónica también son considerables. Gran parte de los compuestos que pertenecen al grupo de los organoclorados tienen la capacidad de almacenarse en el tejido graso de animales y circular a través de la cadena trófica, hasta bioacumularse en altas concentraciones (Marer, 1988; Pramauro, 1990; Belpomme, Clapp, Epstein, Hardell, Irigaray, Hardell, Montagnier y Saso, 2007). Por ejemplo, en Colombia detectaron trazas de organoclorados en distintas especies de murciélagos (Racero-Casarrubia, Ballesteros, Marrugo-Negrete y Pinedo-Hernández, 2021). Igualmente, en el país se ha demostrado la presencia de organoclorados en orina, sangre, leche humana y de bovinos (Guerra y Hernández, 1973; Vargas-Melo y Vallejo, 1990; López, Egea, Beltrán, Hernández y Pitarch, 2001; Castilla-Pinedo, Alvis-Estrada y Alvis-Guzmán, 2010; Bedoya, García, Londoño y Restrepo, 2014; Varona, Briceño, Díaz-Criollo, Groot, Idrovo, Palma, Sánchez-Infante y Torres, 2016). También se ha demostrado una relación importante entre cáncer de seno y la presencia de organoclorados (Høyer et al., 2000; Valerón, Almeida, Boada, Luzardo, Pestano y Zumbado, 2009; Aubé, Ayotte y Larochelle, 2011). Los anteriores son algunos casos que confirman la capacidad de bioacumulación y transporte de estos químicos a través del ambiente y los organismos en el país.

A su vez, existen evidencias de la capacidad teratogénica de los plaguicidas; es decir, su capacidad de ocasionar malformaciones. Aunque gran parte de la literatura reporta efectos en animales (anfibios, invertebrados y peces), se han encontrado evidencias en células humanas (Osborn, Cooke y Freestone, 1981; Konstantinou, Albanis y Goutner, 2000; Pašková, Bláha y Hilscherová, 2011) y se han documentado efectos mutagénicos en cromosomas (Zeljezic y Garaj-Vrhorac, 2002). Finalmente, los plaguicidas pueden convertirse en disruptores endocrinos; es decir, pueden alterar el sistema hormonal de seres humanos y animales. Por ejemplo, afectando el funcionamiento de estrógenos, andrógenos y tiroides, lo que resulta en infertilidad y cambio de sexo en peces e invertebrados. Existen evidencias cada vez mayores que demuestran los efectos de estos químicos a nivel endocrino (Welch et al., 1969; Narayana et al., 2006). En Colombia, se han hecho estudios recientes en trabajadores de flores para determinar los efectos de organofosforados en la actividad de la tiroides, encontrando efectos deletéreos en la actividad de esta hormona (Lacasaña et al., 2010).

El legado del cóctel de insecticidas empleado en el auge algodónero en el Cesar continúa afectando a las comunidades y ecosistemas de manera directa e indirecta. En el siguiente apartado presento las acciones, aún insuficientes, que ha tomado el gobierno colombiano para la mitigación de los riesgos asociados especialmente con los organoclorados.

#### ACCIONES DE MITIGACIÓN EN COLOMBIA: EL CASO DE LOS ORGANOCLORADOS

Como mencioné anteriormente, los organoclorados y otros plaguicidas que se usaron en el cultivo de algodón en Colombia todavía están presentes en el ambiente debido a su lenta degradación y a la práctica de enterramientos de plaguicidas. Los organoclorados hacen parte del grupo de contaminantes orgánicos persistentes (COPS), que comprenden sustancias con propiedades tóxicas y que pueden bioacumularse y movilizarse en el ambiente. Producto del incremento de investigaciones sobre sus riesgos ambientales en la Conferencia celebrada en Estocolmo en el 2001 sobre Contaminantes Orgánicos, surgió el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, que fue adoptado posteriormente en el 2004. Es así como en Colombia, a través de la Ley 1196 del 5 de junio de 2008, se aprobó la adopción del Convenio. Su objetivo es proteger la salud humana y el ambiente por medio de la identificación de existencias y la reducción, eliminación y producción de COPS, entre los que se destacan organoclorados usados en el cultivo de algodón (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017; Organización

de las Naciones Unidas, 2019). En el caso de la tipología de los plaguicidas, Colombia había prohibido la comercialización de la mayoría, como se puede ver en el cuadro 4.

De acuerdo con el Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo, formulado en 2017 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, todavía se comercializan en el país de manera ilegal organoclorados como el DDT, el endosulfán y el lindano. Las existencias que se han identificado desde el 2010 corresponden a incautaciones aduaneras y presentan subregistro, ya que muchas incautaciones no tienen una identificación del componente activo. Las autoridades no tienen la capacidad técnica y operativa para su identificación, ni un protocolo apropiado para el almacenamiento de los plaguicidas incautados. Además, no se cuenta con cifras que permitan aproximarse a la problemática de comercio ilegal o de contrabando de los plaguicidas cops (Cárdenas, Morales, Ortiz y Silva, 2005; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017). También se ha reportado que algunos organoclorados como el DDT y el aldrín se utilizan de manera ilegal en cultivos de uso ilícito y se comercializan en otros cultivos a través de contrabando (Varona, Díaz-Criollo, Idrovo, Lancheros-Bernal, Henao-Londoño y Murcia-Orjuela, 2010; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

El Plan del Convenio en el país tiene como objetivos informar sobre los riesgos del uso de este tipo de plaguicidas y mejorar el reporte y manejo de las sustancias incautadas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017). Aun no se proyectan investigaciones de monitoreo sobre los focos de contaminación que todavía existen, teniendo en cuenta que es uno de los objetivos del convenio. Adicionalmente, en el Plan de Acción no se evidencian investigaciones ni acciones relacionadas con la remediación de los suelos contaminados en el país, a pesar de que existen estudios que han identificado esta problemática (Cardona y Suárez, 2010; Castillo, Casas y Romero, 2011; Prieto, 2014; Díaz-Fuenmayor, Pantoja-Guerra, Torres-Palma y Valero, 2017). A la fecha, no se cuenta con información pública disponible sobre los avances de este Plan.

Teniendo en cuenta lo anterior, es evidente la falta de acciones por parte de las entidades estatales para abordar el problema de los enterramientos y el establecimiento de un programa de monitoreo de los cops que, aunque se ha avanzado en su prohibición, todavía circulan de manera ilegal y en los suelos contaminados. Igualmente, no se registran acciones concretas para asignar la responsabilidad a la industria química que produjo estos plaguicidas y que dejó una deuda ambiental tóxica que continúa afectando la salud humana y de los ecosistemas. La contaminación de tipo plaguicidas se extiende hasta el ártico y la antártica, circulando en las capas de hielo y animales que habitan en este espacio geográfico tan remoto (Bernhoft, Skaare y Wiig, 1997; Weber y Goerke, 2003; Letcher, Bustnes, Dietz, Gabrielsen, Jenssen, Jørgen-

| <i>Sustancia</i>      | <i>Prohibición definitiva</i>                                            | <i>Entidad que emite la norma</i>                              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Endrina o endrín      | Resolución 1849 de 1985                                                  | Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)                        |
| Aldrina o aldrín      | Decreto 305 de 1988                                                      | Ministerio de Salud y<br>Ministerio de Agricultura             |
| Clordano              | Resolución 10255 de 1993                                                 | Ministerio de Salud                                            |
| DDT                   | Resolución 10255 de 1993                                                 | Ministerio de Salud                                            |
| Dieldrina o Dieldrín  | Resolución 10255 de 1993                                                 | Ministerio de Salud                                            |
| Heptacloro            | Resolución 10255 de 1993                                                 | Ministerio de Salud                                            |
| Mírex                 | Resolución 10255 de 1993                                                 | Ministerio de Salud                                            |
| Lindano               | Resolución 04166 de 1997                                                 | Ministerio de Salud                                            |
| Toxafeno o canfecloro | Resolución 02971 de 2000                                                 | Ministerio de Salud                                            |
| Endosulfán            | Resolución 01669 de 1997<br>ratificada por Sentencia<br>n.º 5483 de 2001 | Ministerio de Salud y<br>Consejo de Estado,<br>respectivamente |

**Cuadro 4. Plaguicidas ceps y legislación de su prohibición.**

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017).

sen, Sonne, Verreault y Vijayan, 2010; Hermanson, Hann, Isaksson, Muir y Teixeira, 2020). La remediación del daño es urgente; sin embargo, las acciones para aproximarse al problema hasta ahora no son contundentes, pues no se cuenta con el interés ni la financiación necesaria para su implementación.

Según informes de Naciones Unidas sobre los avances del Convenio de Estocolmo, los países latinoamericanos han identificado en diversos estudios la presencia de organoclorados en la atmósfera, en ríos, mares, sedimentos, acuíferos y en muestras de suelos, comida y biota, incluyendo sangre y leche humana. Sin embargo, no existen estudios que comprendan un monitoreo sistemático y continuo. La información es dispersa a través de periodos, lugares y métodos con muy poca información que evalúe tendencias espaciales y temporales. En el informe de abril de 2021, informaron que la participación de los países no ha sido regular, el compromiso con las obligaciones establecidas en el convenio ha disminuido y la información reportada no está actualizada y muchas veces ha sido inconsistente. Igualmente reiteran que la existencia de programas sostenibles de monitoreo es una tarea pendiente en la región, ya que sin estos programas no se pueden tomar decisiones para alcanzar la meta de descontaminación de los ceps (Naciones Unidas, 2009 y 2021).

## CONCLUSIONES

La implementación de la Revolución Verde en el cultivo de algodón conllevó ciertamente a una simplificación y eliminación de la biodiversidad, además de la contaminación ambiental que generó conflictos ambientales y sociales. Entenderlos puede darnos luces de las consecuencias del establecimiento de ecosistemas poco diversos y la imposición de modelos económicos y tecnológicos importados, que conllevaron a la alteración de dinámicas ecosistémicas. Las entidades gubernamentales que fomentaron el cultivo de algodón y los gremios no tuvieron en cuenta los conocimientos locales y desaprovecharon las condiciones biológicas y ambientales de los ecosistemas tropicales. Los ganadores de esta apuesta económica fueron las multinacionales que producían maquinaria y los agroquímicos, industrias que crecían al mismo ritmo que las plagas.

Es importante destacar que, de acuerdo con cifras de Colombia de la FAO, el país ocupó en el 2010 el quinto puesto de consumo de plaguicidas por cada 1 000 hectáreas de tierra cultivable en cultivos permanentes (Superintendencia de Industria y Comercio, 2013). Es así como las prácticas de la Revolución Verde continúan en el país sin grandes contratiempos. Teniendo en cuenta esta cifra y las consecuencias del uso de plaguicidas organoclorados, que ya están prohibidos, es importante que en el país se tenga en cuenta el principio de precaución en la autorización de plaguicidas. En Colombia, en el Artículo 1 de la Ley 99 de 1993 se consagra este principio: “[...] cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023). Es así como el Principio de Precaución es una herramienta clave para tener en cuenta en la regulación y acciones sobre el uso de químicos tóxicos en el país, y así evitar que la sociedad y los ecosistemas reciban impactos desconocidos: “si una acción puede causar daño severo o irreversible a sistemas complejos, la carga de la prueba debe estar en la industria para demostrar que su uso es seguro, en vez de afectar a las comunidades para mostrar que es dañino” (Langston, 2010, p. ix).

## HEMEROGRAFÍA

### PRENSA

*El Diario Vallenato*, Colombia.



## REVISTAS

*Boletín de Divulgación Instituto de Fomento Agropecuario*, Colombia.

*El Algodonero*, Colombia.

*El Emisor Agropecuario*, Colombia.

## REFERENCIAS

- Abdel, G., Abou, M., Mechael, A., Hendy, O., Rohlman, D. e Ismail, A. (2008). Effects of Occupational Pesticide Exposure on Children Applying Pesticides. *Neurotoxicology*, 29(5), 833-838.
- Agronet. (2023). Reporte: Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo. Algodón 2006-2021. Recuperado de <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Ansari, M., Iqbal, Z. y Ahmad, B. (1997). Organochlorine Pesticide Residues in Human Blood in the Population of Multan (Pakistan). *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 10(1), 19-28.
- Aubé, M., Larochelle, C. y Ayotte, P. (2011). Differential Effects of a Complex Organochlorine Mixture on the Proliferation of Breast Cancer Cell Lines. *Environmental Research*, 111(3), 337-347.
- Auditoría General de la República. (2004). *Auditoría analítica de gestión al uso y manejo de plaguicidas en Colombia*. Bogotá: Auditoría General de la República.
- Bedoya, S., García, A., Londoño, A. y Restrepo, B. (2014). Determinación de residuos de plaguicidas organoclorados en suero sanguíneo de trabajadores de cultivo de Café y plátano en el departamento del Quindío por gc-µecd. *Revista Colombiana de Química*, 43(3), 11-16.
- Belpomme, D., Irigaray, P., Hardell, L., Clapp, R., Montagnier, L., Epstein, S. y Sasco, A. (2007). The Multitude and Diversity of Environmental Carcinogens. *Environmental Research*, 105(3), 414-429.
- Bernal, F. (2004). *Crisis algodонера y violencia en el Departamento del Cesar*. Colombia: Ministerio de Protección Social/Panamericana Formas e Impresos.
- Bernhoft, W., Wiig, O. y Skaare, J. (1997). Organochlorines in Polar Bears (*Ursus maritimus*) at Svalbard. *Environmental Pollution*, 95(2), 159-175.
- Boedeker, W., Watts, M., Clausen, P. y Marquez, E. (2020). The Global Distribution of Acute Unintentional Pesticide Poisoning: Estimations Based on a Systematic Review. *BMC Public Health*, 20(1875), 1-19.
- Bonilla, J., Peinado, J., Urdaneta, M. y Carrascal, E. (2000). *Informe nacional sobre el uso y manejo de plaguicidas en Colombia: tendiente a identificar y proponer alternativas para reducir el escurrimiento de plaguicidas al mar Caribe*. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente/Global Environment Facility.

- Borlaug, N. (2000). The Green Revolution Revisited. Special 30th Anniversary Lecture, The Norwegian Nobel Institute, Oslo. Recuperado de <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/borlaug-lecture.pdf>
- Brochero, M. (1995). *El cultivo de algodón en Colombia y su crisis: Consideraciones para su reactivación*. Bogotá: ICA/Produmedios.
- Brühl, C. y Zaller, J. (2019). Biodiversity Decline as a Consequence of an Inappropriate Environmental Risk Assessment of Pesticides. *Frontiers in Environmental Science*, 7(177), 1-4.
- Calderón, W. (2010). *Bonanza y crisis del algodón en el Cesar (1950-2010)*. Valledupar: Imagen Visual.
- Cárdenas, O., Silva, E., Morales, L. y Ortiz, J. (2005). Estudio epidemiológico de exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en siete departamentos colombianos, 1998-2001. *Biomédica*, 25(2), 170-180.
- Cardique. (2005). Análisis cromatográfico de muestras de suelo, convenio Cardique-Corpocesar. Informe 0508-05. Laboratorio de Calidad Ambiental.
- Cardona, S. y Suárez, E. (2010). Biodegradation Pathway Prediction of Pops (Persistent Organic Pollutants) and Biobarrier Treatment. *Dyna*, 77(163), 115-123.
- Carriere, J. (1994). Degradación medioambiental en América Latina. *REDIAL: Revista europea de información y documentación sobre América Latina*, (5), 7-14.
- Carson, R. (2013). *Primavera silenciosa*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Castilla-Pinedo, Y., Alvis-Estrada, L. y Alvis-Guzmán, N. (2010). Exposición a organoclorados por ingesta de leche pasteurizada comercializada en Cartagena, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 12(1), 14-26.
- Castillo, J., Casas, J. y Romero, E. (2011). Isolation of an Endosulfan-degrading Bacterium from a Coffee Farm Soil: Persistence and Inhibitory Effect on Its Biological Functions. *Science of The Total Environment*, 412-413, 20-27.
- Castro, L. (1995). Impacto ambiental del monocultivo del algodón en el municipio de Codazzi. *Integración*, s/n, 19-20.
- Collazos, I. (1959). *Cultivo del algodón en Colombia*. IFA. Boletín de extensión núm. 2.
- Corpocesar. (2004). Eliminación Tóxicos del Copey. Documental del Programa Ambientalmente de Corpocesar (Corporación Autónoma Regional del Cesar). Duración: 6:25 minutos.
- Currie, L. (1963). *El algodón de Colombia: problemas y oportunidades*. Estudio contratado por Distribuidora de Algodón Nacional y la Federación Nacional de Algodoneros con Fundación para el Progreso de Colombia. Con asistencia de Julio Bejarano, Bogotá.
- Daglioglu, N., Gulmen, M., Acan, R., Efeoglu, P., Yener, F. y Unal, I. (2010). Determination of Organochlorine Pesticides Residues in Human Adipose Tissue, Data from Cukurova, Turkey. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 85(1), 97-102.

- Davis, F. (2014). *Banned: A history of Pesticides and the Science of Toxicology*. New Haven: Yale University Press.
- Defensoría del Pueblo. (2001). Resolución defensorial núm. 11: Uso, almacenamiento y disposición inadecuado de plaguicidas.
- Díaz-Callejas, A. (2000). *Colombia: la reforma agraria y sus documentos fundamentales*. Cartagena: Universidad de Cartagena/Gente Nueva.
- Díaz-Fuenmayor, K., Pantoja-Guerra, M., Torres-Palma, R. y Valero, N. (2017). Changes on the Bioavailability of DDT in Soil by Addition of Lignite and Coal Solubilizing Bacteria. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(2), 259-268.
- Echarri, L. (1998). *Ciencias de la tierra y del medio ambiente*. Recuperado de [http://www.edu.xunta.gal/centros/iescotarelovilagarcia/?q=system/files/LIBRO%20ELECTRONICO%20ciencias%20de%20la%20tierra%20y%20del%20medio%20ambiente\\_0.pdf](http://www.edu.xunta.gal/centros/iescotarelovilagarcia/?q=system/files/LIBRO%20ELECTRONICO%20ciencias%20de%20la%20tierra%20y%20del%20medio%20ambiente_0.pdf)
- Ejobi, K., Kanja, L., Kyule, M., Müller, P., Krüger, J., Nyeko, J. y Latigo, A. (1996). Organochlorine Pesticide Residues in Cow's Milk in Uganda. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 56(4), 551-557.
- Federalgoddón. (1990). *Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia*. Bogotá: Editora Guadalupe, Ltda.
- Fidalgo-Used, N., Centineo, G., Blanco-González, E. y Sanz-Medel, A. (2003). Solid-phase Microextraction as a Clean-up and Preconcentration Procedure for Organochlorine Pesticides Determination in Fish Tissue by gas Chromatography with Electron Capture Detection. *Journal of Chromatography A*, 1017(1-2), 35-44.
- Food and Agriculture Organization. (2021). *Pesticides Use. Global, Regional and Country Trends 1990-2018*. Roma: FAOSTAT.
- Franco, A. (1958). *Control de plagas y malezas en la agricultura*. Bogotá: Editorial Santafé.
- Fuentes, C., González, A., Mariano, J. y Orozco, M. (2008). *Determinación de residuos agrotóxicos (organofosforados) en el suelo y correlación con los niveles de colinesterasa sérica de la población del barrio Villa Nurys de Agustín Codazzi Cesar* (Tesis inédita de bacteriología). Universidad de Santander, Colombia.
- García, J. (1998). Intoxicaciones agudas con plaguicidas: costos humanos y económicos. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 4(6), 383-7.
- . (2004). *El cultivo de algodón en Colombia entre 1953 y 1978: Una evaluación de las Políticas Gubernamentales*. Bogotá: Banco de la República.
- Geosísmica y Ambiente y Corpocesar. (1997). Estudio de Diagnóstico y Evaluación del Enterramiento de Pesticidas en el Municipio de Agustín Codazzi y Proceso de Descontaminación y Disposición final de los mismos. Documento técnico.
- Gómez, C. y Jaramillo, O. (2007). Plan de acción regional (PAR) para la lucha contra la desertificación y la sequía en el departamento del Cesar, con énfasis en la

- región del río Cesar. Convenio IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales) y Corpocesar núm. 172 del 2004.
- Gordon, L. (1964). *Un nuevo trato para América Latina*. Ciudad de México: Editorial Limusa/Wiley s. a.
- Grünfeld, H. y Bonefeld-Jorgensen, E. (2004). Effect of in Vitro Estrogenic Pesticides on Human Oestrogen Receptor Alpha and Beta mRNA Levels. *Toxicology Letters*, 151(3), 467-480.
- Guerra, A. y Hernández, L. (1973). Niveles sanguíneos de pesticidas organoclorados en población del Valle del Cauca. *Colombia Médica*, 4(1), 4-7.
- Gutiérrez, J. y Londoño, A. (2009). Determinación de plaguicidas organoclorados y organofosforados en tomates de mercados de cadena en las ciudades de Pereira y Armenia, Colombia. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 8(3), 165-171.
- Helmsing, A. (1990). *Cambio económico y desarrollo regional*. Bogotá: CIDER/Fondo editorial CEREC/Presencia Ltda.
- Hermanson, M., Isaksson, E., Hann, R., Teixeira, C. y Muir, D. (2020). Atmospheric Deposition of Organochlorine Pesticides and Industrial Compounds to Seasonal Surface Snow at Four Glacier Sites on Svalbard, 2013-2014. *Environmental Science & Technology*, 54(15), 9265-9273.
- Herrera-Rojas, G. y Polanco-Rodríguez, H. (1995). Los plaguicidas utilizados en los últimos cuarenta y cinco años en Colombia. *Agronomía Colombiana*, 12(1), 102-113.
- Herrero-Mercado, M., Waliszewski, S., Caba, M., Martínez-Valenzuela, C. y Hernández-Chalate, F. (2010). Organochlorine Pesticide Levels in Umbilical Cord Blood of Newborn in Veracruz, Mexico. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 85(4), 367-371.
- Heshusius, K. (2005). *Medición del impacto de un programa de reforma agraria*. Bogotá: Documento Cede.
- Høyer, A., Jørgensen, T., Rank, F. y Grandjean, P. (2000). Organochlorine Exposures Influence on Breast Cancer Risk and Survival According to Estrogen Receptor Status: a Danish Cohort-nested Case-control Study. *Journal of Clinical Epidemiology*, 53(3), 323-330.
- Hunter, R. y Vélez, R. (1964). Consideraciones sobre el control de las plagas del algodón en Colombia y en el Perú. *Boletín de Noticias*, 4(6).
- Idrovo, A. y Alvaro, J. (2000). Vigilancia de las Intoxicaciones con Plaguicidas en Colombia. *Revista de Salud Pública*, 2(1), 36-46.
- Instituto de Fomento Agropecuario. (1960). *Colombia, algodón y oleaginosas. Economía y estadísticas*. Bogotá: Editorial Andes.
- Incora. (1988). *25 Años de Reforma Agraria en Colombia*. Bogotá: Escala Ltda.
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Corponariño. (2017). *Diag-*

- nóstico y evaluación de la calidad de las aguas marinas y costeras del Caribe y Pacífico colombianos. *Serie de Publicaciones Periódicas del INVEMAR*. Santa Marta: s. e. Instituto Nacional de Salud. (2009). *Informe epidemiológico nacional 2009*. Subdirección de Vigilancia y control en Salud Pública.
- . (2011). *Vigilancia y control en salud pública protocolo de vigilancia y control de intoxicaciones por plaguicidas*. Documento técnico.
- . (2017). *Intoxicaciones por sustancias químicas en Colombia 2017*. Documento técnico.
- International Cotton Advisory Committee. (2021). *Learning Corner*. Recuperado de <https://icac.org/LearningCorner/LearningCorner?CategoryId=1&MenuId=15>
- Irusta, L. y Fortoul, E. (1957). *Estudios preliminares de suelos del departamento del Magdalena y la intendencia de la Guajira*. Departamento del Magdalena. Instituto de Fomento Algodonero. Bogotá: Litografía Colombia s. a.
- Konstantinou, I., Goutner, V. y Albanis, T. (2000). The Incidence of Polychlorinated Biphenyl and Organochlorine Pesticide Residues in the Eggs of the Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*): An Evaluation of the Situation in Four Greek Wetlands of International Importance. *Science of the Total Environment*, 257(1), 61-79.
- Lacasaña, M., López-Flores, I., Rodríguez-Barranco, M., Aguilar-Garduño, C., Blanco-Muñoz, J., Pérez-Méndez, O., Gamboa, R., Bassol, S. y Cebrian, M. (2010). Association Between Organophosphate Pesticides Exposure and Thyroid Hormones in Floriculture Workers. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 243(1), 19-26.
- Lans, E., Díaz, B. y Paez, M. (2011). Compuestos organoclorados residuales en dos especies ícticas de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, Córdoba, Colombia. *Revista mvz Córdoba*, 16(1), 2402-2409.
- Langston, N. (2010). *Toxic Bodies, Hormone Disruptors and the Legacy of DES*. New Haven y Londres: Yale University Press.
- Lascombe, I., Beffa, D., Rüegg, U., Tarradellas, J. y Wahli, W. (2000). Estrogenic Activity Assessment of Environmental Chemicals Using in Vitro Assays: Identification of Two New Estrogenic Compounds. *Environmental Health Perspectives*, 108(7), 621-629.
- León, T. (2007). *Medio ambiente, tecnología y modelos de agricultura en Colombia: hombre y arcilla*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Letcher, R., Bustnes, J., Dietz, R., Jenssen, B., Jørgensen, E., Sonne, C., Verreault, J., Vijayan, M. y Gabrielsen, G. (2010). Exposure and Effects Assessment of Persistent Organohalogen Contaminants in Arctic Wildlife and Fish. *Science of the Total Environment*, 408(15), 2995-3043.
- López, F., Pitarch, E., Egea, S., Beltrán, J. y Hernández, F. (2001). Gas Chromatographic Determination of Organochlorine and Organophosphorus Pesticides

- in Human Fluids Using Solid Phase Microextraction. *Analytica Chimica Acta*, 433(2), 217-226.
- Marer, P. y Flint, M. (1988). *The Safe and Effective Use of Pesticides*. Oakland: University of California.
- Mármora, L., Hernández, H., Bermúdez, S. y Gómez, J. (1976). *Migraciones en la cosecha del algodón*. Bogotá: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Martínez, A. (1986). *Planes de desarrollo y política agraria en Colombia 1940-1978*. Bogotá: Centro de Investigaciones para el Desarrollo/Universidad Nacional de Colombia.
- Maumbe, B. y Swinton, S. (2003). Hidden Health Costs of Pesticide Use in Zimbabwe's Smallholder Cotton Growers. *Social Science & Medicine*, 57(9), 1559-1571.
- Ministerio de Agricultura. (1974). *Programas agrícolas*. Bogotá: Oficina de Planeación del Sector Agropecuario.
- \_\_\_\_\_. (1980). *Evaluación agrícola 1976-1979*. Bogotá: Ministerio de Agricultura.
- \_\_\_\_\_. (1983). *Diagnóstico agropecuario del Cesar. Unidad Regional de Planificación Agropecuaria*. Bogotá: Ministerio de Agricultura.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Plan Nacional de Implementación: Del convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes*. Bogotá: Una Tinta Medios.
- \_\_\_\_\_. (2023). Artículo 1, numeral 6, Ley 99 de 1993. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>
- Montenegro, S. (2002). *El arduo tránsito hacia la modernidad: historia de la industria textil colombiana durante la primera mitad del siglo xx*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Morgan, D. y Lin, L. (1978). Blood Organochlorine Pesticide Concentrations, Clinical Hematology and Biochemistry in Workers Occupationally Exposed to Pesticides. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 7(1), 423-447.
- Muñoz-de-Toro, M., Beldoménico, H., García, S., Stoker, C., De Jesús, J., Beldoménico, P., Ramos, J. y Luque, E. (2006). Organochlorine Levels in Adipose Tissue of Women from a Littoral Region of Argentina. *Environmental Research*, 102(1), 107-112.
- Murray, D. (1994). *Cultivating Crisis: The Human Cost of Pesticides in Latin America*. Austin: University of Texas Press.
- Naciones Unidas. (2009). *Global Monitoring Plan for Persistent Organic Pollutants Under the Stockholm Convention Article 16 on Effectiveness Evaluation First Regional Monitoring Report Latin America and the Caribbean Region*. Ginebra: Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Documento técnico.
- \_\_\_\_\_. (2021). *Global Monitoring Plan for Persistent Organic Pollutants Third Regional Monitoring Report Region of Latin America and the Caribbean*. Ginebra: Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Documento técnico.



- Narayana, K., Prashanthi, N., Nayanatara, A., Kumar, S., Kumar, H., Bairy, K. y D'Souza, U. (2006). A Broad-spectrum Organophosphate Pesticide O, O-dimethyl O-4-nitrophenyl Phosphorothioate (Methyl Parathion) Adversely Affects the Structure and Function of Male Accessory Reproductive Organs in the Rat. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 22(3), 315-324.
- Nivia, E. y Pérez, D. (1982). *Insecticidas químicos: aspectos biomédicos y efectos en los ecosistemas* (Tesis inédita de licenciatura). Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira.
- Novartis. (1998). *Guía para el manejo de intoxicaciones por plaguicidas*. Bogotá: Novartis de Colombia.
- Organización de Estados Americanos. (1964). *Inventario de la Información Básica para la programación del Desarrollo agrícola en América Latina*. Colombia. Comité Interamericano de Desarrollo Agrícola (CIDA: FAO, OEA, BID, CEPAL, IICA). Washington, D. C.: Organización de los Estados Americanos.
- Organización de las Naciones Unidas. (2019). *Programa para el medio ambiente sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)*. Ginebra: Secretaría del Convenio de Estocolmo.
- Osborn, D., Cooke, A. y Freestone, S. (1981). Histology of a Teratogenic Effect of DDT on *Rana Temporaria* Tadpoles. *Environmental Pollution Series A, Ecological and Biological*, 25(4), 305-319.
- Pašková, V., Hilscherová, K. y Bláha, L. (2011). Teratogenicity and Embryotoxicity in Aquatic Organisms After Pesticide Exposure and the Role of Oxidative Stress. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 211, 25-61.
- Pesticide Action Network. (2021). Pesticide Info. Recuperado de <https://www.pesticideinfo.org/>
- Pimentel, D. (1996). Green Revolution Agriculture and Chemical Hazards. *Science of the Total Environment*, 188(1), 86-98.
- Pimentel, D., Acquay, H., Biltonen, M., Rice, P., Silva, M., Nelson, J., Lipner, V., Giordano, S., Horowitz, A. y D'Amore, M. (1992). Environmental and Economic Costs of Pesticide Use. *Bioscience*, 42(10), 750-760.
- Pimentel, D. y Pimentel, M. (1990). Adverse Environmental Consequences of the Green Revolution. Supplement: Resources, Environment, and Population: Present Knowledge, Future Options. *Population and Development Review*, 16, 329-332.
- Porter, H. (1961). *The Cotton Industry of Colombia*. Washington D. C.: Foreign Agricultural Service U. S. Department of Agriculture, Cotton Division Washington D. C.
- Pramauro, E. (1990). *Los pesticidas y el medio ambiente*. Málaga: Universidad de Valencia.



- Prieto, I. (2014). *Estudio de la degradación aeróbica de toxafeno en suelos contaminados de el Copey, Cesar* (Tesis inédita de maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.
- Puentes, F. (1995). Pasado, presente y futuro de la toxicología y la neurotoxicología en Colombia. *Salud UIS*, 23(1-2), 5-7.
- Racero-Casarrubia, J., Ballesteros, J., Marrugo-Negrete, J. y Pinedo-Hernández, J. (2021). Plaguicidas organoclorados en murciélagos (Chiroptera) asociados al bosque húmedo tropical en Córdoba, Colombia. *Caldasia*, 43(2), 320-330.
- Rendón, F., Cardona, C., Revelo, R. y Herrera, M. (1986). Entomología. En Federalgoddón, *Bases técnicas para el cultivo de algodón en Colombia* (pp. 383-541). Bogotá: Editorial Presencia.
- Rojas, A. (2016). Biodegradación anaeróbica de toxafeno en suelos contaminados del municipio de el Copey (Tesis inédita de maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.
- Rojas, M. (2010). Incidencia y tendencia de seis cánceres en poblaciones expuestas ambientalmente a plaguicidas en desuso en el departamento del Cesar (Colombia). *Revista Colombiana de Cancerología*, 14(2), 88-101.
- Rojas-Squella, X., Santos, L., Baumann, W., Landaeta, D., Jaimes, A., Correa, J., Sarmiento, O. y Ramos-Bonilla, J. (2013). Presence of Organochlorine Pesticides in Breast Milk Samples from Colombian Women. *Chemosphere*, 91(6), 733-739.
- Russi, R. (1983). Manejo seguro de los plaguicidas. En Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. *Curso sobre plaguicidas en Colombia* (pp. 60-73). Bogotá: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Salcedo, A., Díaz, S., González, J., Rodríguez, A. y Varona, M. (2012). Exposición a plaguicidas en los habitantes de la ribera del Río Bogotá (Suesca) y en el pez Capitán. *Revista Ciencias de la Salud*, 10(1), 29-41.
- Sánchez, H. (2006). Haciendas y mano de obra en la provincia de Valledupar (1790-1880). En Observatorio del Caribe Colombiano. *Becas culturales en investigación sociocultural e historia regional y/o local del departamento del Cesar*. Bogotá: Editorial Gente Nueva.
- Scheffer, M., Hosper, S., Meijer, M., Moss, B. y Jeppesen, E. (1993). Alternative Equilibrium in Shallow Lakes. *Trends in Ecology Evolution*, 8(8), 275-279.
- Sharma, H., Kaushik, A. y Kaushik, C. (2007). Pesticide Residues in Bovine Milk from a Predominantly Agricultural State of Haryana, India. *Environmental Monitoring and Assessment*, 129(1-3), 349-357.
- Sitarska, E., Kluciński, W., Winnicka, A. y Ludwicki, J. (1991). Residues of Organochlorine Pesticides in Milk Gland Secretion of Cows in Perinatal Period. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 47(6), 817-821.
- Soler, Y. y Prieto, F. (1982). *Bonanza y crisis del Oro Blanco 1960-1980*. Bogotá: EditoGráficos.

- Sonnenfeld, D. (1992). Mexico's "Green Revolution", 1940-1980: Towards an Environmental History. *Environmental History Review*, 16(4), 28-52.
- Soto, A., Chung, K. y Sonnenschein, C. (1994). The Pesticides Endosulfan, Toxaphene and Dieldrin have Estrogenic Effects on Human Estrogen Sensitive Cells. *Environmental Health Perspectives*, 102(4), 380-383.
- Stonich, S. y De Walt, B. (2006). The Political Ecology of Deforestation in Honduras. En N. Haenn y R. Wilk (eds.), *The Environment in Anthropology: A Reader in Ecology, Culture, and Sustainable Living* (pp. 284-301). Nueva York: New York University Press.
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2013). *Estudios Económicos Sectoriales Estudio sobre Plaguicidas en Colombia No. 7*. Documento técnico.
- Tang, F., Lenzen, M., McBratney, A. y Maggi, F. (2021). Risk of Pesticide Pollution at the Global Scale. *Nature Geoscience*, 14, 206-210.
- Tariq, M., Afzal, S., Hussain, I. y Sultana, N. (2007). Pesticides Exposure in Pakistan: A review. *Environment International*, 33(8), 1107-1122.
- Tirado, A. [1971] (1988). *Introducción a la historia económica de Colombia* (p. 338-359). Bogotá: El Áncora Editores.
- Tobón, A. (1972). *La tierra y la reforma agraria colombiana*. Bogotá: La Oveja Negra.
- United Nations Environment Programme. (2022). *Synthesis Report on the Environmental and Health Impacts of Pesticides and Fertilizers and Ways to Minimize Them*. Ginebra: United Nations Environment Programme.
- Valerón, P., Pestano, J., Luzardo, O., Zumbado, M., Almeida, M. y Boada, L. (2009). Differential Effects Exerted on Human Mammary Epithelial Cells by Environmentally Relevant Organochlorine Pesticides Either Individually or in Combination. *Chemico-biological Interactions*, 180(3), 485-491.
- Vargas-Melo, A. y Vallejo, M. (1990). Residuos de insecticidas organoclorados en leche humana y de vaca en Colombia. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 108(3), 220-228.
- Varona, M., Díaz-Criollo, S., Briceño, L., Sánchez-Infante, C., Torres, C., Palma, R., Groot, H. e Idrovo, A. (2016). Determinantes sociales de la intoxicación por plaguicidas entre cultivadores de arroz en Colombia. *Revista de salud pública*, 18(4), 617-629.
- Varona, M., Díaz-Criollo, S., Lancheros-Bernal, A., Murcia-Orjuela, A., Henao-Londoño, G. e Idrovo, A. (2010). Organochlorine Pesticide Exposure Among Agricultural Workers in Colombian Regions with Illegal Crops: An Exploration in a Hidden and Dangerous World. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 407-414.
- Varona, M., Morales, L., Ortíz, J., Sánchez, J., Cárdenas, O. y De la Hoz, F. (1998). Panorama epidemiológico de exposición a plaguicidas inhibidores de colinesterasa en 17 departamentos del país. *Biomédica*, 18(1), 22-29.

- Wagner-Medina, M. (2011). *Las huellas ambientales del “oro blanco”: La expansión algodona del valle del Río Cesar, 1950-1980* (Tesis inédita de maestría). Universidad de los Andes, Colombia.
- . (2020). Las huellas ambientales del “oro blanco”: Los plaguicidas en la expansión algodona del valle del Río Cesar, 1950-1980. En C. Leal (ed.), *Fragmentos de historia ambiental colombiana* (pp. 89-117). Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Weber, K. y Goerke, H. (2003). Persistent Organic Pollutants (POPs) in Antarctic Fish: Levels, Patterns, Changes. *Chemosphere*, 53(6), 667-678.
- Welch, R., Levin, W. y Conney, A. (1969). Estrogenic Action of DDT and its Analogs. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 14(2), 358-367.
- Wilson, C. y Tisdell, C. (2001). Why Farmers Continue to Use Pesticides Despite Environmental, Health and Sustainability Costs. *Ecological Economics*, 39(3), 449-462.
- Wittsiepe, J., Schrey, P., Lemm, F., Eberwein, G. y Wilhelm, M. (2008). Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins/Polychlorinated Dibenzofurans (PCDD/Fs), Polychlorinated Biphenyls (PCBs), and Organochlorine Pesticides in Human Blood of Pregnant Women from Germany. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 71(11-12), 703-709.
- Wright, A. (2005). *The Death of Ramón González: The Modern Agricultural Dilemma*. Austin: University of Texas Press.
- Zeljezic, D. y Garaj-Vrhorac, V. (2002). Sister Chromatid Exchange and Proliferative Rate Index in the Longitudinal Risk Assessment of Occupational Exposure to Pesticides. *Chemosphere*, 46(2), 295-303.

# Factores físicos e institucionales del cambio agrario en Colombia, 1915-2015

*Alexander Urrego-Mesa*

## INTRODUCCIÓN

La intensificación y la expansión de la frontera son los principales factores que contribuyen al aumento de la producción agraria. A lo largo de la historia, la intensificación ha posibilitado el aumento de los rendimientos de la tierra y el mantenimiento de mayores densidades de población para levantar ciudades, estados e imperios. Este fue el caso de las sociedades agrarias del valle del Nilo, el Yangtsé, el valle de México o los alrededores del lago Titicaca, que incrementaron el uso del trabajo, infraestructuras hídricas, fertilización orgánica o innovaciones tecnológicas para responder al crecimiento de la población (Smil, 2017, pp. 109-118). Del mismo modo, la ocupación y manejo extensivo de matorrales, praderas y bosques han servido como estrategia para garantizar el crecimiento de las poblaciones. En los territorios de frontera (o colonización), las bajas densidades de población y las dificultades para la intensificación compensaron los bajos rendimientos de la tierra con la expansión de las ocupaciones. Así, por ejemplo, hace doce mil años la ocupación dispersa poco intensiva, y que pervive hoy entre comunidades indígenas y poblaciones locales alrededor del planeta, llegó a cubrir hasta tres cuartos de la superficie terrestre, moldeando los paisajes que actualmente llamamos “naturales” (Ellis, Bird, Boivin, Dáz, Fuller, Gauthier, Gill, Goldewijk, Kaplan y Kingston, 2021).

Aunque la intensificación ha estado presente en las sociedades agrarias a lo largo del Holoceno, la “gran transformación” de la agricultura se produjo a mediados del siglo xx. La propagación de la mecanización y la fertilización sintética después de la Segunda Guerra Mundial, permitió el aumento generalizado de los rendimientos y el paso de la agricultura de base orgánica a la agricultura convencional industrial. Este cambio se ha caracterizado por el reemplazo de tierra, trabajo e insumos orgánicos por capital; no obstante,

el aumento de la producción agraria mundial aún continúa vinculado a la expansión de la frontera agraria, especialmente en los países en desarrollo de zonas tropicales.

Entre 1980 y 1990, el bosque tropical fue la principal fuente de tierra agrícola en el mundo (Gibbs, Achard, Clayton, Foley, Holmgren, Ramankutty y Ruesch, 2010). Desde 1961 hasta 2018, la expansión del área agrícola creció más en países de regiones como América Latina, el Sudeste asiático y África, que en Europa y América del Norte, tal como lo muestran los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT, 2021). Después de 1980, países como Brasil, Indonesia y Malasia rápidamente respondieron a la creciente demanda de azúcar, soja y aceite de palma mediante la expansión y la intensificación (Pellegrini y Fernández, 2018). Entre 1961 y 2017, el consumo de fertilizantes nitrogenados creció a tasas superiores al 5 % anual en países del Sur y Sudeste asiático, y 4 % en América Latina. No obstante, China, Estados Unidos, India y los antiguos países soviéticos continúan siendo los principales consumidores mundiales (FAOSTAT, 2021).

La deforestación y la intensificación han llevado a que los países del Sur Global sean los principales contribuidores de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la agricultura (Campbell, Beare, Bennett, Hall-Spencer, Ingram, Jaramillo, Ortiz, Ramankutty, Sayer y Shindell, 2017). La deforestación de los bosques tropicales supone alrededor del 12 % del total de las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) (Foley, Balzer, Bennett, Brauman, Carpenter, Cassidy, Gerber, Hill, Johnston, Mueller, Monfreda, O'Connell, Polasky, Ramankutty, Ray, Rockström, Sheehan, Siebert, Tilman, West y Zaks, 2011). Entre 1990 y 2017, el 82 % de las emisiones acumuladas de CO<sub>2</sub> equivalente derivadas de cambios en los usos del suelo vinieron de África (55 millones de giga gramos [MGG]), América del Sur (47 MGG) y Sudeste Asiático (41 MGG). Adicionalmente, y junto con Asia del Sur, estas regiones liberaron más de la mitad del CO<sub>2</sub> equivalente proveniente del sector agrario para el mismo periodo (FAOSTAT, 2021). A pesar de los impactos y la relevancia de este proceso, existen pocos estudios que den cuenta de las características de la transición de la agricultura en el largo plazo para América Latina.

Con ciertos matices temporales y geográficos, la literatura sobre el despliegue de la Revolución Verde ha subrayado un aumento en el consumo de insumos de base inorgánica en América Latina y el Sudeste Asiático entre 1955 y 1970 (Picado, 2014). También se ha destacado el papel de las relaciones entre gobiernos e instituciones, sobre todo con las fundaciones Ford y Rockefeller, en el desarrollo, experimentación e implementación de los avances de las innovaciones del paquete tecnológico en la región y su difusión en Asia, como parte de las políticas desarrollistas impulsadas desde Estados

Unidos en el contexto de la Guerra Fría (Patel, 2013; Perkins, 1997). Para el caso del café en Costa Rica, por ejemplo, Montero, Badia-Miró y Tello (2021) han mostrado cómo la expansión del área cultivada y el aumento del consumo de semillas mejoradas, fertilizantes y pesticidas fueron las características principales de la Revolución Verde; no obstante, dicha intensificación llevó a una caída de más de tres veces de la eficiencia energética de los insumos consumidos del cultivo del café, que pasaron de 1.44 en 1935 a 0.45 en 2005 (Infante-Amate y Picado, 2018).

Por otra parte, Martín-Retortillo, Pinilla, Velazco y Willebald (2019) calcularon la contribución de los factores (tierra, trabajo y capital) y la productividad total de estos en el crecimiento del producto agrario entre 1950 y 2008 para diez países de la región. Este estudio concluye que más que las ganancias en la eficiencia, el principal factor explicativo del crecimiento de la agricultura fue el capital. La capitalización de la agricultura en la región, no obstante, también ha sido señalada por Tafunell (2013) para la primera mitad del siglo xx. Desde la década de 1930, las políticas de protección de la agricultura y el soporte a las importaciones de implementos y maquinaria agrícola contribuyeron a la industrialización incipiente del sector (Thorp, 2000) y al despliegue del consumo de insumos externos en los años venideros. A partir de *circa* 1980, la liberalización comercial a lo largo y ancho del mundo en desarrollo habría llevado a la especialización agroexportadora (McMichael, 2013). Después del año 2000 aumentó la producción de soja en el Cono Sur (Norberg, 2019) y Bolivia, la piña en Costa Rica (McKay, Ezquerro-Cañete y Fradejas, 2021) y la palma aceitera en Colombia (Lorek, 2023), solo por poner algunos ejemplos de la región. Por tanto, cabe pensar que la capitalización observada por Martín-Retortillo et al. (2019) al final del periodo estaría vinculada a este proceso de especialización productiva.

En síntesis, aunque se ha estudiado la narrativa del surgimiento de la Revolución Verde, los elementos geopolíticos involucrados en su implementación y la relación entre la intensificación y la especialización agroexportadora reciente, aún contamos con poca información sobre la evolución de los niveles de consumo de insumos de base fósil y los cambios en su composición a lo largo del proceso de transición. Por otra parte, se tiene un conocimiento amplio de la evolución de las políticas agrarias a lo largo del siglo xx en la promoción de la producción agrícola, y algunos trabajos han destacado la expansión y la intensificación como elementos característicos de la Revolución Verde en la región, pero no se tiene un cálculo de la contribución de los factores físicos (expansión, intensificación y especialización) en el aumento de la producción y la consolidación de la agricultura convencional intensiva.

¿Cómo se produjo la transición de la agricultura orgánica a la convencional en América Latina durante el siglo xx y cuáles fueron los factores físicos

de este cambio? Este capítulo ofrece una respuesta a estas cuestiones a partir del análisis del caso de la agricultura colombiana entre 1915 y 2015. Para ello se estudia la evolución de la producción, los usos del suelo agrícola y los cambios en la composición de los insumos externos consumidos por el sector. Adicionalmente, se realiza un ejercicio de descomposición que permite calcular la contribución de la extensificación, la intensificación y la especialización en las variaciones de la producción agrícola a lo largo del siglo xx. Estos resultados son discutidos a la luz del desarrollo de las políticas agrarias durante los principales periodos de cambio. El argumento defendido aquí es que el proceso de cambio hacia el modelo convencional intensivo en insumos de base fósil se produjo en oleadas dominadas por la introducción de nuevas tecnologías. Estas oleadas se caracterizarían por periodos de extensificación, intensificación y/o especialización impulsados por el diseño de políticas agrarias favorables al desarrollo de la agricultura comercial de exportación.

Timothy Lorek (2023) argumenta, en un capítulo de esta obra, que Colombia jugó un papel central en el desarrollo y difusión internacional de las innovaciones de la Revolución Verde. De forma similar al emblemático caso de México, pero menos estudiado, desde 1951 las misiones de las fundaciones Ford y Rockefeller se beneficiaron del conocimiento generado en los centros de experimentación agraria del país, como los de la ciudad de Palmira en el Valle del Cauca y en Antioquia (Sibaja y Álvarez, 2021). Por tanto, arrojar luz sobre el cambio agrario en Colombia resulta informativo de las principales características y periodos de la transición de la agricultura en América Latina.

En este capítulo se detalla la metodología utilizada en este estudio. También se abordan las características del cambio agrario en términos de la producción agrícola, los usos del suelo y el consumo de insumos externos; se incluye aquí el análisis de las consecuencias de este cambio sobre los rendimientos y la eficiencia energética, por un lado, y la contribución de los factores físicos por el otro. Asimismo, se discuten los resultados de análisis físico de la transición de la agricultura en Colombia, a la luz de la evolución de la política agraria del país durante el periodo estudiado. Finalmente, presentan las conclusiones.

## METODOLOGÍA Y FUENTES

Para dar cuenta del proceso de cambio, se presentan series temporales construidas en trabajos previos sobre producción agrícola, área cultivada y el consumo de insumos externos (Urrego-Mesa, Infante-Amate y Tello, 2019). Para el periodo 1915-1960, los datos fueron obtenidos de fuentes oficiales como los anuarios estadísticos, reportes de los Estados Unidos y monografías de época



y contemporáneas. A partir de 1961 se usó la base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT, 2021). Las series de producción agraria fueron convertidas a su equivalente en energía usando los factores compilados en la literatura del metabolismo agrario (para una síntesis, véase Guzmán y González, 2017), y se agruparon en nueve categorías por tipos de cultivos: cereales, legumbres, tubérculos, vegetales, frutas, fibras, oleaginosos, café y caña de azúcar.

Dentro de los insumos externos se cuentan los productos en uso y la energía requerida para su producción, sean estos energéticos o no. Se estandarizaron los flujos en unidades energéticas (por ejemplo, gigajulios [GJ] o petajulios [PJ]) a partir de las cantidades físicas y siguiendo la metodología propuesta por Aguilera, Carranza, García, González, Guzmán, Herrera, Infante, Soto, Torremocha y Villa (2015). Estos insumos fueron agrupados en tres categorías: trabajo humano, insumos ahorradores de trabajo (tractores, maquinaria, combustible asociado y herramientas) e insumos ahorradores de tierra (fertilizantes, pesticidas y alimentación animal importada). Con las series de producción, área cultivada e insumos se calcularon los rendimientos energéticos (producción [GJ] por hectárea [HA] para cada categoría) y la eficiencia en el uso de energía (producción total [GJ] sobre la cantidad de insumo externo [GJ] consumido).<sup>1</sup>

Las series temporales se analizan por periodos a partir de sus quiebres estructurales y en relación con los procesos socioeconómicos vinculados a la industrialización de la agricultura en Colombia. La naturaleza no estacionaria de las series y los cambios de la media fueron abordados a partir de un modelo de tendencia lineal en el que se usan los años como índice dentro del modelo de regresión; así, se identificaron los quiebres significativos en la tendencia. En la selección de las rupturas óptimas se utilizó la función *breakpoints* del paquete *strucchange* (Zeileis, Hornik, Kleiber y Leisch, 2002) implementado para el software R (R Core Team, 2020). Este paquete prioriza el número de quiebres óptimos con base en el criterio de información bayesiano (*BIC*) y la suma residual de cuadrados (*RSS*) (véase Nau, 2020, para más detalles). Valga aclarar que la falta de quiebres estructurales en la serie de producción entre 1915 y la década de 1930 tiene que ver más con la falta de información y las estimaciones realizadas, que con la ausencia de transformaciones históricas significativas en el país durante el periodo.

Finalmente, se realiza un análisis de descomposición aditiva siguiendo la metodología de Ang (2005). Esta metodología sirve para calcular la contribución de los factores físicos en las variaciones de la producción agrícola

---

<sup>1</sup> Véase Pellegrini y Fernández (2018) para más detalles sobre esta medida de eficiencia energética.

( $PA$ ). Es decir, las variaciones (aumentos o disminuciones) de la  $PA$  se entienden como la suma de las variaciones del área cultivada (extensificación  $E$ ), los rendimientos (intensificación  $I$ ) y la composición del área cultivada (especialización productiva  $ES$ ) (véase anexo A para más detalles). La contribución de uno u otro de estos factores es indicativa de las estrategias seguidas para conseguir el aumento de la producción agraria.

Entre las limitaciones de este trabajo, se ha de destacar que no se incluye la fuerza de trabajo animal ni la producción y consumo de energía de cultivos ilegales o del sector ganadero y forestal. Adicionalmente, desde una perspectiva agroecológica, un análisis más profundo de la transición del sistema agrario debería incluir la recirculación de energía dentro del sistema. Es decir, la producción de materia vegetal más allá de la biomasa con valor de mercado (raíces, plantas adventicias, restos de cultivos, semillas, pastos, etc.) y estimar el uso de estos recursos en tanto insumos internos del sistema. Así, la evolución de la eficiencia energética usando la producción agrícola bruta puede presentar niveles más elevados que los que resultarían al usar la producción neta.

## RESULTADOS

### *Tendencias generales del aumento de la producción agrícola*

El aumento de la producción agrícola en Colombia presenta dos características principales. Primero, una evolución decreciente de las tasas anuales de crecimiento con características diferenciadas a lo largo de cuatro periodos. Segundo, un predominio de la caña de azúcar y otros cultivos comerciales y/o de exportación en la composición a lo largo de todo el periodo estudiado.

Durante el siglo  $xx$ , la producción total de cultivos se multiplicó por 27, siendo la producción a inicios del periodo de 16 petajulios ( $PJ$ ) y alcanzando los 435  $PJ$  en 2015 (figura 1a). Esto supone un crecimiento promedio anual de 3.3 % para el periodo de 100 años. Aunque en el largo plazo se observa una tendencia decreciente de las tasas de crecimiento anual, se han detectado tres quiebres estructurales en la serie que permiten diferenciar cuatro grandes momentos: 1915-1958, 1959-1973, 1974-1988 y 1989-2015.

Para el primer periodo se esperaría un quiebre estructural vinculado al choque de la Gran Depresión o la Segunda Guerra Mundial y sus efectos sobre la producción de cultivos de exportación como el café, y especialmente, el banano (Bucheli, 2004). Sin embargo, la calidad de los datos no permite detectar ninguna ruptura significativa. La tasa de crecimiento de 4.1 % promedio anual del periodo refleja los incrementos de la producción (de 16  $PJ$  en 1915 a 93  $PJ$  en 1958), pero también es una muestra de la mejora de

los registros estadísticos. En un trabajo reciente se estimó que la agricultura fuera de los registros estadísticos en 1916 debía suplir un máximo de 54 % de la oferta mínima de calorías necesarias para evitar hambrunas, esto es, 1 800 kcal/pc/d (Urrego-Mesa, 2021). Este porcentaje se fue reduciendo durante la primera mitad del siglo xx, hasta llegar al 25 % en 1938-1955.

A pesar de las crisis de escasez de alimentos entre las décadas de 1920 y 1950 (Bejarano, 2011; Kalmanovitz y López, 2006; Safford y Palacios, 2002), no hay evidencia de hambrunas durante estos años, lo que hace plausible estos niveles de ocultación de las fuentes. Una estimación basada en esta información arrojaría valores de unos 24 pJ en 1915 y 113 pJ en 1955, haciendo el incremento ligeramente menor (3.9 % anual). Aun así, sin más de la mitad de la producción al inicio del periodo, es difícil descartar quiebres estructurales durante estos años. Más aun cuando la historiografía de la región destaca el impulso de la producción agraria y la integración de los mercados nacionales como parte de las políticas nacionales para hacer frente a la Gran Depresión (Thorpe, 2000).

Entre 1959 y 1973, la producción agrícola creció en promedio al 4.2 % anual y pasó de 103 pJ a 183 pJ, siendo estos años los de mayor crecimiento de la serie. Los periodos siguientes vieron una ralentización del crecimiento de la producción a tasas de 2.6 % anual en 1974-1988 y de 1.4 % en 1989-2015 (figura 1b).

Por grupos de cultivos (cuadro 1), la división más básica entre cultivos temporales y permanentes parece inicialmente favorable al segundo grupo. Los cultivos de alimentos básicos como cereales, legumbres, tubérculos y hortalizas han sido poco más de un cuarto de la producción durante todo el siglo, mientras los cultivos comerciales y de exportación como frutas, cultivos oleaginosos, las fibras, el café y la caña de azúcar representan un 74.5 %. A primera vista destacan tres elementos. Primero, la importancia de los cultivos como la caña de azúcar y los edulcorantes con valores que van de 49 % a 45 % a lo largo del periodo. Segundo, la tendencia decreciente generalizada entre los principales tipos de cultivos (cereales, tubérculos, fruta, café y caña de azúcar). Entre estos, el caso más relevante es la caída de la participación de los cereales de 22.3 % a 15.8 %. En su conjunto, los cultivos básicos pasaron de ser un tercio de la producción a poco más de un cuarto. Tercero, en contraste con estos movimientos a la baja, la emergencia de los cultivos oleaginosos que pasaron de poco más del 1 % a un 20 % de la producción agrícola en el último periodo.

Para comprender el crecimiento y los cambios de la producción agraria a lo largo de los periodos identificados, se hace necesario evaluar la evolución de la extensificación e intensificación de la agricultura, esto es: los cambios en los usos del suelo agrícola y la evolución del consumo de energía en el sector.

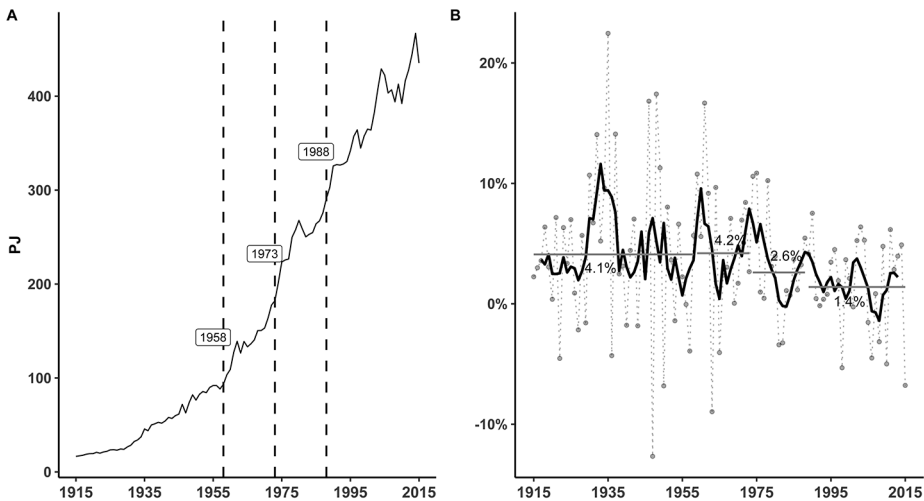


**Figura 1. Producción agraria en petajulios (PJ) (a) y tasas de crecimiento en porcentajes (b) por periodos en Colombia entre 1915 y 2015.**

Nota: En la figura 1a, las líneas punteadas corresponden a los quiebres estructurales de la serie. En la figura 1b, los puntos indican las tasas anuales de crecimiento, la línea continua es la media móvil a 5 años de las tasas de crecimiento y las líneas horizontales marcan la tasa promedio anual de crecimiento para cada periodo.

Fuente: elaboración propia (2024), a partir de Urrego-Mesa, Infante-Amate y Tello, 2019; FAOSTAT, 2021; Guzmán y González, 2017; Zeileis, Hornik, Kleiber y Leisch, 2002; R Core Team, 2020; Pellegrini y Fernández, 2018 y Nau, 2020.

| T. Cultivo |                | 1915-1958 | 1959-1973 | 1974-1988 | 1988-2015 |
|------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1          | Cereales       | 22.3 %    | 19.5 %    | 20.5 %    | 15.8 %    |
| 2          | Tubérculos     | 9.3 %     | 7.2 %     | 7.9 %     | 6.1 %     |
| 3          | Legumbres      | 0.8 %     | 1.9 %     | 1.8 %     | 1.2 %     |
| 4          | Vegetales      | 0.5 %     | 1.8 %     | 2.3 %     | 2.2 %     |
| 5          | Fibra          | 0.3 %     | 1.2 %     | 1.0 %     | 0.3 %     |
| 6          | Frutas         | 8.4 %     | 6.3 %     | 5.7 %     | 6.6 %     |
| 7          | Oleaginosos    | 1.4 %     | 8.9 %     | 9.8 %     | 19.5 %    |
| 8          | Café           | 9.5 %     | 6.2 %     | 5.1 %     | 3.5 %     |
| 9          | Caña de azúcar | 48.8 %    | 45.7 %    | 46.2 %    | 44.7 %    |
| 10         | Total          | 100 %     | 100 %     | 100 %     | 100 %     |

**Cuadro 1. Porcentaje de la producción por grupos de cultivos sobre el total.**

Fuente: elaboración propia. Véase arriba el apartado Metodología y fuentes.

## CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO Y EL CONSUMO DE INSUMOS EXTERNOS

La superficie terrestre de Colombia es de 110 millones de hectáreas (MHA) y la principal cobertura corresponde a bosques, con una proporción media del 54 % entre 2005 y 2015 (60.1 MHA de media). Sin embargo, a principios del siglo xx esta cifra era del 68 % (76.2 MHA) y se mantuvo por encima del 65 % (72 MHA) hasta 1964 (Urrego-Mesa et al., 2019). En 2010, el 52 % del suelo estaba cubierto de bosque, el 33 % de arbustos y pastos y el 11 % era un mosaico que incluía bosques mixtos, pastos y tierras de cultivo, siendo estas últimas solo un 1.6 % (IDEAM, 2014). A pesar de la rápida expansión de la superficie del área cultivada, el predominio de los pastos ha sido una característica del patrón de uso del suelo en el largo plazo, en promedio cinco veces mayor que los cultivos (Urrego-Mesa et al., 2019), lo cual tiene sentido en el contexto de las bajas densidades de población del país.

Gran parte del uso del suelo asociado con la actividad humana, como los mosaicos, las tierras de cultivo y las zonas urbanas, se concentra en las montañas andinas. Esta y la región del Caribe han sido las zonas de asentamiento histórico de la población y de la expansión agraria que tomó parte importante de los bosques durante la primera mitad del siglo xx, pero después de la década de 1970 se establecieron nuevos asentamientos en las tierras bajas de los bosques tropicales (Etter, McAlpine y Possingham, 2008). Esta segunda oleada de colonizaciones provocó la deforestación y la fragmentación de los bosques tropicales, especialmente en la región amazónica (Armenteras, Rodríguez, Romero, Rudas y Sua, 2006; Ayram, Buritica, Corzo, Ramírez, Rothlisberger y Timote, 2020).

La figura 2a muestra la expansión del área cosechada, que pasó de 0.6 MHA a 4 MHA a lo largo de cuatro periodos: 1915-1930, 1931-1976, 1977-1994 y 1995-2015. A diferencia de las rupturas observadas en la producción, el área presentó una ruptura en 1930. La falta de datos indicada más arriba hace que este año sea tomado con cautela. Siguiendo la historiografía de la región, podría asignarse un punto intermedio entre el inicio de los estragos de la Gran Depresión (1931) y el inicio de la Segunda Guerra Mundial (1939). Se ha de añadir que, a nivel doméstico, después de la crisis de alimentos de 1927 y durante los primeros años de 1930 se acometieron esfuerzos para aumentar la roturación.

Durante los años de la primera globalización (1915-1930), el área cosechada creció a tasas promedio de 4.5 % anual y, aunque menor, el proceso de expansión continuó durante los años de creciente intervencionismo estatal (1931-1976) al 2.2 % anual. Sin embargo, entre 1975 y 1994, este proceso se ralentizó (0.4 %), y a partir de 1994 permanece estancado (0.08 % entre 1995 y 2015). En 1990, el área cosechada alcanzó su punto más alto con 4.8 MHA,

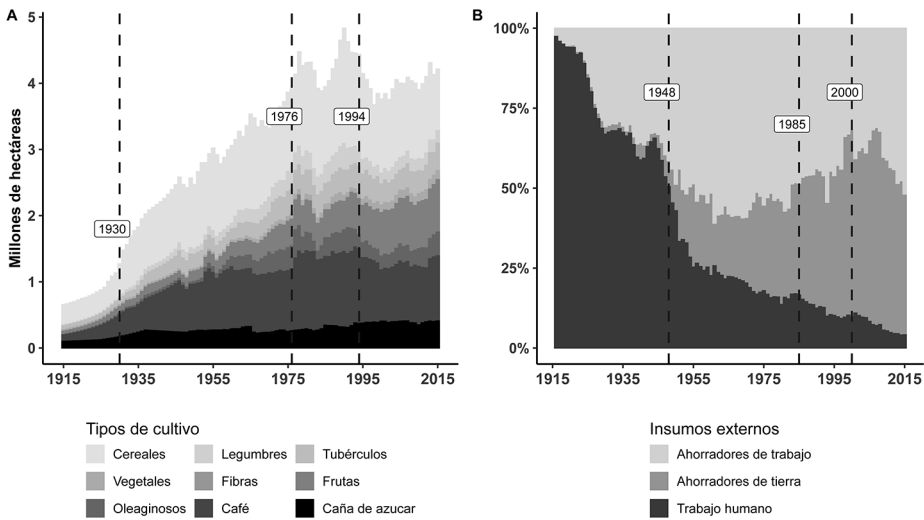


**Figura 2. Área cosechada por grupos de cultivo en millones de hectáreas (a) y composición de los insumos externos consumidos por la agricultura en porcentajes.**

Nota: las líneas punteadas corresponden a los quiebres estructurales de las series.  
Fuente: la figura 2 está basada en Urrego-Mesa et al. (2019) y la 2b es de elaboración propia (2024), a partir de Urrego-Mesa, Infante-Amate y Tello, 2019; FAOSTAT, 2021; Guzmán y González, 2017; Zeileis, Hornik, Kleiber y Leisch, 2002; R Core Team, 2020; Pellegrini y Fernández, 2018 y Nau, 2020

pero entre esta fecha y 2015 se perdieron 600 mil hectáreas. Adicionalmente, las tasas de crecimiento del periodo 1977-1994 se caracterizaron por unas oscilaciones más altas (+-4.1 desviación estándar -ds.) que las de la media de todo el periodo (+-3.6 ds.).

Al examinar la composición del área dedicada a los cultivos (cuadro 2), observamos una clara diferencia con la producción (cuadro 1). Esto es, los cultivos básicos han sido la parte proporcional más relevante a pesar de su ligera reducción. Este grupo de cultivos fue el 52 % del área cosechada en el primer periodo y el 45 % en el último. No obstante, si nos centramos en la tierra dedicada a los cereales observamos una caída mayor. Entre 1915 y 1930, los cultivos de cereales pasaron del 41 % de la superficie cosechada al 28 % en el periodo 1995-2015, a pesar del crecimiento registrado en el área total, pero no todos los cultivos básicos han seguido la misma suerte. El área dedicada al cultivo de legumbres, tubérculos y hortalizas ha aumentado ligeramente.

|    | T. Cultivo     | 1915-1958 | 1959-1973 | 1974-1988 | 1988-2015 |
|----|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1  | Cereales       | 41 %      | 38.1 %    | 32.4 %    | 28.5 %    |
| 2  | Tubérculos     | 1.9 %     | 4.8 %     | 6.4 %     | 4.7 %     |
| 3  | Legumbres      | 7.9 %     | 7.7 %     | 8.3 %     | 8.9 %     |
| 4  | Vegetales      | 0.9 %     | 0.7 %     | 1.5 %     | 2.6 %     |
| 5  | Fibra          | 0.8 %     | 0.6 %     | 0.5 %     | 0.4 %     |
| 6  | Frutas         | 9.5 %     | 7.1 %     | 10.8 %    | 16.8 %    |
| 7  | Oleaginosos    | 1.9 %     | 4.5 %     | 7.1 %     | 6.2 %     |
| 8  | Café           | 23.1 %    | 26.2 %    | 25.9 %    | 22.5 %    |
| 9  | Caña de azúcar | 15.2 %    | 9.3 %     | 7.1 %     | 9.8 %     |
| 10 | Total          | 100 %     | 100 %     | 100 %     | 100 %     |

**Cuadro 2. Porcentaje de los grupos de cultivos sobre el área cosechada total.**

Fuente: elaboración propia. Véase arriba el apartado Metodología y fuentes.

La otra mitad del área cultivada que corresponde a los cultivos comerciales creció en cinco puntos a lo largo de todo el periodo (del 51 % al 56 %). La reducción de la proporción de tierra dedicada a los cereales entre 1915 y 1930 se vio compensada por el aumento de la producción de café, que pasó del 14 % al 25 % e incluso llegó a ser un tercio de la tierra cosechada a mediados de siglo. Finalmente, el área dedicada al café se estabilizó en alrededor del 22 % del total del área cosechada (1995-2015). Los cultivos frutales (tanto los tradicionales como no tradicionales) y los de semillas oleaginosas han llenado el vacío dejado por la contracción de las áreas de café. En 2015, estos dos sumaron el 26 % del área y a diferencia de la caña ocupan cada vez más tierra. La reducción y poco monto del área dedicada a la caña de azúcar y su relevancia dentro de la producción agraria total contrastan con la alta demanda de tierra de los cereales y el café, y su poca densidad energética. El reemplazo de estos cultivos que ocupan grandes superficies por cultivos con alto contenido energético ha sido la pauta general del cambio agrario en el país a lo largo del periodo estudiado.

Además de tierra, la producción agraria requiere el uso de insumos como trabajo y capital (herramientas, maquinaria, tractores, fertilizantes y pesticidas, etc.), flujos de energía externos que permiten la intensificación del trabajo agrario y la tierra. En las sociedades agrarias tradicionales de base orgánica, el consumo de insumos externos (IE) solía estar limitado a la disponibilidad de fuerza de trabajo humano y animal, y el uso de herramientas agrícolas o fertilizantes orgánicos. No obstante, el proceso de industrialización de la agricultura ha conducido a la dependencia de insumos de base fósil



y el deterioro de los bienes fondo de los agroecosistemas a lo largo del siglo xx (Guzmán y González, 2017).

En el caso de Colombia, el consumo total de IE pasó de 5.4 PJ en 1916 a 298 PJ en 2015, un crecimiento de 55 veces que implicó el cambio de la agricultura orgánica a la industrial. Se han identificado tres rupturas estructurales en 1948, 1985 y 2000. Valga la pena decir que la disponibilidad de datos anuales para el caso de IE hace que la ruptura de 1948 pueda ser asumida con mucha más confianza. Así, podemos identificar un periodo de agricultura orgánica avanzada entre 1916 y 1948. Es decir, una agricultura basada en el uso del trabajo humano como principal fuente de energía, pero con una creciente participación de insumos ahorradores de trabajo sobre el total de la energía utilizada. Para esta época se refiere principalmente al uso de herramientas agrícolas vinculadas a la expansión del área cultivada, y especialmente el cultivo del café, como se mostró más arriba.

Para 1948, el trabajo agrícola suponía el 50 % de la energía utilizada en la agricultura, pero al finalizar este periodo, en 1985, este porcentaje cayó hasta el 16 %. La entrada de maquinaria, tractores y el combustible asociado marcó el proceso de transición hacia la industrialización de la agricultura durante este periodo, llegando a ser los insumos ahorradores de trabajo hasta el 60 % de la energía total consumida en 1961. Este predominio, sin embargo, no implicó la ausencia de insumos ahorradores de tierra, como los fertilizantes, pesticidas o piensos importados. Entre 1949 y 1985 este tipo de insumos pasó de ser poco más del 10 % a suponer un 35 % de la energía utilizada. Así, al finalizar el periodo central de la industrialización de la agricultura, los insumos ahorradores de trabajo y tierra basados en el consumo de combustibles fósiles suponían más del 80 % de la energía utilizada para la producción agrícola.

Después de este proceso solo dos elementos marcaron la evolución de la composición de la energía usada en la agricultura. Primero, entre 1986 y 1994, el consumo de fertilizantes y piensos importados superó el consumo de energía proveniente de los insumos ahorradores de trabajo con niveles superiores a los 50 PJ en 1990. Segundo, aunque el consumo de estos insumos no se ha reducido en términos absolutos, el incremento de la maquinaria de riego, cultivadoras y el combustible asociado creció mucho más rápido, aumentando su peso relativo. En 2015 el consumo de insumos ahorradores de trabajo (52 %) y ahorradores de tierra (44 %) supuso la totalidad de la energía usada por el sistema agrario, con una participación del trabajo humano de 4 %. El resultado más evidente de este proceso fue el aumento de los rendimientos.

## RENDIMIENTOS DE LA TIERRA Y EFICIENCIA DE LA ENERGÍA CONSUMIDA

Como se ha descrito hasta este punto, a lo largo de varias oleadas de introducción de nuevos tipos de energía tuvo lugar el incremento de la producción y la reducción del área cosechada. En este apartado miramos de cerca la evolución de los rendimientos energéticos de la tierra y la eficiencia de la energía utilizada (figura 3).

Los rendimientos se multiplicaron por un factor de 4 pasando de 25 GJ/HA en 1916 a 103 GJ/HA en 2015 (figura 3a). Ese mismo año, el país se posicionó entre los tres países con más altos rendimientos energéticos del continente después de Guatemala (180 GJ/HA) y Costa Rica (134 GJ/HA), siendo la media del continente 72 GJ/HA (incluidos Canadá y Estados Unidos). Si se mira la evolución desde 1980, el resultado es similar. La media del periodo es de 88 GJ/HA para Colombia, ligeramente por debajo de Cuba (90 GJ/HA) y Costa Rica (110 GJ/HA) (calculado a partir de los datos de FAOSTAT, 2021). Este proceso, que podría etiquetarse como exitoso, se desplegó a lo largo de cuatro periodos: 1916-1958, 1959-1973, 1974-1988 y 1989-2015, claramente determinados por la evolución de la producción y la creciente especialización tropical de la agricultura. Es decir, el aumento de cultivos con un alto contenido energético como la caña de azúcar y la palma aceitera, que superan en un orden de magnitud de uno a los rendimientos de cereales y tubérculos (véase anexo B).

Entre 1916 y 1958, en un contexto creciente de expansión del área (de 0.6 MHA a 2.8 MHA) y la producción (de 16 PJ a 93 PJ), los rendimientos prácticamente permanecieron estancados con tasas de crecimiento promedio de 0.6 % anual y alrededor de un valor medio para el periodo de 26 GJ/HA. Salvo la fuerte caída durante los primeros años de la década de 1930 entre algunos grupos de cultivos, como la caña de azúcar, los cereales y el café, se podría decir que el mantenimiento de este nivel general indica que los esfuerzos de roturación, emprendidos en el país durante estos años, se vieron compensados por la creciente introducción de insumos externos: trabajo humano y herramientas, especialmente después de 1930.

Entre 1958 y 1973 se observa un crecimiento prácticamente ininterrumpido de los rendimientos a tasas promedio anuales de 2.7 %, las mayores de toda la serie. Durante estos años, los rendimientos pasaron de 34 GJ/HA a 50 GJ/HA. Aunque el ritmo de crecimiento disminuyó entre 1974 y 1988 (1.5 % anual), los rendimientos siguieron aumentando, esta vez no solo debido a un crecimiento más rápido de la producción, sino también gracias al inicio del estancamiento del área (figura 2a). Así, se alcanzaron los 66 GJ/HA al finalizar el periodo, y en el año 2002 se superaron los 100 GJ/HA, valor promedio de los últimos años que se encontraba 30 puntos por encima de la media del

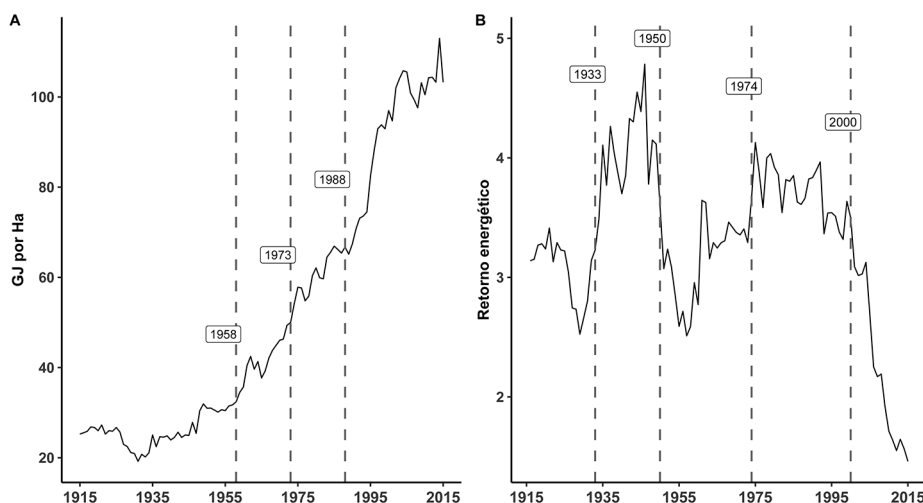


**Figura 3. Rendimientos (a) y retornos energéticos (b) de la agricultura colombiana (1915-2015).**

Nota: las líneas punteadas corresponden a los quiebres estructurales de la serie. La figura 3a muestra los rendimientos de la tierra en gigajulios (GJ) por hectárea (HA). La figura 3b es la producción bruta en GJ sobre el total de insumos consumidos en GJ.

Fuente: elaboración propia (2024), a partir de Urrego-Mesa, Infante-Amate y Tello, 2019; FAOSTAT, 2021; Guzmán y González, 2017; Zeileis, Hornik, Kleiber y Leisch, 2002; R Core Team, 2020; Pellegrini y Fernández, 2018 y Nau, 2020.

continente para 2015 (72 GJ/HA). A pesar del crecimiento ligeramente más rápido durante el periodo 1989-2015 (tasas anuales de 1.8 %), experimentado principalmente en el segundo quinquenio de la década de 1990, se observa un proceso de ralentización del crecimiento de los rendimientos que parece estar indicando cierto punto de saturación durante la primera década del 2000. Esto es especialmente relevante para el caso de la caña de azúcar y los cultivos oleaginosos (véase anexo B).

La figura 3b muestra la evolución de la ratio entre la producción agrícola bruta y los insumos consumidos. Esta ratio de retorno energético permite evaluar la eficiencia del sector<sup>2</sup> y es informativa de la cantidad de unidades de energía producidas por cada unidad de energía consumida, cuanto más alta

<sup>2</sup> Cabe anotar que se está tomando simplemente el producto principal. No se incluyen como producto los residuos, raíces o plantas adventicias que suponen una parte importante de la productividad primaria neta de los cultivos, ni la reutilización de residuos que son otro insumo (interno) importante para la reproducción de la funcionalidad del

la ratio, mayor la eficiencia de los insumos externos. A diferencia de la historia de éxito de los rendimientos, la evolución de los retornos energéticos nos muestra otra narrativa. Incrementos, estancamiento y caída de la eficiencia a lo largo de tres oleadas que fácilmente podemos relacionar con las entradas de los diferentes tipos de tecnologías, que han dominado el aumento del consumo de insumos durante el proceso de industrialización de la agricultura en Colombia. Es decir: tierra, trabajo humano y herramientas durante la primera etapa (1916-1948); insumos ahorradores de trabajo en la segunda (1949-1985); predominio del uso de fertilizantes e insumos ahorradores de tierra durante el tercer periodo (1986-2000), y una intensificación generalizada del consumo de insumos de base fósil en la última etapa (2001-2015).

El primer quiebre de la serie aparece en 1933, por lo que se puede decir que coincide con el primer ciclo de expansión del área vinculada al cultivo del café, que como se ha visto es intensivo en el uso de tierra. El retorno energético medio de este periodo es de 3.1 unidades de energía por cada unidad invertida. El punto máximo de retorno de energía se alcanzó en 1921 (3.4) y el mínimo en 1929 (2.5). A partir de los primeros años de 1930, la introducción de herramientas, y en menor medida, maquinaria agrícola permitió el primer gran incremento de la eficiencia energética. Entre 1934 y 1950 se registró el valor medio más alto de toda la serie (4.1). No obstante, el agotamiento de este modelo, que tocó fondo en 1957, transcurrió en paralelo con el fuerte incremento del consumo de insumos ahorradores de trabajo; particularmente el proceso de mecanización, aunque con un incipiente despliegue del uso de insumos ahorradores de tierra.

Al parecer, dicha combinación permitió un incremento de la eficiencia después de 1955 y hasta 1974, periodo en el que se volvieron a superar los retornos del primer periodo. Sin embargo, la eficiencia de la agricultura entre 1975 y el año 2000 se caracterizó por un estancamiento alrededor de los 3.7 puntos y su evidente deterioro a partir de entonces. En 2015, por cada unidad de energía invertida, se obtuvo una unidad y media de producto. El agotamiento reciente del sistema convencional intensivo en el uso de maquinaria y fertilizantes abre la puerta al surgimiento de modelos que recuperen la eficiencia de una manera estable y que no pasen por la explotación de diferentes fuentes de productividad energética hasta su agotamiento. Es decir, un modelo basado en los principios de la agroecología y la reposición de los bienes fondos para garantizar la reproducción del sistema (Guzmán y González, 2017).

---

sistema agrario. Para más detalles sobre el cálculo de retornos energéticos desde una perspectiva agroecológica, véase: Guzmán, G. y González, M. (2017).

## FACTORES FÍSICOS DEL CAMBIO AGRARIO

Como se ha visto hasta aquí, el aumento de la producción agrícola en Colombia ha sido determinado por las transformaciones de los insumos consumidos: tierra, trabajo humano e insumos intensivos en el uso de energía (y capital). De forma general, la industrialización de la agricultura en Colombia habría estado caracterizada por un incremento del área hasta 1976 y su posterior estancamiento, además de los cambios en la composición de los insumos externos consumidos que exhiben diferentes oleadas: el uso de herramientas y trabajo humano (1916-1930/1948), la mecanización y el uso incipiente de fertilizantes (*circa* 1950-1974/1985), el despliegue del consumo de insumos ahorradores de tierra (*circa* 1975-2000) y la intensificación de la dependencia energética del modelo convencional (2001-2015).

Aunque parece claro cómo se produjo la transición de la agricultura desde el modelo tradicional orgánico hacia el modelo convencional dependiente de combustibles fósiles, en este apartado se profundiza en el papel de la extensificación, la especialización y los rendimientos en el crecimiento de la producción agraria. La figura 4 muestra las variaciones de la producción agraria (aumento o reducción) por décadas entre 1915 y 2015 (rombo negro) y la contribución de los diferentes factores físicos (barras). Por ejemplo, entre 1965 y 1975 la producción agraria pasó de 133 PJ a 223 PJ, respectivamente. Es decir, creció 90 PJ, siendo esta la década de mayor aumento. Las barras, por su parte, muestran que la contribución de la expansión del área a este incremento fue de 19 PJ, más 92 PJ que vienen del aumento de los rendimientos y una contribución negativa de la composición del área cultivada de -17 PJ, que da cuenta del impacto negativo de la especialización productiva.

Los resultados observados en esta figura confirman que hasta mediados de la década de 1940 la expansión del área fue el principal factor explicativo del crecimiento de la producción. No obstante, durante estos mismos años el cambio en la composición del área cultivada, dominada por la especialización cafetalera y el cultivo de cereales, 23 % y 43 %, respectivamente (cuadro 2), redujo la posibilidad de mayores incrementos de la producción. A partir de la década de 1950 y hasta 1975 las variaciones positivas de los rendimientos, derivadas de un uso creciente de maquinaria y la incipiente introducción de la fertilización sintética, fueron la principal fuente del aumento continuado del producto agrario.

Después de 1975 destacan tres elementos. Primero, la contribución positiva de la especialización productiva. A partir de 1980 sabemos que la composición del área cultivada se caracterizó por la reducción de los cultivos con bajo contenido energético como el café y los cereales, en contraposición a la creciente participación de cultivos de exportación, como el

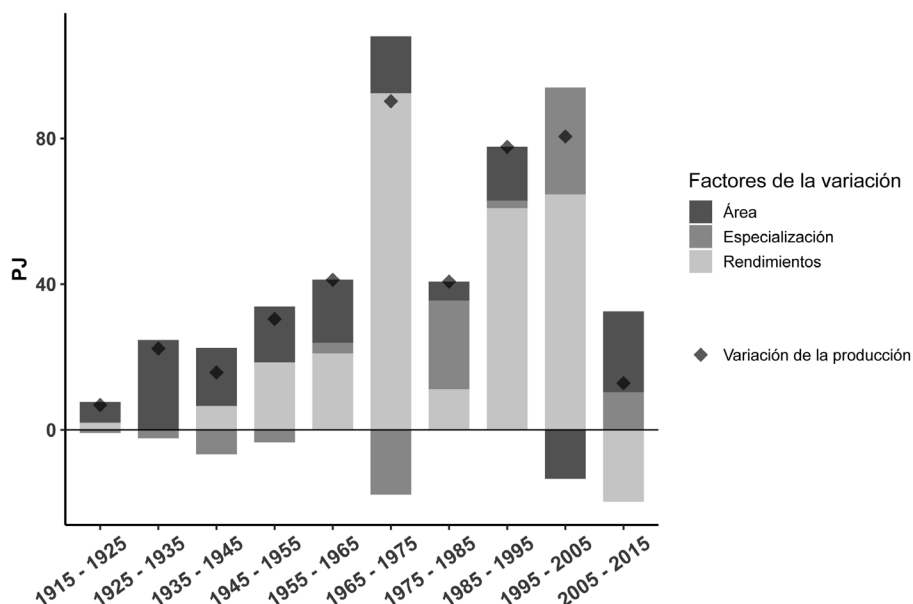


**Figura 4. Factores físicos del del crecimiento de la producción agrícola en Colombia (1915-2015) en petajulios (PJ).**

Nota: Los rombos corresponden a las variaciones de la producción agraria en Colombia y las barras representan las contribuciones de la expansión del área cultivada, la composición del área cultivada (especialización) y los rendimientos energéticos de la tierra.

Fuente: elaboración propia (2024) a partir de Urrego-Mesa, Infante-Amate y Tello, 2019; FAOSTAT, 2021; Guzmán y González, 2017; Zeileis, Hornik, Kleiber y Leisch, 2002; R Core Team, 2020; Pellegrini y Fernández, 2018 y Nau, 2020.

banano, la palma aceitera y la caña de azúcar, con una densidad energética mayor. Segundo, la aceleración del consumo de insumos ahorradores de tierra y la consecuente reducción de área llevaron nuevamente a un papel destacado de los rendimientos entre 1985 y 2005, 60 PJ y 64 PJ, respectivamente, y la contribución negativa de la expansión del área entre 1995 y 2005, -13 PJ. Tercero, entre 2005 y 2015 esta tendencia se invirtió y la contribución negativa de los rendimientos (-20 PJ) hizo contrapeso a las ganancias obtenidas vía especialización (10 PJ) y la expansión del área (22 PJ). Así, la profundización del modelo intensivo en el uso de insumos externos de base fósil ha llevado a un estancamiento de los rendimientos; la vía expansiva, por tanto, parece ser la estrategia de crecimiento de la producción agraria más relevante de la última década.

## EL SESGO HISTÓRICO DE LA POLÍTICA AGRARIA

A la luz de los resultados obtenidos tras este análisis, se puede afirmar que la transición hacia el modelo convencional de la agricultura en Colombia ha estado dominada por el protagonismo de los cultivos de exportación y el aumento de los insumos para aumentar la producción de estos cultivos. En este apartado se argumenta que estas dos características de largo plazo, que han dominado el proceso de industrialización de la agricultura en el país, reflejan el desarrollo de políticas agrarias y comerciales sesgadas hacia la concentración de la tierra y la promoción de la agricultura comercial, aspecto que ha favorecido la configuración de la especialización tropical de la agricultura y el consumo intensivo de insumos de base fósil. En particular, este sesgo puede vincularse al apoyo institucional del Estado hacia los intereses económicos de las elites agrarias a lo largo del siglo xx.

Los orígenes del desarrollo económico moderno en Colombia tienen su raíz en el establecimiento de la economía cafetera (Bejarano, 2011; Cárdenas, Ocampo y Thorp, 2000b). Tras años de guerra civil entre las elites regionales, el país aprovechó la última oportunidad que ofrecía el despliegue comercial de la Primera Globalización (*circa* 1850-1913/1930) para hacer del cultivo del café el principal proyecto económico de la nación (Safford y Palacios, 2002). Durante el gobierno de Rafael Reyes (1904-1909) se introdujeron políticas de promoción y protección de las exportaciones, al tiempo que la distribución de la tierra pública y las relaciones laborales favorecieron la gran propiedad y el acceso a mano de obra barata bajo la forma del sistema de hacienda hasta aproximadamente 1934 (Bejarano, 2011).

Las políticas de transferencia de tierras públicas que se implementaron entre 1910 y la década de 1930 fueron principalmente favorables a la concentración de la propiedad de la tierra y al desarrollo de las relaciones laborales de aparcería. A cambio de un trozo de tierra, el aparcero se comprometía a preparar la tierra para el pastoreo, especialmente en la región del Atlántico, o el cultivo del café en Antioquia. La mayoría de las veces, las restricciones impuestas al aparcero para explotar cultivos comerciales fueron la base de su dependencia económica. Así, el endeudamiento con el terrateniente acababa en la entrega de la tierra roturada como forma de pago (Richani, 2012). El éxito de la economía cafetera durante estos años, junto con la expansión del sector público en la década de 1920, incrementaron la demanda de tierra y mano de obra, al tiempo que plantaron las semillas de la crisis de alimentos, el aumento de la capacidad de negociación del campesinado y el colapso del sistema de hacienda (Bejarano, 2011).

La expansión de la frontera para el cultivo del café fue el principal estímulo de la producción agrícola, pero la capacidad para producir alimentos



primarios no tuvo el mismo éxito. A pesar de que el Estado promovió estaciones experimentales y escuelas de agricultura y agronomía desde muy temprano, los desarrollos técnicos durante la primera mitad del siglo xx fueron aplicados solo en algunas regiones y en cultivos concretos, como las plantaciones de banano del Magdalena (Bucheli, 2004), la caña de azúcar en el Valle del Cauca (Delgadillo-Vargas, 2014), el algodón en el Tolima (Cárdenas, Ocampo y Thorp, 2000a) o el maíz en Antioquia. El resto del sector siguió bajo las dinámicas propias de la agricultura tradicional orgánica.

La creciente demanda de tierra y trabajo durante estos años y el carácter orgánico de la agricultura provocaron diferentes crisis de escasez de alimentos entre 1927 y 1955. La presión de los cafeteros llevó finalmente al Estado a reducir los aranceles de los cereales en 1927 para resolver la crisis, con el consiguiente aumento de la participación de los productos agrícolas en las importaciones hasta 1934 (Kalmanovitz y López, 2006). Esta política no contribuyó al desarrollo de la agricultura nacional, aunque favoreció a los sectores vinculados al comercio internacional, como fue el caso de las elites cafeteras de Manizales, que ganaron fortunas acaparando productos durante la escasez de alimentos de la década de 1940 (Safford y Palacios, 2002, p. 320).

La demanda de trabajo vinculada al auge de la economía cafetalera y el despliegue del sector público contribuyeron a la modernización de la economía nacional y al aumento de la capacidad de negociación del campesinado, llevando al colapso el sistema de hacienda. Durante la República Liberal se aprobó la Ley 200/1936 como herramienta para resolver dos problemas principales derivados de este sistema. Esto fue posible gracias a las reclamaciones de tierras por parte de un campesinado con un mayor poder de negociación y la necesidad de hacer más productiva la agricultura (Bejarano, 2011).

Los campesinos recibieron cierto apoyo para asegurar sus derechos de propiedad (Cárdenas, Ocampo y Thor, 2000b; LeGrand, 1986) e incluso se redujo el tamaño promedio de los programas de asignación de tierras baldías en la zona cafetera (Villaveces y Sánchez, 2014). No obstante, la redistribución de la tierra y su subutilización no fueron las características de la reforma final. Por ejemplo, el decreto 0059 de la Ley 200/1936 protegía las tierras en régimen de ganadería extensiva e incentivaba la sustitución de tierras de cultivo por pastos (Bejarano, 2011; Villaveces y Sánchez, 2014). Los intentos tímidos de reforma de los años treinta finalmente encontraron su contestación en la oposición de las elites agrarias, quienes una década más tarde consiguieron impulsar la Ley 100 de 1944. Esta vez, los terratenientes salvaguardaron los derechos de propiedad de sus tierras infrautilizadas y recibieron subsidios para la ganadería y la agricultura comercial (Richani, 2012), a costa de un nuevo periodo de conflictos y reivindicaciones por la tierra durante el periodo de La Violencia (1948-1958).

Aunque la política de tierras estaba claramente orientada a garantizar los derechos de propiedad de los grandes tenedores (LeGrand, 1986; Ocampo, 1994; Villaveces y Sánchez, 2014), la creciente necesidad de abastecimiento de materias primas para la industria hizo más relevante el problema de la subutilización. A mediados de siglo, la misión Currie del Banco Mundial concluyó que el uso de la tierra en el país era irracional: mientras las tierras más fértiles y mejor comunicadas se destinaban a la ganadería extensiva y a los cultivos comerciales, el abastecimiento doméstico de alimentos dependía de la pequeña agricultura familiar en tierras de peor calidad de las laderas de las montañas (Bejarano, 2011, p. 216).

Dos enfoques dominaron la forma de enfrentar el problema de la subutilización de la tierra y el aumento de la producción: primero, el desarrollo de un modelo capitalista e industrial de agricultura promovido por el Banco Mundial. Segundo, un nuevo intento de reforma y redistribución de la tierra para garantizar la producción agraria sobre las bases de la pequeña propiedad. En cualquier caso, el papel del Estado en la modernización económica y de la agricultura en la industrialización pasaron a ser primordiales. Por tanto, el modelo de crecimiento pasaba por el soporte del Estado al sector agrario.

La intervención del Estado pasó de limitarse a la ampliación de las infraestructuras de transporte antes de 1930 y atajar los efectos de la gran depresión, a reorientar el crédito financiero hacia sectores estratégicos, intervenir la producción y los mercados del café y transferir recursos públicos a la agricultura comercial. Las políticas comerciales ayudaron a proteger el sector agrícola, especialmente la promoción del café y la capitalización de la agricultura nacional. En este contexto, el café sirvió para capturar divisas e importar implementos y maquinaria agrícola. Las herramientas de la política comercial fueron los aranceles, las devaluaciones de la moneda, los controles a las importaciones de productos agrícolas y el apoyo a las importaciones de insumos agrícolas hasta la década de 1950 (Kalmanovitz y López, 2006; Thorp, 2000).

También se dio apoyo institucional para favorecer el surgimiento de asociaciones de productores, bancos sectoriales y estaciones experimentales. El surgimiento de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) en 1927 ayudó a centralizar la política nacional e internacional del café con el objetivo de retener los beneficios generados por el sector exportador. La FNC participó en la fijación de cuotas en el Acuerdo Internacional del Café (AIC), ocupó el espacio de las empresas comerciales norteamericanas y controló el mercado interno del café en el país. El trabajo de la FNC contó con el apoyo de nuevas instituciones como el Fondo Nacional del Café, creado en 1940, la fundación del Banco Cafetero en 1953 y su participación como socio en la flota mercante pública la Grancolombiana.

Se promovió la producción de tabaco, algodón, cebada y la cría de ganado vacuno a través del soporte a las federaciones privadas de agricultores y ganaderos (Cárdenas et al., 2000a). Este soporte institucional ayudó claramente a comprender las diferencias en la adopción de la mecanización y el paquete de la Revolución Verde entre la agricultura comercial y la agricultura familiar de subsistencia. Estos últimos se vieron afectados por la escasez de tierras adecuadas, así como por la falta de capacidades empresariales y de capital para “modernizar” su producción de cultivos (Cárdenas et al., 2000a, p. 296).

Después de La Violencia (1948-1958) y en el contexto del Frente Nacional (1958-1974), los gobiernos liberales de Alberto Lleras Camargo (1958-1962) y Carlos Lleras Restrepo (1966-1970) realizaron nuevos intentos de redistribución de la tierra y de apoyo a la pequeña agricultura. La Ley 135 de 1961 promovió la creación del Instituto Colombiano de Reforma Agraria (INCORA), la construcción de infraestructuras y la supervisión de la concesión de créditos a los pequeños agricultores. Esta institución impulsó la producción agropecuaria a pequeña escala mediante la creación de un fondo de tierras y su titulación entre los campesinos entre 1962 y 1971. Esta vez, la política agraria contó con el apoyo de las elites industriales, que proclamaron la necesidad de garantizar el abastecimiento de materias primas para la expansión de la industria nacional (Bejarano, 2011, p. 198). Por tanto, el aumento de la producción agraria se convertía en un asunto central para la implementación de la política de industrialización del país.

Esta política más redistributiva rápidamente encontraría la oposición de las elites rurales, representadas por la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC) y la Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGAN), fundada en 1963. Como resultado, en 1967 se aprobó el “Estatuto de Control de Cambios” que definía la promoción de las exportaciones agrarias como la nueva prioridad de la política agraria (Bejarano, 2011). No obstante, la titulación de tierras promovida desde el INCORA y la política favorable al pequeño campesinado contribuyeron al fortalecimiento del movimiento campesino. Así, la Asociación Nacional de Usuarios Campesinos (ANUC), creada por resolución del gobierno en 1967, lideró invasiones de tierras para acelerar la compra y distribución entre el campesinado a través del INCORA. Finalmente, la lucha y la influyente oposición de las elites rurales en el Congreso llevaron al presidente Lleras Restrepo a negociar la reforma y a proclamar la “modernización” de la agricultura, como la vía del desarrollo agrario y la solución al problema de la producción, acabando así con los objetivos de la reforma agraria.

El gobierno conservador de Misael Pastrana (1970-1974) hizo más evidente el cambio hacia el modelo propuesto por la misión del Banco Mundial, centrándose en las políticas de empleo urbano y vivienda. La idea de un cam-

bio estructural puso fin a la reforma agraria durante la década de 1970. La Ley 4 de 1973, que refrendó el Acuerdo de Chicoral de 1972 entre el gobierno y las elites agrarias, pretendía transferir recursos públicos para capitalizar el sector agrario a través de infraestructura y crédito (Bejarano, 2011, p. 203). Este giro de la política agraria finalmente favoreció a los ganaderos y a la agricultura comercial (Callejas, 2002). Las protestas de los pequeños propietarios y las invasiones de tierras aumentaron durante la década de 1970 (Kalmnovitz, 1986), pero nuevas leyes restringieron los derechos de los aparceros a reclamar la propiedad con base en las mejoras (Ley 6/1975), tal como lo hizo en su momento la Ley 100 de 1944 (Cárdenas et al., 2000a). Además, se prohibió la legalización de las tierras ocupadas (Ley 30/1988) (Richani, 2012).

Una nueva oportunidad para los campesinos que escapaban de la violencia en la región andina llegó con la colonización de algunas regiones marginales en las tierras bajas de Caquetá y Putumayo. En el primer caso, la colonización liderada por el Estado no garantizó el acceso a crédito, insumos y mercados para que los campesinos mantuvieran la tierra bajo el arado, promoviendo el endeudamiento y el acaparamiento de tierras. Así, nuevamente el bosque desmontado por el campesinado acabó finalmente como tierras de pasturas en manos de grandes propietarios (Castellanos Sierra, 2018). En el segundo caso, la colonización por parte de pequeños agricultores se mantuvo gracias a la expansión del cultivo de la hoja de coca (Ureña, 2018), altamente intensiva en el uso de trabajo. De una manera análoga al café, la coca vinculó al pequeño campesinado con los mercados internacionales a través de redes comerciales que se quedaron con la mayor parte del beneficio.

Desde la década de 1980 hasta la actualidad, el uso de la violencia por parte de grupos paramilitares, elites agrarias regionales y organismos del Estado ha servido como una herramienta complementaria para impulsar la especialización agroexportadora (Urrego-Mesa, 2021a). Durante esta segunda ola de violencia (1980-2012) (Gutiérrez-Sanín, 2019), paramilitares y fuerzas del Estado fueron responsables del 66 % de las masacres cometidas entre 1980 y 2012, según los datos del Centro Nacional de Memoria Histórica (CNMH, 2018). En algunos casos, la violencia fue perpetrada con el objetivo de la lucha contrainsurgente; en otros, para garantizar los intereses económicos de elites agrarias regionales o multinacionales. El desplazamiento forzado y el consecuente abandono de las tierras fue complementado con instrumentos legales de desposesión como las transacciones privadas bajo coerción, las compras a precios por debajo de los precios de mercado y las garantías de las administraciones locales a los terratenientes para la titulación de las tierras expoliadas (Peña Huertas, Álvarez, Parada, Ruiz y Zuleta, 2017).

A nivel nacional, el soporte institucional también fue clave para el impulso de los proyectos agroindustriales. En la Ley 30 de 1988, junto con el

apoyo técnico a la producción agropecuaria, se transfirieron tierras públicas de entre 450 y 1 500 hectáreas a sociedades agropecuarias, creando incentivos para el surgimiento de la agroindustria (Villaveces y Sánchez, 2014). Adicionalmente, la Ley 160 de 1994 modificó la asignación de tierras por parte del INCORA a través de mecanismos de mercado y subsidios únicos para la compra de tierras. La descentralización de la década de 1990 facilitó la captura de estas políticas por parte de las elites locales, quienes fueron las encargadas de seleccionar a los beneficiarios de los programas, las tierras y sus precios (Botella-Rodríguez y González-Esteban, 2021).

La fundación del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) en 2003 puso fin a la reforma agraria en manos del INCORA. El INCODER contribuyó a facilitar la inversión extranjera y local en la agroindustria y la tierra, centrándose en la abolición de los títulos colectivos de las comunidades indígenas y afrodescendientes (Richani, 2012). Después de dos décadas de violencia y desplazamiento campesino, se intentó legalizar la titulación de las tierras expoliadas (Ley 1152/2007), mientras que el programa público “Agro Ingreso Seguro” habría otorgado créditos baratos a la emergente burguesía narcotraficante y a las familias terratenientes (El Espectador, 2009).

Aunque en los últimos años la restitución de las tierras abandonadas y expoliadas ha sido parte de la política agraria (Ley 1448/2011) y esta política se ha visto reforzada con los objetivos de la reforma rural integral, planteados en los acuerdos de paz entre la guerrilla de las FARC-EP (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia-Ejército del Pueblo) y el Estado colombiano (2012-2016), la ventana para una nueva reforma rural fue bloqueada una vez más por el interés del agronegocio y la presión de las elites rurales con representación sobredimensionada en los diferentes organismos del Estado (Trujillo, 2020).

El desarrollo de la política agraria y comercial que ha tenido lugar a lo largo del siglo xx no ha facilitado el acceso de los pequeños agricultores a la tierra, insumos y mercados; por el contrario, se ha caracterizado por un sesgo favorable hacia los intereses económicos de las elites agrarias regionales y el consecuente soporte institucional a la concentración de la tierra y la promoción del sector agroexportador. En los momentos en que la fuerza de negociación del campesinado se ha alineado con algunas políticas de tinte más redistributivo, la reacción de las elites agrarias ha encaminado nuevamente la política agraria hacia sus intereses. Un resultado importante de estas políticas públicas puede ser visto en la evolución histórica favorable para cultivos con una mayor densidad energética dentro del total de la producción agraria y los usos del suelo. Adicionalmente, dicho sesgo institucional también ha facilitado la captura de las innovaciones tecnológicas del proceso de intensificación del sector, hecho que ha permitido el aumento de los rendimientos y la especialización agroexportadora.

## CONCLUSIONES

Este capítulo ha analizado la evolución de la producción agraria, los usos del suelo y el consumo de insumos externos para determinar la evolución de la eficiencia energética del sector y la contribución de los factores físicos en las variaciones de la producción agrícola en Colombia, entre 1915 y 2015. Así, se aporta información sobre el proceso de transición de la agricultura orgánica a convencional y las características de dicha intensificación en el contexto de América Latina.

La industrialización de la agricultura en Colombia estaría caracterizada por un incremento del área hasta 1976 y su posterior estancamiento. A pesar de su caída, este proceso estuvo dominado por el reemplazo de cultivos intensivos en el uso de tierra por cultivos con alto contenido energético y más dependientes de insumos externos. La creciente dependencia de insumos de base fósil se aprecia en cuatro oleadas que ilustran los cambios en la composición de los insumos consumidos: herramientas y trabajo humano (1916-1930/1948); mecanización y uso incipiente de fertilizantes (*circa* 1950-1974/1985); despliegue del consumo de insumos ahorradores de tierra (*circa* 1975-2000), e intensificación del modelo convencional (2001-2015).

Aunque en el largo plazo el aumento de los rendimientos exhibe una narrativa exitosa de la intensificación, se han de hacer dos apreciaciones: 1) este éxito se presentó especialmente entre los grupos de cultivos con una mayor densidad energética; 2) la eficiencia energética ha estado marcada por las diferentes oleadas de intensificación. Sobre este último punto, a cada nueva oleada tecnológica sucedió un aumento de los retornos y un deterioro posterior. En el largo plazo, estas ondulaciones presentan una tendencia decreciente que abre las puertas a un nuevo modelo que garantice la reproducción de los bienes fondos del agroecosistema, esto es, un modelo basado en los principios de la agroecología.

Adicionalmente, las características del cambio agrario en Colombia han estado dominadas por un sesgo institucional de la política agraria y comercial favorable al desarrollo de la agricultura tropical de exportación. El principal factor del crecimiento de la producción agraria hasta 1940 fue la expansión del área bajo la promoción de la economía cafetalera y el sistema de hacienda. Entre 1950 y 1975, la promoción del café sirvió para capitalizar la agricultura. En este contexto, la mecanización fue el principal factor de crecimiento de la producción agrícola. Después de 1975, la intensificación mediante el uso de insumos ahorradores de tierra y el soporte legal e ilegal a la agricultura tropical de exportación han llevado a una contribución positiva de los rendimientos, la especialización y, más recientemente, la extensificación.

Finalmente, el análisis físico de la transición de la agricultura muestra la introducción progresiva de diferentes tecnologías, mientras el análisis institucional nos permite comprender el proceso de apropiación de los beneficios de dichas oleadas tecnológicas por parte de los diferentes grupos de presión. Este análisis doble invita a pensar la Revolución Verde en América Latina desde dos focos diferentes. Primero, como un proceso de cambio tecnológico de largo plazo con diferentes fases y características, en oposición a la Revolución Verde como implementación de un paquete tecnológico en el Sur Global a mediados del siglo xx. Segundo, como un proceso de captura de los beneficios derivados de la intensificación por parte de los grupos de presión involucrados en el diseño de las políticas agrarias, y menos como mandato exclusivo de la política internacional. Para el caso del cambio agrario en Colombia, se ha resaltado el acceso a los insumos estratégicos en cada etapa (trabajo, tierra, maquinaria y/o fertilizantes) y a los mercados internacionales de cultivos, como el café en la primera mitad del periodo estudiado y cultivos con alta densidad energética desde *circa* 1990.

## ANEXOS

El análisis de descomposición aditiva permite calcular las contribuciones de la extensificación ( $E$ ), la intensificación ( $I$ ) y la especialización productiva ( $ES$ ) en las variaciones de la producción agrícola ( $PA$ ).  $E$  es calculada como el área cultivada para cada grupo de cultivo analizado ( $i$ ) en hectáreas ( $HA$ ),  $I$  corresponde a los rendimientos energéticos de la tierra para cada grupo ( $i$ ) y, finalmente,  $ES$  representa la proporción de cada uno de estos grupos dentro del área cultivada total ( $\Sigma$ ). Así, las variaciones en  $PA$  entre el año 0 y el año  $t$  pueden ser descompuestas como:

$$\Delta PA = PA^t - PA^0 = \Delta E + \Delta I + \Delta ES$$

La fórmula de la descomposición de cada factor es:

$$\Delta E = \sum_i L (w_i^t - w_i^0) \cdot \ln \left( \frac{E_i^t}{E_i^0} \right)$$

$$\Delta I = \sum_i L (w_i^t - w_i^0) \cdot \ln \left( \frac{I_i^t}{I_i^0} \right)$$

$$\Delta ES = \sum_i L (w_i^t - w_i^0) \cdot \ln \left( \frac{ES_i^t}{ES_i^0} \right)$$

Siendo  $w$ :

$$w_i^t = \sum_i \frac{PA_i^t - PA_i^0}{\ln(PA_i^t) - \ln(PA_i^0)}$$



### B. Rendimientos energéticos por grupos de cultivos

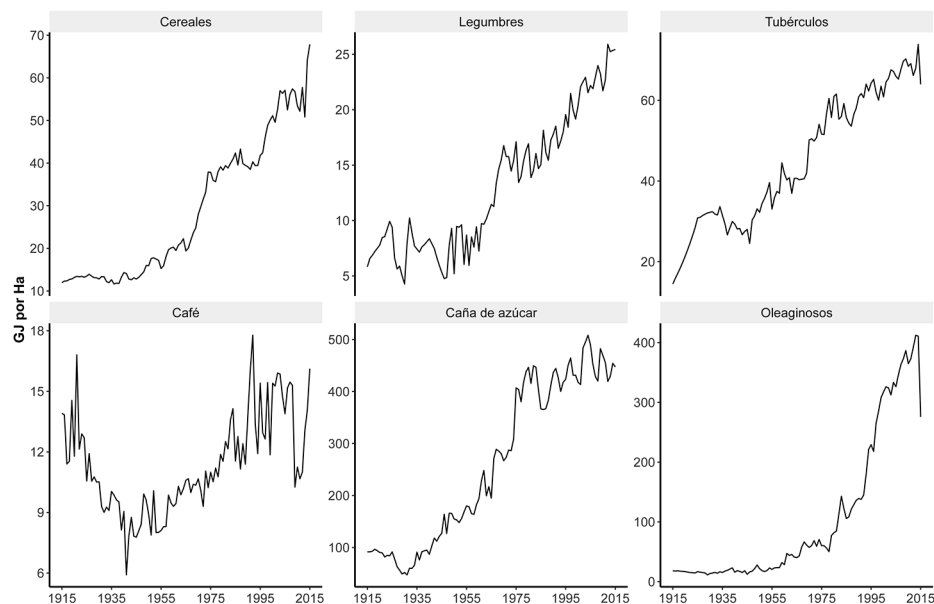


**Figura AB. Rendimientos energéticos de la tierra por grupos de cultivos (GJ/HA) en Colombia entre 1915 y 2015.**

Fuente: elaboración propia (2024), a partir de Urrego-Mesa, Infante-Amate y Tello, 2019; FAOSTAT, 2021; Guzmán y González, 2017; Zeileis, Hornik, Kleiber y Leisch, 2002; R Core Team, 2020; Pellegrini y Fernández, 2018 y Nau, 2020.

### REFERENCIAS

- Aguilera, E., Guzmán, G., Infante, J., Soto, D., García, R., Herrera, A., Villa, I., Torremocha, E., Carranza, G. y González, M. (2015). Embodied Energy in Agricultural Inputs. Incorporating a Historical Perspective. En *Documentos de Trabajo de la Sociedad Española de Historia Agraria 1507* (s. p.). España: Sociedad Española de Historia Agraria.
- Ang, B. (2005). The LMDI Approach to Decomposition Analysis: A Practical Guide. *Energy policy*, 33(7), 867-871.
- Armenteras, D., Rudas, G., Rodriguez, N., Sua, S. y Romero, M. (2006). Patterns and Causes of Deforestation in the Colombian Amazon. *Ecological Indicators*, 6(2), 353-368.

- Bejarano, J. (2011). *Antología Jesús Antonio Bejarano*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia/Vicerrectoría Académica Editorial.
- Botella-Rodríguez, E. y González-Esteban, Á. (2021). Twists and Turns of Land Reform in Latin America: From Predatory to Intermediate States? *Journal of Agrarian Change*, 21(4), 834-853.
- Bucheli, M. (2004). Enforcing Business Contracts in South America: The United Fruit Company and Colombian Banana Planters in the Twentieth Century. *Business History Review*, 78(2), 181-212.
- Campbell, B., Beare, D., Bennett, E., Hall-Spencer, J., Ingram, J., Jaramillo, F., Ortiz, R., Ramankutty, N., Sayer, J. y Shindell, D. (2017). Agriculture Production as a Major Driver of the Earth System Exceeding Planetary Boundaries. *Ecology and Society*, 22(4), 8.
- Cárdenas, E., Ocampo, J. y Thorp, R. (2000a). *An Economic History of Twentieth-Century Latin America: Industrialization and the State in Latin America: The Postwar Years*, vol. 3. Basingstoke: Palgrave.
- . (2000b). *An Economic History of Twentieth-Century Latin America: The Export Age*, vol. 1. Houndmills, Basingstoke, Hampshire: Palgrave.
- Castellanos, M. (2018). Ponencia. La colonización estatal en el Caquetá y su incidencia en la generación de conflictos socio-ambientales. En el panel *La colonización en la Amazonia colombiana*. Apuntes para el debate. IX Simposio SOLCHA.
- CNMH. (2018). Centro Nacional de Memoria Histórica. Bases de datos, observatorio de memoria y conflicto/Centro Nacional de Memoria Histórica (CNMH). Recuperado de <https://micrositios.centrodememoriahistorica.gov.co/observatorio/portal-de-datos/el-conflicto-en-cifras/>
- Correa, C., Rothlisberger, A., Díaz-Timote, J., Rodríguez-Buritica, S., Ramírez, W. y Corzo, G. (2020). Spatiotemporal Evaluation of The Human Footprint in Colombia: Four Decades of Anthropic Impact in Highly Biodiverse Ecosystems. *Ecological Indicators*, 117, 106630.
- Delgadillo-Vargas, O. (2014). *La caña de azúcar en la historia ambiental del valle geográfico del río Cauca (1864-2010)* (Tesis inédita de doctorado). Universidad Javeriana, Colombia.
- Díaz-Callejas, A. (2002). *Colombia: la reforma agraria y sus documentos fundamentales*. Cartagena: Universidad de Cartagena.
- El Espectador. (2009). Noticias de agro ingreso seguro. Recuperado de <https://www.elespectador.com/tags/agro-ingreso-seguro/>
- Ellis, E., Gauthier, N., Klein, K., Bird, R., Boivin, N., Díaz, S., Fuller, D., Gill, J., Kaplan, J., Kingston, N., Locke, H., McMichael, C., Ranco, D., Rick, T., Shaw, R., Stephens, L., Svenning, J. y Watson, J. (2021). People Have Shaped Most of Terrestrial Nature for at Least 12,000 Years. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(17), e202348311.

- Etter, A., McAlpine, C. y Possingham, H. (2008). Historical Patterns and Drivers of Landscape Change in Colombia Since 1500: A Regionalized Spatial Approach. *Annals of the Association of American Geographers*, 98(1), 2-23.
- FAOSTAT. (2021). Base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT). Roma. Recuperado de <https://www.fao.org/faostat/en/#home>
- Foley, J., Ramankutty, N., Brauman, K., Cassidy, E., Gerber, J., Johnston, M., Mueller, N., O'Connell, C., Ray, D., West, P., Balzer, C., Bennett, E., Carpenter, S., Hill, J., Monfreda, Ch., Polasky, S., Rockström, J., Sheehan, J., Siebert, S., Tilman, D. y Zaks, D. (2011). Solutions for a Cultivated Planet. *Nature*, 478(7369), 337-342.
- García, A. (2020). *Peace and Rural Development in Colombia: The Window for Distributive Change in Negotiated Transitions*. Nueva York, Londres: Routledge.
- Gibbs, H., Ruesch, A., Achard, F., Clayton, M., Holmgren, P., Ramankutty, N. y Foley, J. (2010). Tropical Forests were the Primary Sources of New Agricultural Land in the 1980s and 1990s. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(38), 16732-16737.
- Gutiérrez-Sanín, F. (2019). *Clientelistic Warfare: Paramilitaries and the State in Colombia (1982-2007)*. Oxford, Nueva York: Peter Lang.
- Guzmán, G. y González, M. (2017). *Energy in Agroecosystems. A Tool for Assessing Sustainability*. Boca Ratón: CRC Press.
- IDEAM. (2014). Mapa de Cobertura de la Tierra Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia durante el periodo 2010-2012 (escala 1:100.000). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá. Recuperado de <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>
- Infante-Amate, J. y Picado, W. (2018). Energy Flows in the Coffee Plantations of Costa Rica: From Traditional to Modern Systems (1935-2010). *Regional Environmental Change*, 18(4), 1059-1071.
- Kalmanovitz, S. (1986). *Economía y nación: una breve historia de Colombia*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Kalmanovitz, S. y López, E. (2006). *La agricultura colombiana en el siglo XX*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.
- LeGrand, C. (1986). *Frontier Expansion and Peasant Protest in Colombia, 1850-1936*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Lorek, T. (2023). El Centro Internacional de Agricultura Tropical y la caña de azúcar en Colombia. En N. Gutiérrez, D. Méndez, A. Pureco y P. Urquijo (coords.), *La Revolución Verde en América Latina: debates, perspectivas e interdisciplina*. Ciudad de México: Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental-UNAM/Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora.
- Maher, D. (2015). Rooted in Violence: Civil War, International Trade and the Expansion of Palm Oil in Colombia. *New Political Economy*, 20(2), 299-330.

- Martín-Retortillo, M., Pinilla, V., Velazco, J. y Willebald, H. (2019). The Dynamics of Latin American Agricultural Production Growth, 1950-2008. *Journal of Latin American Studies*, 51(3), 573-605.
- McKay, B., Alonso-Fradejas, A. y Ezquerro-Cañete, A. (2021). *Agrarian Extractivism in Latin America*. Abingdon: Routledge.
- McMichael, P. (2013). *Food Regimes and Agrarian Questions*. Halifax: Fernwood Publishing.
- Montero, A., Badia-Miró, M. y Tello, E. (2021). Geographic Expansion and Intensification of Coffee-growing in Costa Rica During the Green Revolution (1950-89): Drivers and outcomes. *Historia Agraria*, (83), 129-164.
- Nau, R. (2020). Statistical Forecasting: Notes on Regression and Time Series Analysis. Fuqua School of Business, Duke University. Recuperado de <https://people.duke.edu/~rnau/411home.htm>
- Norberg, M. (2019). *The Political Economy of Agrarian Change in Latin America: Argentina, Paraguay and Uruguay*. Cham: Palgrave Macmillan.
- Ocampo, J. (1994). *Historia Económica de Colombia*. Ciudad de México: Tercer Mundo Editores.
- Patel, R. (2013). The Long Green Revolution. *The Journal of Peasant Studies*, 40(1), 1-63.
- Pellegrini, P. y Fernández, R. (2018). Crop Intensification, Land Use, and On-farm Energy-use Efficiency During the Worldwide Spread of the Green Revolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(10), 2335-2340.
- Peña-Huertas, R., Ruiz, L., Parada, M., Zuleta, S. y Álvarez, R. (2017). Legal Dispossession and Civil War in Colombia. *Journal of Agrarian Change*, 17(4), 759-769.
- Perkins, J. (1997). *Geopolitics and the Green Revolution: Wheat, Genes, and the Cold War*. Oxford: Oxford University Press.
- Picado, W. (2014). Los significados de la revolución. Semántica, temporalidad y narrativa de la Revolución Verde. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña*, 3(2), 490-521.
- R Core Team. (2020). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Austria. R Foundation for Statistical Computing. Recuperado de <https://www.gbif.org/tool/81287/r-a-language-and-environment-for-statistical-computing>
- Richani, N. (2012). The Agrarian Rentier Political Economy: Land Concentration and Food Insecurity in Colombia. *Latin American Research Review*, 47(2), 51-78.
- Safford, F. y Palacios, M. (2002). *Colombia: Fragmented Land, Divided Society*. Oxford: Oxford University Press.
- Sibaja, F. y Álvarez, J. (2021). De las semillas criollas a las semillas certificadas. Maíz y agronomía en Antioquia (1920-1980). *Anuario de Historia Regional y de las fronteras*, 26(1), 153-186.
- Smil, V. (2017). *Energy and Civilization: A History*. Cambridge: The Massachusetts Institute of Technology Press.

- Tafunell, X. (2013). Capital Formation in Latin America: One and a Half Century of Macroeconomic Dynamics. *Comisión Económica Para América Latina-CEPAL Review*, 109, 7-26.
- Thorp, R. (ed.). (2000). *An Economic History of Twentieth-Century Latin America. Volume 2: Latin America in the 1930s. The Role of the Periphery in World Crisis*. Houndmills, Basingstoke, Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Trujillo, A. (2020). *Peace and Rural Development in Colombia: The Window for Distributive Change in Negotiated Transitions*. Nueva York, Londres: Routledge.
- Urrego-Mesa, A. (2021). Food Security, Trade Specialization, and Violence in Colombia (1916-2016). *Investigaciones de Historia Económica/Economic History Research*, 14(4), 1-15.
- Urrego-Mesa, A., Infante-Amate, J. y Tello, E. (2019). Pastures and Cash Crops: Biomass Flows in the Socio-Metabolic Transition of Twentieth-Century Colombian Agriculture. *Sustainability*, 11(1), 117.
- Urueña, B. (2018). Ponencia. Colonización campesina en Putumayo-Colombia. En el panel *La colonización en la Amazonia colombiana. Apuntes para el debate*. 1X Simposio SOLCHA.
- Villaveces, J. y Sánchez, F. (2014). Tendencias históricas y regionales de la adjudicación de baldíos en Colombia 1900-2012. *Technical report, Documentos CEDE*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Zeileis, A., Kleiber, C., Hornik, K. y Leisch, F. (2002). Strucchange: An R Package for Testing for Structural Change in Linear Regression Models. *Journal of statistical software*, 7(2), 1-38.

**Cono Sur: entre modernización e innovación agrícola**





# El nodo chileno de la Revolución Verde: el papel de la Fundación Rockefeller en la modernización agrícola, 1942-1970

*Fernando Quesada*

## INTRODUCCIÓN

En 1968, William S. Gaud, quien se desempeñaba como administrador de la U. S. Agency for International Development (USAID), institución perteneciente al Departamento de Estado y que cumplió un papel fundamental en las disputas geopolíticas de la Guerra Fría, brindó en Washington D. C. una conferencia en la que le imprimió el nombre de Revolución Verde al proyecto por el que la Fundación Rockefeller, junto con otras instituciones públicas, organismos internacionales y agencias privadas intentaron revertir las consecuencias estructurales de las economías agrícolas tradicionales mediante el aumento de la productividad, el mejoramiento de las semillas, el uso de técnicas modernas de riego y la utilización de fertilizantes. La intención de Gaud fue adjetivar con sentido ideológico y promocional una revolución pacífica y una actividad humanitaria, “verde” por la impronta que tuvo sobre la agricultura, cuyo color se suele asociar con la naturaleza, la fertilidad y la prosperidad, diametralmente opuesta a la revolución comunista o “roja”, cuya simbología estaba cargada de violencia, conflictos y tensiones.

El mismo año que Gaud esbozó su controvertido concepto, la Fundación Rockefeller comenzó las tratativas para desmontar el Programa Agrícola Chileno (PACH), por el cual el país trasandino se convirtió en un nodo relevante de la red global de la Revolución Verde. La agencia filantrópica firmó un contrato con el Estado chileno en 1955 para desarrollar un programa de desarrollo agrícola y producción de alimentos basado en la introducción de nuevas variedades de semillas, la investigación sobre el uso y posibilidades de los diversos suelos, la incorporación de tecnología agrícola, fertilizantes y agroquímicos para mejorar los rendimientos productivos del sector rural. Según los documentos de la Fundación, el PACH había tenido un éxito consi-

derable y podía pasar a una nueva etapa de mayor autonomía en su gestión. El Instituto de Investigaciones Agropecuarias, creado en 1964 y que era el organismo estatal encargado de conducir las investigaciones agrícolas y la producción de semillas y fertilizantes, se haría cargo de continuar el programa agrícola y la Fundación Rockefeller solo ocuparía el lugar de asesora del directorio del Instituto.

Mucho se ha escrito sobre la Revolución Verde y sus analistas conforman un amplio espectro con diferentes perspectivas, enfoques y teorías. Una interpretación crítica sobre este proyecto considera que el impacto económico que tuvo en los países “subdesarrollados” no fue significativa. Según este enfoque, las mayores transformaciones se produjeron en determinadas áreas y sectores agrícolas, pero no generó en todos los países en los que se aplicó una transformación estructural de los tradicionales sistemas agrícolas que poseían (Griffin, 1974). Otra mirada crítica sostiene que el impacto fue mayor en la industria norteamericana productora de semillas, la que se vio beneficiada al incorporar tipos de germoplasma desconocidos y que, por el contrario, en los países en los que se aplicó tuvo consecuencias negativas porque el uso de técnicas de riego y el tratamiento con fertilizantes generó degradación y erosión en los suelos, y los plaguicidas combatieron las plagas, pero también sus enemigos naturales, situación que debilitó los ecosistemas frente a nuevas mutaciones de los patógenos (Ceccon, 2008).

El caso de India ha recibido mucha atención por parte de los analistas. Una importante crítica proviene de Vandana Shiva (1991), quien sostiene que esta modernización acelerada de la agricultura generó efectos negativos en los ecosistemas en donde se aplicó, porque provocó una pérdida de la diversidad genética de algunos cultivos y el uso indiscriminado de fertilizantes y pesticidas, sin atender las consecuencias a largo plazo que estas innovaciones acarrearán.

Estos programas de asistencia también son analizados a través de sus articulaciones geopolíticas. En esta línea, algunos analistas sitúan sus orígenes en el marco de la Guerra Fría, en particular John Perkins (1997), mientras que Wilson Picado (2012) se retrotrae a la Segunda Guerra Mundial y a la posición geoestratégica que tenían algunos países latinoamericanos en relación con los intereses de Estados Unidos.

Posiblemente sea el Programa Agrícola Mexicano el que más atención recibió de los analistas. Cynthia Hewitt de Alcántara (1976) tiene una posición crítica sobre la modernización que sufrió la agricultura mexicana a partir del programa de asistencia con la Fundación Rockefeller, y sostiene que su implementación causó mayor fragmentación rural y reprodujo las asimetrías entre sectores agrícolas que tenían la posibilidad financiera de aplicar el “modelo tecnológico” en su totalidad y los que no podían solventarlo debido

al endeudamiento, el alto precio de los insumos y la falta de apoyo por parte de agrónomos. En una perspectiva similar se ubica el enfoque de Deborah Fitzgerald (1994), quien sostiene que la exportación de un sistema agrícola surgido en Estados Unidos provocó conflictos económicos, sociales y agrícolas al ser trasplantado al contexto agrícola mexicano, caracterizado por estructuras culturales y tecnológicas muy diferentes. No tan alejado de estas miradas, Nelson Arellano Hernández (2005) considera que uno de los principales problemas que tuvo el Plan Agrícola Mexicano fue el de reproducir los “esquemas socio-técnicos” de la agricultura moderna de Estados Unidos y las tensiones que generó esta “transferencia tecnológica” al sur del Río Grande.

Hebe Vessuri (1994) analizó el programa que la Fundación Rockefeller desarrolló en Venezuela, en particular las relaciones de los científicos agrícolas extranjeros que residían en este país y las disputas políticas, diplomáticas e institucionales que desencadenaron estos encuentros, en especial el que sostuvo el fitogenetista argentino Salomón Horovitz con Derald G. Lanham, el experto defendido y apoyado por la agencia filantrópica.

Enmarcado en las perspectivas sobre el imperialismo científico, Chris Shepherd (2005) estudia el caso del programa agrícola en Perú, al que considera como una forma de exportación del paradigma científico norteamericano que se aplicó en este país andino, el cual, para legitimarse, subestimó los conocimientos nativos y los procedimientos agrícolas ancestrales.

Miradas más actuales consideran que la Revolución Verde debe ser analizada desde una perspectiva transnacional; es decir, observando la dinámica de circulación e intercambios científicos (maquinaria y tecnología), académicos (agrónomos, fitopatólogos y médicos veterinarios) y materiales (semillas, fertilizantes y agroquímicos) al interior de la red global. En este sentido, como ha evidenciado Diana Méndez Rojas (2017), fue una operación global que necesitaba de la perspectiva integrada de la demografía y de la ciencia de la nutrición, con el fin de elaborar diagnósticos de situaciones de pobreza, para las cuales, desde la perspectiva estadounidense, adquirirían especial relevancia los procesos de exportación de la modernización.

En este capítulo analizo el caso de la Revolución Verde en Chile y los contactos personales y entramados filantrópicos que hicieron posible que la Fundación Rockefeller se interesara por las condiciones de la agricultura chilena y emprendiera dos grandes estrategias para propulsar la modernización agrícola: la primera fue el programa de becas para las disciplinas agronómicas, que incluyó 93 graduados de todas las universidades chilenas que impartían carreras de estas disciplinas. La segunda estrategia fue el desarrollo del Programa Agrícola Chileno (PACH), que se articuló con los similares que estaban en funcionamiento en México y Colombia y, además, con otros programas de menor magnitud que la agencia filantrópica desarrolló en la región.

## LA PREHISTORIA DE LA REVOLUCIÓN VERDE EN CHILE

Las relaciones para el desarrollo de un plan agrícola en Chile tiene una prehistoria que se remonta a la década de 1930 y en la que entraron en juego, en primer lugar, dinámicas transnacionales de agencias cuyas conexiones excedían los límites de las fronteras nacionales y estatales —primero la Fundación Guggenheim, luego la Office of the Coordinator of Inter-American Affairs, bajo la coordinación de Nelson Rockefeller y en confluencia con esta agencia gubernamental la Fundación Rockefeller— y, en segundo lugar, las acciones específicas del Estado chileno para modernizar el sector agrícola, modernización que incluyó la construcción de instituciones estatales abocadas a la investigación y experimentación agrícola, que tenía como finalidad el aumento de la producción del sector primario para solucionar los problemas de escasez de alimentos y los déficits comerciales que generaba la constante importación de los mismos.

En 1932, la John Simon Guggenheim Memorial Foundation, institución filantrópica que desde 1930 construyó un importante programa de becas para América Latina, le otorgó un estipendio de este tipo al ingeniero agrónomo chileno Manuel Elgueta Guerín, para realizar estudios en Estados Unidos. Resulta relevante analizar la trayectoria de Elgueta porque la misma cristalizó diversas aristas de una profesión particular: la ingeniería agrícola, en una coyuntura en la que la misma comenzó a tomar relevancia social y económica y de esta forma adquirió importancia crucial para el Estado chileno.

En la trayectoria de Manuel Elgueta se puede observar la cristalización de estos recursos extraordinarios otorgados por las fundaciones filantrópicas, como también la emergencia en Chile de un grupo de expertos agrícolas especializados en la genética vegetal; es decir, legitimados social y culturalmente en un tipo de experticia que, como ha mostrado Perkins (1997, p. 13), estaba relacionada no solo con la solución de problemas para alimentar a la población, sino principalmente con asuntos de seguridad nacional de los estados para mantener el orden social interno y la estabilidad en un contexto de crisis económicas recurrentes y de conflictos bélicos emergentes. Manuel Elgueta nació en Talca en 1902, en una familia de clase media. Su padre era docente y tenía una intensa militancia política en el Partido Radical. Su madre también se desempeñaba como maestra. Elgueta se graduó de ingeniero agrónomo en la Universidad de Chile en 1922. Recién graduado y gracias a los vínculos sociales y políticos familiares, ingresó a trabajar a la estación experimental de la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA). Este organismo gremial, creado en 1838, defendía los intereses de los grandes terratenientes y los agricultores y poseía uno de los primeros departamentos de genética vegetal del país, en el que se desempeñaban varios genetis-

tas extranjeros traídos principalmente de Alemania y España. La Sociedad Nacional de Agricultura logró, desde la década de 1920, articular los intereses del Estado chileno con los del sector agrícola privado y así se creó el Ministerio de Agricultura en 1924, cartera que luego de un tiempo sin funcionar retomó sus actividades en 1930, en plena crisis económica global que afectó considerablemente al país trasandino. Durante toda esta década crecieron exponencialmente las intervenciones del Estado sobre la agricultura.

De la misma forma que la Fundación Guggenheim le otorgó a Elgueta una *fellowship* para realizar estudios de genética vegetal en las universidades de California y Cornell, lo hizo con otros dos expertos agrícolas que se desempeñaron en el Ministerio de Agricultura de Chile: becado unos años después que Elgueta, Carlos Muñoz Pizarro se desempeñó durante varios años al frente de la Dirección General de Agricultura, uno de los organismos más importantes de la cartera de Agricultura; luego fue beneficiario de la beca de la Guggenheim Sigurd Arentsen Steeger, quien fue un destacado fitogenetista especializado en la remolacha, cultivo que fue fundamental para la producción de azúcar y que recibió un fuerte impulso industrial por parte de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO).

Elgueta pasó un tiempo en Berkeley y posteriormente se trasladó a la Universidad de Cornell, donde conoció a Herbert K. Hayes, que por esos momentos era un destacado genetista con reconocimiento internacional, porque junto con Elvin C. Stakman habían desarrollado a finales de la década de 1920 la variedad de trigo *Hard red spring*, resistente a la principal enfermedad que atacaba a este cultivo, la roya del trigo (*Puccinia glumarum*). Elgueta continuó durante seis meses sus estudios en Cornell, bajo la dirección de Hayes. Retornó a Chile y comenzó a desempeñarse en la Dirección de Genética Fitotécnica del Ministerio de Agricultura (Elgueta, 1986).

Fue en este contexto, entre las décadas de 1930 y 1940, cuando en Chile comenzaron a adquirir relevancia técnica y política los expertos en agricultura para construir su perfil de individuos especializados, cuyos saberes eran demandados tanto por el sector público como por el privado. Con los nuevos saberes, muchos más especializados que los que les otorgaba la formación tradicional universitaria, y con mayores posibilidades financieras para realizar estudios de posgrado en el exterior, los ingenieros agrícolas especializados en áreas de relevancia económica y política ocuparon espacios de poder dentro del Ministerio de Agricultura, y también en las pocas universidades que poseían estudios de este tipo. La mayor legitimación cultural y social que adquirió la profesión fue resultado, en primer lugar, de su paso por la universidad y la obtención de un diploma, además de su especialización en áreas específicas dentro de algunas disciplinas y de la experticia en determinados procesos de investigación y aplicación de sus resultados; en segundo

lugar, la nueva función económica que el Estado le asignó a la agricultura (en la que debía tener una función destacada y articulada con la industria para alcanzar el desarrollo del país) contribuyó a hacer de los ingenieros agrónomos agentes requeridos por organismos institucionales estatales, universidades y además por el sector privado. Estos procesos condujeron a que los expertos fueran imponiendo gradualmente una agenda estatal de problemas relacionados con la modernización agrícola, la mejora de los cultivos y el aumento de la producción primaria. Pero no fue un proceso pacífico ni libre de disputas. Todo lo contrario, estuvo cargado de tensiones en muchas de las instituciones en las que estos nuevos expertos se desempeñaban.

En 1938, Pedro Aguirre Cerda llegó a la presidencia de Chile, quien era amigo y compañero de militancia en el Partido Radical del padre de Manuel Elgueta. Este mandatario llegó al poder mediante una coalición de partidos, el Frente Popular, conformada por radicales, socialistas y comunistas. En asuntos agrícolas no era un experto, pero poseía una visión reformista sobre el sector agrícola que plasmó en su libro *El problema agrario*, que fue publicado en 1929 mientras se encontraba en el exilio. En este libro mencionaba algunas ideas que posteriormente aplicó durante su gestión presidencial: mayor intervención del Estado en la planificación de la agricultura, articulación de este sector con el industrial, modernización acelerada para romper con las estructuras tradicionales del campo chileno, etc. El nuevo presidente y el director general de Agricultura de esos momentos, Augusto Bravo Valdivieso, apuraron el ascenso de Manuel Elgueta dentro del Ministerio de Agricultura al nombrarlo al frente del Departamento de Genética. Como encargado de este organismo ministerial, Elgueta amplió las áreas de investigación y experimentación, incorporando los estudios de vegetales a los que se les prestaba menor atención productiva —papa, cebada y maíz—. En paralelo, alentó la incorporación de graduados con intereses dentro de la órbita estatal, concretamente en una carrera dentro del ministerio más que en el desarrollo de empresas agrícolas privadas. Elgueta sabía que el sector público tenía serios problemas para captar técnicos y expertos agrícolas, debido al escaso interés de muchos graduados de las ciencias agrícolas que desestimaban ingresar al sector público porque los sueldos eran muy bajos y las condiciones laborales no eran las mejores. Es por este motivo que Elgueta hizo uso de sus relaciones personales y sus redes académicas para obtener financiamientos extraordinarios de fundaciones filantrópicas y organismos de cooperación técnica de Estados Unidos, para comenzar a entrelazar una red de instituciones dedicadas a la diplomacia pública, con el objetivo de incorporar expertos agrícolas al Estado chileno.

El momento propicio para la modernización de las ciencias agrícolas chilenas se produjo como consecuencia de la nueva política hemisférica de

Buena Vecindad que Franklin D. Roosevelt propuso para la región, y principalmente gracias a las nuevas instituciones de diplomacia cultural que Estados Unidos comenzó a desplegar desde finales de la década de 1930 y principios de la de 1940, en particular cuando para la gran potencia del norte se tornó inminente un nuevo conflicto bélico de carácter mundial. Para la potencia hegemónica, América Central tenía una posición estratégica, por su orientación al Océano Pacífico, la proximidad del canal de Panamá y la producción de materia prima con finalidades bélicas como el caucho, el petróleo y las fibras vegetales (Picado, 2012). En cambio, América del Sur representaba un riesgo geopolítico, porque durante la década de 1930 en muchos países de la región habían aumentado los movimientos fascistas y los partidos nacionalistas. Frente a este escenario, Estados Unidos necesitaba contrarrestar esas ideologías, construir alianzas con sus vecinos del sur, alejarlos de la influencia de los fascismos y debilitar las posiciones de neutralidad que manifestaban muchos de estos países.

La Fundación Rockefeller comenzó a interesarse en la agricultura de Chile en el contexto de la Segunda Guerra Mundial y, en paralelo, al acercamiento que realizó Estados Unidos con América Latina. Fue en esta coyuntura cuando los intereses de la agencia filantrópica confluyeron con los de la Office of the Coordinator of Inter-American Affairs, dependiente del Departamento de Estado Norteamericano y con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

En 1941, Herbert Kendall Hayes llegó a Chile en una misión de la Office of the Coordinator of Inter-American Affairs. Los objetivos de Hayes eran asesorar al Departamento de Genética y Fitotecnia y brindar un curso de graduados en la Universidad de Chile. Durante su estadía dictó un curso para 18 estudiantes graduados, muchos de los cuales comenzaban a desempeñarse en el Departamento de Genética y Fitotecnia, y redactó, junto con Manuel Elgueta, un plan de investigación cooperativa entre el gobierno y las universidades para mejorar el rendimiento de los principales productos agrícolas que el país generaba.

En paralelo, comenzó a aumentar el interés de la Fundación Rockefeller en la región y para finales de 1941 la institución filantrópica encomendó una misión hacia América del Sur, con el objetivo de realizar un reporte integral sobre las economías agrícolas de diversas naciones y la situación de sus ciencias agropecuarias, instituciones académicas, características de las carreras, niveles de formación, cantidad de estudiantes, etc. El enviado en la misión fue Harry Miller.

En su reporte, Miller observó que en América del Sur los estudios de agronomía tenían una baja consideración social porque “la mayoría de los sudamericanos que van a la universidad buscan primero una carrera en medicina o derecho como la mejor posibilidad de recompensa financiera y de posición



social, luego ingeniería, incluyendo arquitectura, seguida de odontología y farmacia siendo la agricultura casi, sino la última en orden de preferencia”.<sup>1</sup> También veía deficiencias en las instalaciones en las que se impartían estudios de agronomía, problemas concretos en la enseñanza de las disciplinas, falta de especializaciones, escasez de bibliografía actualizada, entre otros aspectos. Pero una cosa que le preocupaba era que no existía el nivel de posgrado de la manera que se había desarrollado en Estados Unidos, lo cual le resultaba preocupante porque entendía que “aunque podría ser posible llevar con becas a unos pocos jóvenes bastante prometedores a Estados Unidos, no sería posible que todos los que van a ocupar alguna posición de responsabilidad en, por ejemplo, estaciones experimentales agrícolas, consigan entrenarse en el extranjero”.<sup>2</sup>

La enseñanza de las ciencias agrícolas en Chile se ajustaba a las características que mencionaba Miller en el informe sobre los estudios agrícolas en América del Sur. A principios de la década de 1940, solo existían dos universidades en el país que ofrecían estudios agrícolas. La Universidad de Chile era la institución de gestión pública más antigua y ocupaba una posición dominante al interior del campo universitario. Los estudios agronómicos se impartían en esta institución desde 1927, cuando se creó la Facultad de Agronomía. Dependían de esta el Instituto Agronómico, la Escuela de Agronomía, la Escuela de Medicina Veterinaria y la Escuela Práctica de Agricultura. Las prácticas se realizaban en la Quinta Normal, pero en 1933 se creó la estación experimental La Rinconada. En 1938, al crearse la Facultad de Medicina Veterinaria, estos estudios se separaron de Agronomía. Ofrecía la carrera de agricultura en la que los estudios se hacían primero en la forma de licenciatura, y luego finalizaban en ingeniería. Los estudiantes solo podían optar por la primera titulación y si pretendían el título de ingeniero, debían finalizar la licenciatura y luego realizar unos cursos más, prácticas y una tesis.

En cuanto a los estudios de posgrado, esta universidad no poseía. Las especializaciones se debían realizar en el exterior, principalmente en Estados Unidos y en algunos países europeos para determinadas disciplinas. Las becas de organismos internacionales o fundaciones filantrópicas eran muy escasas. Como ejemplo, sirve mencionar que el John Simon Guggenheim Memorial Foundation, institución que comenzó a otorgar becas en 1930 para América Latina, hasta 1943 solo becó a tres ingenieros agrícolas chilenos. En

---

<sup>1</sup> Harry M. Miller Jr., South America, First survey trip in connection with Program in Natural Sciences, 30 de marzo de 1942, p. 22, Rockefeller Archive Center (en adelante RAC), Rockefeller Foundation (en adelante RF) Collection, Record Group (en adelante RG) 1.2, series 300, box 12, folder 95.

<sup>2</sup> Harry M. Miller Jr., South America, First survey trip in connection with Program in Natural Sciences, 30 de marzo de 1942, p. 22, RAC, RF Collection, RG 1.2, series 300, box 12, folder 95.

la estación experimental La Rinconada, por estos años se realizaba muy poca investigación, principalmente por la falta de dedicaciones *full time* de los docentes y también por insuficiencia de recursos económicos.

La Universidad Católica de Chile era la otra institución que impartía enseñanza agrícola y veterinaria. Estos estudios se realizaban desde principios del siglo xx en el marco de la Escuela Elemental de Enseñanza Agrícola y Oficios Manuales que otorgaba el título de agrónomo. En 1909 se fundó la Facultad de Agricultura y en 1918 ya poseía un campo experimental en Macul. Las características académicas eran muy similares a las de la universidad de gestión estatal: escasa investigación, inexistencia de estudios de especialización y posgrado, entre otros aspectos. Pero su población estudiantil tenía un origen social diferente, debido a que la mayoría de sus estudiantes eran hijos de terratenientes o grandes propietarios agrícolas, muchos de estos relacionados con la Sociedad Nacional de Agricultura.

El Estado chileno demandaba cada vez más expertos especializados con conocimientos específicos en genética vegetal, fitopatología y edafología, entre otras disciplinas, con el objetivo de aplicarlos en la investigación de los principales productos agrícolas que producía el país, pero las instituciones universitarias ofrecían una educación limitada solamente al grado y a la profesión; es decir, una formación generalista y las especializaciones disciplinares no eran cubiertas por sus ofertas educativas. La arena internacional era la única posibilidad para estas especializaciones.

Estas eran las condiciones de las disciplinas agrícolas en Chile cuando la Fundación Rockefeller inició el programa de *fellowships* para graduados de las ciencias agrícolas y comenzó a construir la red de expertos agrícolas. En 1942, la agencia filantrópica seleccionó a dos ingenieros agrícolas que se desempeñaban en el Departamento de Genética Fitotécnica del Ministerio de Agricultura, ambos para especializarse en genética de los vegetales y, en especial, en el trigo. Los dos becados realizaron sus estudios en Estados Unidos bajo la dirección de Herbert K. Hayes, porque habían entrado en contacto con este experto en el curso que dictó en Chile en 1941.

Desde que la agencia filantrópica se interesó por la agricultura chilena a principios de la década de 1940 y hasta que retiró todos sus financiamientos en 1970, perfiló dos estrategias para la modernización del sector agrícola: la primera fue un amplio programa de becas para graduados de las ciencias agrícolas y la medicina veterinaria, que englobó diversas disciplinas y subdisciplinas e incluyó a graduados de todas las universidades chilenas que impartían carreras agronómicas. La segunda estrategia fue el desarrollo del PACH, pensado como el tercer nodo en América Latina y que funcionó en conexión con el de México y el de Colombia y, en menor medida, con otros programas de menor magnitud que la agencia filantrópica desarrolló en la región.

## EL PROGRAMA DE BECAS PARA LAS CIENCIAS AGRÍCOLAS

Entre 1942 y 1970, la Fundación Rockefeller subvencionó los estudios de posgrado y las especializaciones de 93 becarios de las ciencias agrícolas (81 de estos poseían estudios de agronomía y solamente doce fueron médicos veterinarios). En la distribución por género, se puede observar una gran asimetría en detrimento de las mujeres. Solo una mujer fue becada por la Fundación Rockefeller para realizar estudios en el exterior: Luz del Carmen Fernández, la única mujer que recibió la beca dentro del programa para las ciencias agrícolas, estaba casada con el ingeniero agrónomo Alberto Cubillos Plaza y ambos recibieron la *fellowship* el mismo año. Fernández nació en 1932 y se graduó de ingeniera agrónoma en 1957 en la Universidad de Chile. Se desempeñaba junto con su marido en el programa de investigaciones sobre la papa en el Departamento de Investigaciones Agrícolas del Ministerio de Agricultura. Con la beca se dirigió a México, al programa operativo que realizaba la Rockefeller en ese país. Estuvo bajo la dirección de John S. Niederhauser, el experto en experimentaciones sobre tubérculos. También durante su beca realizó una estancia de un mes en el programa de la Fundación en Colombia, junto al especialista David Thurston.

Dos tercios de los becarios ( $n = 61$ ) se habían graduado de la Universidad de Chile y una cantidad menor ( $n = 23$ ) de la Universidad Católica de Chile. En la década de 1950 se crearon dos nuevas facultades dedicadas a los estudios agrícolas, ambas ubicadas al sur de Santiago. La Universidad Austral de Chile, fundada en 1954, aportó solo un graduado al programa de becas, mientras que la Facultad de Agricultura de la Universidad de Concepción aportó ocho en total.

Como desarrollé anteriormente, en Chile no existían posgrados para el área de las ciencias agrícolas; las primeras de estas instituciones surgieron como resultado del convenio entre la Universidad de Chile y la Universidad de California, a principios de la década de 1970. Esto explica en parte la cantidad de becarios que se apuntaron al programa de becas para completar estudios posdoctorales. Los que obtuvieron la beca para realizar entrenamiento técnico o estudios avanzados con un diploma fueron 23 individuos. En cambio, 40 lo hicieron con el propósito de realizar un Master in Sciences, 27 para realizar tanto el Master in Sciences como el Ph. D., y solo tres para realizar únicamente el Ph. D., en particular porque poseían estudios previos al doctorado en universidades extranjeras.

En relación con los países de destino, puede observarse en el programa de becas la fuerte atracción que tenía Estados Unidos en comparación con otros países. Del total, 81 se dirigieron a este país para realizar estudios de Master in Sciences, Ph. D. o entrenamiento técnico. La opción por este

destino no era un requisito excluyente para el otorgamiento de la beca, es decir, no condicionaba una circulación unilateral. Pero el gran desarrollo que habían tenido las universidades norteamericanas en relación con la investigación agrícola era uno de los factores por los cuales eran un polo de atracción para los estudiantes chilenos graduados de estas disciplinas.

Los proyectos operativos que la Fundación Rockefeller estaba desarrollando en otros países latinoamericanos también fueron destinos a los que se dirigieron algunos becarios. En México, la agencia filantrópica contribuyó a la modernización de los planes de estudio de la Escuela Nacional de Agricultura, institución que desde 1923 se instaló definitivamente en la localidad de Chapingo. Esta institución académica ofrecía programas de entrenamiento para ingenieros agrónomos y poseía un colegio de posgraduados en el que se dictaban cursos avanzados y algunas maestrías. Los ingenieros agrónomos que optaron por realizar estudios de posgrado en la Escuela Nacional de Agricultura de México fueron cinco, a los que deben sumarse otros cuatro que realizaron entrenamiento técnico un tiempo en México con estadías parciales en Colombia y Perú.

En algunos casos, las redes que habían construido los becarios en otros países o la especialidad por un campo de estudio que no poseían las universidades estadounidenses contribuyeron a que otros centros académicos de prestigio internacional fueran los escogidos. Estos fueron los casos de los becarios que optaron por Nueva Zelanda, Australia, Brasil e Inglaterra, países que acogieron a un becario cada uno.

También es necesario destacar el interés que tenía la Fundación Rockefeller en la modernización de las instituciones estatales y la cantidad de becas otorgadas a expertos que se desempeñaban en el ámbito del Ministerio de Agricultura, tanto en el Departamento de Investigaciones Agrícolas como en la institución que lo sucedió, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), creado en 1964 y, como veremos más adelante, del que la agencia filantrópica fue una de sus propulsoras. Los profesionales que fueron postulados por la cartera de Agricultura ascendieron a 48, superando ampliamente a la Universidad de Chile ( $n = 14$ ), la Universidad Católica ( $n = 10$ ), la Universidad Austral ( $n = 4$ ), el Instituto Bacteriológico ( $n = 4$ ), la Universidad de Concepción ( $n = 5$ ) y CORFO ( $n = 2$ ). Por su parte, la Oficina de Estudios Especiales (OEE), que era el organismo encargado de desarrollar el programa operativo de la Fundación en Chile, impulsó la selección de seis individuos.

El fortalecimiento de una institución estatal por medio de la capacitación de sus expertos le daba la oportunidad a la agencia filantrópica de contribuir a la formación de sus recursos humanos, pero también la posibilidad de cimentar espacios de influencia dentro del Estado y tener mayor

cercanía con los núcleos de poder en los que se decidía un fragmento de los asuntos agrícolas nacionales.

El programa de becas que desarrolló la Fundación Rockefeller en Chile fue importante debido a la multiplicidad de instituciones universitarias y burocráticas que incluyó, como también por la red de expertos que creó a nivel nacional y que conectó de manera transnacional con los otros nodos que poseía la Revolución Verde en América Latina y en menor medida en otros continentes.

### EN LA ONDA VERDE DE LA REVOLUCIÓN

En 1955 se firmó el acuerdo para realizar el PACH, pero por diversos motivos burocráticos comenzó a regir en 1956, con un plazo de cuatro años y renovable por varios periodos por acuerdo de las dos partes. Esta fue una coyuntura política propicia para los inicios del programa, porque durante la primera mitad de la década de 1950 se articularon y complementaron diversos programas agrícolas tanto de organismos internacionales como de agencias federales norteamericanas y cristalizaron durante la presidencia de Carlos Ibáñez del Campo. Este militar, con un discurso nacionalista y populista y apoyado por una coalición partidaria conformada por terratenientes del sur, socialistas díscolos y feministas, ganó las elecciones en 1952. A pesar de sus ideas nacionalistas, Ibáñez del Campo se alineó con la política exterior de Estados Unidos y obtuvo subsidios de diversas agencias que conformaban la diplomacia pública norteamericana. En este sentido, la Fundación Rockefeller vio con buenos ojos el alineamiento de la nueva gestión presidencial de Chile y apuró las negociaciones para el desarrollo de un plan agrícola.

El PACH se desarrolló de manera similar a los otros programas regionales de la Fundación Rockefeller. Se creó una institución que articulaba el Estado con la agencia filantrópica: la OEE. Este organismo semiautónomo estaba encargado de las investigaciones agrícolas y del trabajo en las estaciones experimentales. Ahí trabajaban en conjunto los expertos norteamericanos enviados por la Fundación Rockefeller con los agrónomos chilenos pertenecientes al Ministerio de Agricultura. Las investigaciones se concentraron en dos cultivos: el trigo y los forrajes. Joseph A. Rupert, que se desempeñaba hasta ese momento en el Programa Agrícola Mexicano, fue designado director de la OEE.

Todos los programas agrícolas desarrollados por la Fundación Rockefeller se concentraron en los cultivos alimenticios, relacionados directamente con problemáticas nutricionales. Nick Cullather (2010) considera que para las elites norteamericanas la pobreza y el hambre representaban un peligro

para la estabilidad del orden mundial capitalista, y en el contexto de la Guerra Fría adquirió mayor envergadura como política internacional la solución de los problemas nutricionales de los países de las periferias conflictivas.

Chile no escapaba a estos condicionantes sociales y económicos: mostraba altos indicadores de pobreza, desnutrición infantil, inflación alta, elevado costo de vida, entre otros aspectos. El costo de vida se incrementó considerablemente durante la crisis económica de 1930, y la curva ascendente de inflación y altos precios no se estabilizó en las dos décadas siguientes (Yáñez, 2019). En el caso de Chile, el consumo de trigo no fue ocasionado por su inserción en la Revolución Verde, sino que este grano era muy estimado y consumido en la población por sus derivados en forma de harinas, pastas y panificados. El trigo era el principal cultivo de Chile desde finales del siglo XIX y el inicio del siglo XX. Pero desde finales de 1930 y debido a factores tanto productivos como económicos, su producción no alcanzaba para satisfacer la demanda del mercado interno y esto obligaba a recurrir a las importaciones. Los dos principales mercados que le suministraban trigo a Chile eran Estados Unidos y Argentina.

Una de las principales herramientas para aumentar el rendimiento de las cosechas de trigo era mediante el mejoramiento de las variedades y el tratamiento de sus patologías. Para esto, la Fundación Rockefeller trabajó en colaboración con el experto chileno René Cortázar Sagarminaga. Este ingeniero agrónomo cumplió un papel fundamental en la articulación de las actividades entre el Ministerio de Agricultura y la OEE. Cortázar era un hombre de confianza de Norman Borlaug, en particular porque se educó profesionalmente en la red de expertos agrícolas de la fundación, y a lo largo de su carrera obtuvo diversos beneficios de la agencia filantrópica, como dos *fellowships* para realizar estudios de posgrado y algunos *grants in aid* para conocer personalmente el funcionamiento de diversas estaciones experimentales en Estados Unidos.

En 1941, cuando Herbert K. Hayes dictó un seminario auspiciado por la Office of the Coordinator of Inter-American Affairs, René Cortázar fue uno de sus estudiantes, con el cual entabló una estrecha relación científica. En 1942, Cortázar fue becado por la Fundación Rockefeller para realizar un Master in Sciences en la Universidad de Minnesota, bajo la dirección de Hayes. Se especializó en la roya del trigo (*Puccinia graminis*), que era una enfermedad que afectaba el tallo de la planta y era uno de los principales causantes de la disminución de los rendimientos productivos.

Durante su estadía en Estados Unidos, la agencia filantrópica le concedió un *travel grant* para visitar estaciones experimentales que estaban realizando pruebas con diversas variedades de plantas de trigo en diferentes estaciones del año. La División de Ciencias Naturales de la Fundación tenía

conocimiento de la diversidad de suelos en Chile y de las tres grandes zonas de cultivo que existían: una primera que se extendía desde el norte y llegaba a Talca, la segunda iba desde Talca hasta Los Ángeles y la última de Los Ángeles hasta el sur, las tres con diferentes niveles de susceptibilidad y afección a los hongos *Puccinia*.

Con este subsidio Cortázar visitó Ames en Iowa, Lincoln en Nebraska, Manhattan en Kansas y Fargo en Dakota del Norte. Luego de este itinerario retornó a Chile. Además del diploma de Master in Sciences y de los conocimientos adquiridos durante esta estancia, trajo a Chile algunas variedades de trigos para realizar experimentos de adaptabilidad a las diversas áreas ecológicas del país. Entre estas variedades estaba el lumillo, que era una de las variedades que Hayes había cruzado con Marquis y que dio como resultado el híbrido conocido como Marquillo y la variedad Thatcher, un doble cruzamiento también realizado por Hayes y que resultó exitoso en Chile. Cortázar se desempeñaba en el Departamento de Genética y Fitotecnia del Ministerio de Agricultura. Posteriormente recibió otra beca para realizar estudios de Ph. D.

En relación con los cultivos forrajeros, el objetivo que se planteó la Fundación fue aumentar el valor nutritivo de las pasturas para mejorar el tamaño y la calidad del ganado, y también con el propósito de aumentar la oferta y disminuir el precio de la carne.

A finales de la década de 1950, el PACH parecía augurar un largo periodo de colaboraciones entre la Fundación Rockefeller y el Ministerio de Agricultura. Ambos actores comenzaron las negociaciones para la construcción de dos nuevas estaciones experimentales: la Estación Experimental Central en Santiago y otra de menor tamaño en Temuco, al sur de la capital de Chile. En 1959, con aportes de la agencia norteamericana International Cooperation Administration (ICA), del Estado de Chile y de la agencia filantrópica, se comenzaron a construir las nuevas estaciones experimentales. La agencia filantrópica tuvo un destacado papel en estas edificaciones. J. P. Perry Jr., un experto en estos asuntos, colaborador de los programas agrícolas de México y de India, fue enviado a Chile para asesorar sobre los edificios y las instalaciones de estas nuevas estaciones. En 1960 se renovó el acuerdo entre el gobierno de Chile y la agencia filantrópica por otros cuatro años, y se le asignó a la OEE mayor influencia en la gestión y administración en las nuevas estaciones experimentales de Santiago y Temuco, como también sobre las estaciones menores. Esto parecía augurar un clima de tranquilidad para los asuntos relacionados con la investigación agrícola, pero la conformación de una nueva coalición política en el gobierno de Alessandri, encabezada por el Partido Radical y abocada a posicionar la reforma agraria en el vértice de la



agenda política para la agricultura, desplazó bruscamente la modernización del sector que propiciaba la Fundación Rockefeller.

A comienzos de la década de 1960, la reforma agraria comenzó a despertar mayor interés en las elites dirigentes de muchos países de América Latina y Chile no fue ajeno a esta oleada reformista. Este problema pronto se posicionó como un tema relevante en la agenda política y se erigió como un factor de desequilibrio del orden político, al reconfigurar algunas alianzas y coaliciones del sistema de partidos políticos de Chile.

En los primeros años de la presidencia de Jorge Alessandri, los asuntos agrarios recibieron muy poca atención por parte del presidente. Pero a comienzos de la década de 1960, las problemáticas geopolíticas ligadas a las tensiones de la Guerra Fría en América Latina, la política adoptada por el presidente John F. Kennedy para frenar el impulso y la influencia de la Revolución cubana en la región, el dictado de la Alianza para el Progreso en 1961 y el aumento de los conflictos rurales en Chile, reconfiguraron la agenda política agrícola del presidente chileno. En 1964, con la llegada al poder de Eduardo Frei Montalva, el asunto de la reforma agraria se posicionó fuertemente en la agenda de políticas estatales y gradualmente fue desplazando el interés público por otro tipo de modernización de la agricultura.

La Fundación Rockefeller, por su parte, no tuvo nunca un posicionamiento oficial sobre la reforma agraria. En algunos países, los oficiales de la institución creían que las estructuras agrarias tradicionales, caracterizadas por la escasa modernización de las relaciones sociales y económicas entre propietarios y campesinos y la desigual distribución de los terrenos agrícolas, eran elementos que condicionaban la producción agropecuaria. Pero su solución no provenía por el lado de las reformas de la propiedad de la tierra, sino mediante la promoción y difusión de los avances agrícolas que tuvieron lugar en los Estados Unidos desde principios del siglo xx y la “exportación” de este modelo de desarrollo (Fitzgerald, 1994). En este sentido, la agencia filantrópica no apoyó, en ninguno de sus programas nacionales que desarrolló en América Latina, ningún proceso de reforma agraria o de distribución de tierras. Stephanie Kelly considera que era un tema con muchas aristas políticas y por esto la Rockefeller se mantuvo al margen de estos asuntos (Kelly, 2009). Según las fuentes consultadas para el caso chileno, no existe evidencia empírica que muestre que los oficiales de la Fundación Rockefeller se opusieran a la reforma agraria que reclamaban diversas instituciones religiosas, partidos políticos y organizaciones campesinas, sino que esta era una problemática que excedía el área de influencia de la institución.

Los administradores de la Fundación Rockefeller observaron de manera precoz que las inversiones de la agencia para los asuntos agrícolas se verían perjudicadas porque al interior del Ministerio de Agricultura se le daba priori-

dad a la reforma agraria en detrimento de la investigación agrícola. Pero ante este escenario adverso, la agencia filantrópica perfiló una nueva estrategia para mantener en funcionamiento el PACH: crear una institución autónoma, con autarquía presupuestaria, que le permitiera mantenerse al margen de los conflictos políticos que acarrearba el asunto de la reforma agraria y que se dirimían dentro del Ministerio de Agricultura.

La Fundación Rockefeller tuvo una participación activa en la construcción de esta nueva institución dedicada específicamente a investigación, experimentación y extensión agrícola. Y una vez creado el instituto, hizo un fuerte *lobby* al interior de la cartera ministerial para que fuera nombrado director un experto relacionado con la agencia y con la Revolución Verde.

El momento propicio para la creación del Instituto se produjo en septiembre de 1963, cuando el presidente Alessandri designó a Ruy Barbosa en el Ministerio de Agricultura. Barbosa era un reconocido ingeniero agrónomo, graduado de la Universidad de Chile, especializado en vitivinicultura y que había realizado estudios de posgrado en la Universidad de Turín, donde obtuvo su doctorado en 1950. Se desempeñaba como decano de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Chile y tenía estrechos contactos con la Fundación Rockefeller desde que esta institución le otorgó un *travel grant*, en 1962, para conocer de manera directa los programas agrícolas que la Fundación estaba realizando en América Latina y supervisar personalmente las tareas que los becarios provenientes de la Universidad de Chile realizaban con financiamiento de la agencia filantrópica. Barbosa se desempeñaba como decano de la Facultad de Ciencias Agronómicas de esa universidad. Durante este viaje recorrió diversos centros de investigación en Estados Unidos, Costa Rica, Honduras y México. A partir de este subsidio se consolidó la relación entre Barbosa y la Fundación Rockefeller, la cual fue fructífera en momentos de lograr las negociaciones para la creación del INIA, que se fundó a finales de la gestión ministerial de Ruy Barbosa, pero se reglamentó cuando la cartera estaba a cargo de Hugo Trivelli, el ministro de Agricultura designado por el presidente Eduardo Frei Montalva en 1964. El nuevo organismo tenía la categoría jurídica de “empresa privada del Estado”. Una destacada característica de sus orígenes fue que articuló las investigaciones agrícolas de diversas instituciones tanto estatales como privadas. En su creación participaron, junto con la Fundación Rockefeller, la Universidad de Chile (de gestión estatal), la Pontificia Universidad Católica de Chile (de gestión privada), la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO (organismo autónomo del Estado) y la Universidad de Concepción, en el sur de Chile (de gestión privada). El presupuesto del INIA estaba conformado principalmente por aportes estatales, a los que se sumaban los provenientes de organismos no gubernamentales, empresas e instituciones filantró-

picas. Esto le significaba una importante autonomía presupuestaria. Otro aspecto para destacar era la autonomía para la designación del personal. Los expertos que se desempeñaban en la nueva institución se contrataban bajo criterios científicos, técnicos y profesionales, pero el motivo particular que perseguían, tanto los expertos del Ministerio de Agricultura como los de la Fundación Rockefeller y las demás instituciones que participaron de su creación, fue separar las actividades científicas de las disputas políticas coyunturales y alejar los conflictos partidarios e ideológicos de las prácticas rutinarias de las ciencias agrícolas. Es decir, convertirlo en una institución políticamente neutral. El director del Programa Agrícola de la Fundación Rockefeller formaba parte de un Comité Asesor del INIA. Bajo esta institucionalidad, la OEE tenía mucha más injerencia en los asuntos científicos que en la estructura anterior. Esto lo muestra el hecho de que para 1965, además de Joseph Rupert, el director de la OEE, se encontraban en Chile otros cuatro expertos más de la agencia filantrópica: Roy E. Blaser (agronomo), Melvin Greeley (asistente del programa veterinario), Jean Lambert (genetista vegetal) y Arthur Leach (ingeniero agrónomo).

Manuel Elgueta Guérin fue designado director general del INIA. Como vimos anteriormente, Elgueta era un experto agrícola con una extensa trayectoria y estaba inserto en la red global de la Revolución Verde. En 1946 abandonó su cargo en el Instituto de Investigaciones Agrícolas del Ministerio de Agricultura de Chile, debido a que fue designado en el Consejo Directivo del IICA, en Turrialba, Costa Rica. Esta era una agencia bajo influencia de Estados Unidos y ligada a los programas agrícolas de la Fundación Rockefeller y a la Revolución Verde, en particular al Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz. Otra designación que demuestra la relevancia de Elgueta dentro de la Revolución Verde ocurrió en 1966; mientras se desempeñaba como director del INIA, fue nombrado por recomendación de J. G. Harrar en el consejo directivo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

En 1964, la Fundación Rockefeller renovó el acuerdo de cooperación agrícola, esta vez no con el gobierno de Chile, sino directamente con el INIA. El convenio finalizaría en 1968 y existía la posibilidad de una nueva renovación. La llegada de Eduardo Frei Montalva a la presidencia en 1964 estrechó los lazos diplomáticos entre Chile y Estados Unidos, lo que generó mejores condiciones para las fundaciones filantrópicas norteamericanas.

Eduardo Frei Montalva obtuvo el triunfo en las elecciones con el apoyo del Partido Liberal y del Partido Conservador, reuniendo el 56.08 % de los votos. El programa de Eduardo Frei, llamado “Revolución en libertad”, recogía buena parte de las propuestas de la Alianza para el Progreso —reforma

agraria, educativa e impositiva—. Una vez en el gobierno, Frei profundizó estos procesos reformistas.

En este contexto, la Fundación Rockefeller participó en dos proyectos filantrópicos de envergadura en conjunto con la Fundación Ford: la creación de una escuela de graduados en Animal Science, en el marco del Convenio entre la Universidad de Chile y la Universidad de California y el proyecto de extensión agrícola del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y la Universidad de Minnesota.

En 1965, la Universidad de California y la Universidad de Chile firmaron un acuerdo interuniversitario con financiamiento de la Fundación Ford para el desarrollo de posgrados en Chile. Las ciencias agrícolas tuvieron un papel destacado y fueron una de las disciplinas más beneficiadas en el programa (Quesada, 2015). Uno de los primeros planes colaborativos que se desarrollaron en el marco de este acuerdo fue una escuela para graduados en genética vegetal que se estableció entre 1965 y 1967, en el, que participaron el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, la Pontificia Universidad Católica, la Universidad de Chile, el Inter-American Institute of Agricultural Research Services y la Fundación Rockefeller. Esta última otorgó un subsidio de 246 600 dólares.

El segundo proyecto en el que participaron de manera conjunta la Fundación Rockefeller y la Fundación Ford fue uno abocado a la extensión agrícola que se estableció en 1966 en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y que recibió el apoyo técnico de la Universidad de Minnesota. Este tenía como objetivo el mejoramiento de semillas híbridas y la promoción de los resultados entre los agricultores. Sin embargo, a poco de comenzar, fue desactivado debido a que el Instituto de Investigaciones Agropecuarias perdió las funciones de extensión agrícola y las agencias que participaban decidieron abandonarlo.

El convenio entre la Fundación Rockefeller y el INIA para continuar con el PACH no fue renovado en 1968, y durante el bienio 1969-1970 la agencia filantrópica fue levantando gradualmente los subsidios que mantenía en Chile tanto a las ciencias agrícolas como a otras disciplinas. Así, entre finales de 1970 y principios de 1971 cerró definitivamente la oficina que poseía en Santiago.

¿Qué motivos condujeron a que la Fundación Rockefeller no prosiguiera con el PACH y no renovara el convenio en 1968? La respuesta a este interrogante es necesario buscarla en la autonomía que adquirió el INIA respecto de los asuntos de investigación agrícola y al desarrollo de bastantes líneas de investigación que estaba desarrollando. En muchos documentos, los oficiales de la Rockefeller consideraban que el PACH ya había cumplido su objetivo: el aumento en el rendimiento de los cultivos de trigo como consecuencia de

las prácticas de mejoramiento de las variedades de grano y la mejora en la calidad de los forrajes para la alimentación animal. Otro aspecto que destacaban los oficiales era que el INIA poseía una dinámica institucional que no requería del apoyo de la Fundación. Esta institución tenía a finales de la década de 1960 una planta de personal profesionalizada que realizaba investigación agrícola en diversas áreas (agronomía, fitomejoramiento, frutal, forrajeras, entre otras). En 1968, el Instituto contaba con 140 profesionales, de los cuales 60 habían realizado estudios en el extranjero en sus respectivas especialidades y 40 de estos lo hicieron con becas que fueron otorgadas por la Fundación Rockefeller. Además, poseía una biblioteca con material especializado que fue adquirido con diversos subsidios otorgados por la agencia. Todo esto hacía pensar que había consolidado su autonomía y podía seguir funcionando sin la ayuda de la agencia filantrópica.

## CONCLUSIONES

Como hemos podido observar, el PACH fue relevante para la Fundación Rockefeller en América Latina, solo superado en magnitud por los programas de México y Colombia. Estos tres, junto con los programas menores que la agencia desarrollaba en América Latina, conformaron un circuito de circulación e intercambios de semillas, técnicas y expertos.

Un aspecto que nos interesa mencionar es el referido a las escasas referencias historiográficas que existen sobre el PACH. Solo algunos autores (Perkins, 1997; Picado, 2011 y Méndez, 2017) han señalado la relevancia del caso chileno. Mucho más sugestivo resulta el hecho de que casi no existe en la memoria colectiva el nodo chileno de la Revolución Verde.

A diferencia de la reforma agraria en Chile, que fue un asunto que tuvo una centralidad en la agenda política desde 1960 y es un tema que ha generado múltiples debates y perspectivas de análisis, el programa agrícola de la Fundación Rockefeller en este país es prácticamente desconocido. No es posible afirmar que exista una relación causal entre el olvido de uno y el gran interés que existe sobre el otro, pero nos conduce a reconocer y explicitar que existe una jerarquía de los objetos historiográficos que ha invisibilizado a la Revolución Verde en Chile y le ha otorgado un gran interés a la reforma agraria en el país. Nuevas líneas de investigación que están presentes en este libro han rescatado experiencias de modernización agrícola y el caso chileno está comenzando a despertar el interés que se merece.

## ARCHIVOS

Rockefeller Archive Center, Sleepy Hollow, Estados Unidos.

## REFERENCIAS

- Arellano, A. (2005). La genética de Edwin Wellhausen y la reproducibilidad en México de la hibridación norteamericana del maíz. En A. Arellano, P. Kreimer, J. Ocampo y H. Vessuri (eds), *Ciencias agrícolas y cultura científica en América Latina* (pp. 45-76). Buenos Aires: Prometeo.
- Ceccon, E. (2008). La revolución verde, tragedia en dos actos. *Ciencias*, 1(91), 21-29.
- Cullather, N. (2010). *The Hungry World. America's Cold War Battle Against Poverty in Asia*. Cambridge: Harvard University Press.
- Elgueta, M. (1986). *Memorias de una vida, 1902-1983*. Santiago: INIA.
- Fitzgerald, D. (1994). Exporting American Agriculture. The Rockefeller Foundation in Mexico, 1943-1953. En M. Cueto (ed.), *Missionaries of Science. The Rockefeller Foundation and Latin America* (pp. 72-96). Bloomington and Indianápolis: Indiana University Press.
- Griffin, K. (1974). *The Political Economy of Agrarian Change: An Essay on the Green Revolution*. Londres: Macmillan.
- Hewitt, C. (1976). *Modernizing Mexican Agriculture, Socio-economic Implications of Technological Change*. Geneve: United Nations Research Institute for Social Development.
- Kelly, S. (2009). Exporting Modernity: u.s. Foundations and Latin American Development, 1950-1980. *Rockefeller Archive Center Research Reports*. Recuperado de <https://rockarch.issuelab.org/resource/exporting-modernity-u-s-foundations-and-latin-american-development-1950-1980.html>
- Méndez, D. (2017). Notas para una historia transnacional de la revolución verde. *Cuadernos Americanos*, 4(162), 137-164.
- Perkins, J. (1997). *Geopolitics and the Green Revolution: Wheat, Genes, and the Cold War*. Nueva York: Oxford University Press.
- Picado, W. (2011). Breve historia semántica de la Revolución Verde. En D. Lanero y D. Freire (eds.), *Agriculturas e innovación tecnológica en la Península Ibérica (1946-1975)* (pp. 25-50), Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- . (2012). En busca de la genética guerrera. Segunda Guerra Mundial, cooperación agrícola y Revolución Verde en la agricultura de Costa Rica. *Historia Agraria. Revista de agricultura e historia rural*, 56, 107-134.
- Quesada, F. (2015). *La Universidad Desconocida. El Convenio Universidad de Chile-Universidad de California y la Fundación Ford*. Mendoza: EDIFYL.

- Shepherd, C. (2005). Imperial Science: The Rockefeller Foundation and Agricultural Science in Peru, 1940-1960. *Science as Culture*, 14(2), 113-137.
- Shiva, V. (1991). *The Violence of the Green Revolution: Third World Agriculture, Ecology and Politics*. Londres: Zed Books.
- Vessuri, H. (1994). Foreign Scientists, The Rockefeller Foundation and the Origins of Agricultural Science in Venezuela. *Minerva*, 32(3), 267-296.
- Yáñez, J. (2019). Cuando los médicos hablaron de economía: familia, salario y alimentación en Chile (1930-1950). *América Latina en la Historia Económica*, 26(2), 1-22.



# La soja en Argentina y Uruguay: ¿otra Revolución Verde?

*Carlos Reboratti*

## INTRODUCCIÓN

La pregunta básica que guiará este trabajo será: ¿la expansión de la soja en el Cono Sur de América es el resultado de la Revolución Verde? Si consideramos a la Revolución Verde como un proceso de aumento de la producción agrícola basado en la aceleración de la aplicación de los avances científicos y técnicos a la misma, que comenzó aproximadamente a fines de la década de 1940 y se afirmó con el fin de la Segunda Guerra Mundial y la apertura de la llamada “Guerra Fría” y declinó hacia la década de 1970, podríamos pensar que con la soja se produce una especie de Revolución Verde atrasada en el tiempo y en el espacio y centrada en otros productos: en el tiempo, porque la expansión sojera se generó recién en la década de 1980 y tomó fuerza en la siguiente, cuando ya se había agotado en sus lugares de origen; en el espacio, porque la Revolución Verde comenzó en el hemisferio norte, primero en México y luego en Filipinas e Indonesia, pero la soja se expandió en el llamado Cono Sur de América Latina: sur de Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay y continúa hasta nuestros días con fuerza singular (Valdemar, 2016). En lo que respecta a los productos en los cuales se centraba la Revolución Verde, debe decirse que en su origen lo hizo en el maíz, el trigo y el arroz; el primero era un producto básico en México. En Sudamérica, en cambio, la soja ha sido el núcleo principal, siendo esta una leguminosa prácticamente desconocida en los sitios de origen del fenómeno de la Revolución Verde.

La Revolución Verde fue un proceso complejo, para nada lineal, simultáneo o generalizado, que incluyó desde su origen actores, escalas, escenarios, tiempos y tecnologías disímiles que confluyeron en distintos resultados y generaron diferentes consecuencias (Patel, 2013). Teniendo en cuenta los objetivos económicos, sociales y políticos que originalmente se perseguían,

solo una parte de América Latina fue el escenario elegido por los impulsores iniciales de la Revolución Verde, ya que esta se concentró en México y secundariamente en Centroamérica y el Caribe, donde el maíz, uno de los primeros cultivos que fueron objeto de su atención, era un producto fundamental para la alimentación de la población. Para la década de 1970, la notable expansión de los cultivos elegidos para mejorar marcó el fin de lo que podríamos llamar la primera etapa de la Revolución Verde; sin embargo, no estuvo exenta de críticas de todo tipo, desde sus resultados económicos hasta sus impactos ambientales y sociales.

Como anticipando una nueva etapa, los resultados de la combinación genética de distintas variedades que promovió la Revolución Verde, tales como los llamados “trigos de tallo corto” y más tarde los maíces híbridos (que se podrían considerar entre las “estrellas” de la Revolución Verde) se expandieron por todo el mundo y llegaron a Argentina a principios de la década de 1970, siendo rápidamente adoptados por los productores por sus cualidades productivas y su resistencia.

Pero las nuevas tecnologías de manipulación genética que sucedieron a la cruce de variedades que caracterizaron la primera etapa de la Revolución Verde van a ser creadas, apropiadas y promovidas no ya por las fundaciones internacionales y las instituciones oficiales de investigación agrícola que lideraron esa etapa, sino por las grandes compañías productoras de agroquímicos. Podríamos decir que la Revolución Verde se privatizó y se integró al sistema capitalista de mercado, lo que en la práctica significó un cambio de objetivos; a saber, terminada la Guerra Fría y habiendo aumentado exponencialmente la producción de alimentos, ya no se trató de combatir el hambre sino de aumentar el comercio internacional, para lo cual era necesario ampliar los escenarios de producción para aumentar la oferta. Esta nueva etapa de la Revolución Verde puede ser considerada como un proceso sociotécnico en crecimiento, enmarcado dentro de otro proceso de mayor envergadura: la globalización. Globalización que permitió que los conocimientos que se iban generando como resultado de la aplicación de distintas tecnologías a esos productos, se expandieran en forma relativamente rápida por el resto del mundo. Si uno de los objetivos explícitos de la Revolución Verde era el aumento de la producción para paliar el problema del hambre en el mundo y básicamente la de los sectores de menores ingresos (entre ellos el de los campesinos), cabe preguntar qué sucede en esta nueva etapa, cuando los nuevos productos llegan a países donde la estructura social y agraria es diferente, donde hay un sector agrario productivo activo y preexistente que incluso tiene saldos exportables. Esto no quiere decir que no existieran en esos países el campesinado ni el problema del hambre, pero estaban confinados a regiones que justamente no van a ser las

beneficiadas por los resultados de la Revolución Verde. Por todo lo anterior es que, como veremos, en Argentina y en Uruguay la Revolución Verde en esta nueva etapa va a alcanzar a sectores distintos a los imaginados por los que la promovieron en sus principios.

## AGRICULTURA Y TECNOLOGÍA EN LA LLANURA PAMPEANA

La llanura pampeana, de relieve suave, suelos fértiles y clima húmedo y templado se extiende por el centro de Argentina, el sur de Brasil y todo Uruguay. Esas características básicas, junto con una población originaria de recolectores relativamente escasa y dispersa que no significó una limitación a la expansión colonial, hicieron que desde tiempos tempranos en Argentina y Uruguay la llanura ocupara un lugar destacado en la producción de alimentos, primero carne vacuna y ovina, a lo que se sumó luego la producción cerealera, básicamente trigo y maíz. Si bien en un primer momento la tierra se distribuyó entre grandes propiedades, a partir de mediados del siglo XIX, por la acción tanto de los gobiernos interesados en la producción agrícola como por agentes y compañías privadas de colonización, se generó un proceso de distribución de tierras entre pequeños propietarios dedicados a la producción comercial, generalmente conocidos como “chacareros”. La producción agrícola fue modificándose al son de los cambios tecnológicos y las posibilidades de los productores, que fueron pasando paulatinamente de la tracción a sangre a los medios mecanizados, a la par que iban reemplazando parcialmente el uso de semillas propias por otras provenientes de los cada vez más grandes complejos semilleros y comenzaban tímidamente a aplicar agroquímicos para controlar malezas e insectos y, en menor medida, fertilizar los campos (Barsky y Gelman, 2009).

En ambos países la producción ganadera mantuvo su importancia, aunque fue desplazada en parte hacia zonas menos favorables para la agricultura, mientras que en estas se generaba un paisaje mixto ganadero-agrícola. La renovación tecnológica agrícola fue lenta, si bien incluyó una maquinización relativamente temprana, las prácticas agrícolas se mantuvieron muy tradicionales: roturación constante (incluyendo el control mecánico de malezas), baja rotación, poco uso de agroquímicos, uso de semilla propia y baja capacidad de almacenamiento. Eso había generado una virtual estabilización de la producción, que se mantuvo a niveles constantes entre 1930 y 1980, sin que cambiaran demasiado ni la superficie ocupada ni los rendimientos (Arbeletche, 2020).

Un hecho fortuito vino a modificar la situación: la crisis generada a principios de los años setenta en la producción de la anchoveta peruana, que

era un elemento fundamental para la producción de alimento balanceado para el ganado a nivel internacional (McNeill, 2001). La soja podía aparecer como un reemplazo, y aunque hasta el momento nunca había sido tomada en cuenta como una producción posible para la llanura pampeana, su papel potencial en este aspecto generó un súbito interés internacional, promovido en el caso de Argentina por las oficinas públicas estatales. Fue así como desde el propio Ministerio de Agricultura de Argentina se inició una relación con los Estados Unidos, dirigida a la obtención de semillas de soja que fueron rápidamente reproducidas y distribuidas entre los productores. La superficie sembrada pasó de solo 38 000 hectáreas en 1970 a casi un millón diez años después. Desde entonces, el crecimiento fue vertiginoso: 4 400 000 en 1990, 10 000 000 en el 2000 y 18 000 000 en el 2010, hasta llegar a las 20 000 000 en 2017, y a partir de allí se mantuvo estable (Trigo, 2016).

En 1996 un acontecimiento importante generó un nuevo salto en la producción. El gobierno argentino aprobó la introducción de semillas genéticamente modificadas, específicamente la Roundup Ready de Monsanto (conocida como soja RR), y más tarde, en 2001, el maíz Bt. La primera estaba dirigida a generar resistencias de la soja a fuertes herbicidas de amplio espectro y de bajo precio en el mercado (hasta el momento se utilizaban distintos herbicidas para diferentes malezas, lo que elevaba los costos de producción), y el segundo es una semilla transgénica que produce una proteína que ataca al barrenador de tallo, una plaga que se había propagado ampliamente en Argentina (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 2012).

Ambos permitieron una fuerte reducción en el uso de herbicidas y pesticidas y una paralela reducción de costos en horas de trabajo y uso de maquinaria, por lo cual fueron ampliamente adoptadas. Hoy en día, en su mayoría la soja sembrada es genéticamente modificada y algo similar sucede con el maíz (Vara, 2004). Un dato importante es el de la productividad o rendimiento, si bien estos no fueron tan espectaculares como el aumento de la superficie sembrada, los efectos de las semillas genéticamente generadas hicieron que desde el principio de la expansión el rendimiento en quintales medido por hectárea se duplicara, alcanzando actualmente unos 2.9. Pero si se analiza su evolución año con año, se puede constatar que es muy variable, puesto que todavía es altamente dependiente de las condiciones climáticas, sobre todo de la cantidad y frecuencia de las lluvias, que se hace más aguda hacia las regiones ecológicamente marginales para la soja. Esto, unido a la variabilidad de los suelos, hace que los rendimientos en un mismo año sean muy desiguales tanto a lo largo del tiempo como en las diferentes regiones de la llanura pampeana y chaqueña, esta última recientemente incorporada a la producción.

El caso de la expansión sojera en Uruguay es similar en sus características, aunque se produjo tiempo después y, como veremos, se podría decir

que es el resultado de lo que pasó en Argentina Hasta comienzos del siglo xxi, Uruguay basaba su economía agraria en tres pilares: la producción ganadera para la exportación, la producción de trigo, maíz y arroz esencialmente para el consumo interno y, más recientemente, en la forestación dirigida a la producción de pasta de celulosa para el mercado externo. Pero el aumento exponencial de la producción argentina y el aumento paralelo en el precio de la tierra empujaron a los grandes productores a buscar nuevos horizontes, y en parte los encontraron fuera de las fronteras nacionales, en Uruguay, con condiciones ambientales similares, tierras más baratas, buenas posibilidades de transporte fluvial y una menor carga impositiva. A principios de siglo, en solo veinte años, de no cultivar prácticamente soja se llegaron a sembrar cerca de 1 500 000 hectáreas, ubicadas principalmente en el suroeste del país.

### ACTORES Y CARACTERÍSTICAS DE LA SOJIZACIÓN

Se podría decir que la estructura agraria pampeana, basada en medianos y grandes productores, modernos y capitalizados con buena capacidad de adopción tecnológica, fue el escenario ideal para la expansión de la soja. Estos productores adoptaron rápidamente el nuevo cultivo que les permitía mayores ganancias y no les exigía grandes esfuerzos de inversión (por ejemplo, la maquinaria era la misma) mientras accedían a los cambios técnicos. Junto con el uso masivo de las mejoras genéticas y de fertilizantes y agroquímicos, se inventaron y adoptaron apresuradamente otras tecnologías de producción generadas por empresas nacionales en conjunto con las asociaciones de productores, tales como la siembra directa, el uso de cultivos de cobertura, la rotación entre diferentes especies (la dupla trigo/soja, por ejemplo) y el uso generalizado de silos-bolsa de plástico que permitían retener la cosecha y no vender en forma apresurada por falta de capacidad de almacenamiento. Todo esto se conoce como “paquete productivo”. Ese mismo paquete se aplicó también para el maíz y el trigo, cultivos que, si bien en un primer momento se mantuvieron por detrás, luego —y especialmente el maíz— al aumentar los precios internacionales comenzaron a competir con la soja. En 2020, la suma de la superficie sembrada de estos dos cultivos (unos 16 millones de hectáreas) casi equivalía a la de la soja (Alapin, 2008).

En un principio, la mayor parte de la producción se realizaba en tierras propiedad del productor, para lo cual, en un contexto donde agricultura y ganadería usualmente se complementaban, para ganar tierras para la primera (más rentable) se comenzó a adoptar el sistema de *feed lot* que

permitía concentrar el ganado, que ya no pastaba libremente, en un espacio muy pequeño, alimentando a los animales con productos balanceados, rollos de pasto (otro adelanto tecnológico moderno) y maíz propio molido. Otra forma de ganar tierras para la agricultura fue llevar el ganado a zonas menos aptas para la siembra, en el caso de Argentina los humedales y las zonas bajas inundables, como es el gran delta del río Paraná. Poco más tarde, y ante el éxito económico de la producción sojera, muchos productores comenzaron a buscar tierras para arrendar dentro de la región, generalmente llegando a acuerdos de coparticipación en las ganancias con los dueños de la tierra. Estos acuerdos hicieron que muchos medianos productores decidieran arrendar sus tierras y mudarse a los pueblos cercanos, viviendo de las rentas obtenidas. La tendencia a ampliar las unidades de producción tomó también otras figuras. Una fue la aparición de los llamados “pools de siembra”, donde un grupo de inversores (muchas veces productores agrícolas, pero también frecuentemente capitales de muy diverso origen urbano) arrienda tierras en grandes superficies (de un solo dueño o de varios) y organiza la producción encomendando las labores a contratistas de maquinaria, una figura que comenzó a tomar relevancia. Los pools se organizaron para producir durante tres o cuatro años y cuando el uso excesivo de la tierra necesitaba inversión en fertilización o un proceso de rotación, se movían a otra zona (Angó et al., 2015). Al mismo tiempo, comenzó a tomar impulso la aparición de grandes unidades productivas de capitales nacionales, extranjeros o mixtos que compraban miles de hectáreas para la producción sojera o agrícola en general, lo que produjo un cambio en la estructura agraria de todas las regiones sojeras en dirección a un proceso de concentración de tierras. En el caso de Uruguay, el proceso fue muy similar

La expansión de la producción sojera se insertó en una cadena productiva dirigida básicamente a la exportación (aproximadamente el 90 % de la producción de soja y sus derivados se vende en el exterior). Los productos obtenidos son el aceite (la principal exportación) y la harina que resulta de la molienda, ya que la exportación de grano no procesado es relativamente menor. Esto dio lugar a una notable cantidad de industrias dedicadas a la molienda, muchas de ellas actuando al mismo tiempo como exportadoras. Este proceso se podría denominar como “industrialización del campo”, y como ejemplo es frecuente encontrar en medio de los cultivos enormes y muy modernas instalaciones industriales dedicadas al almacenamiento y molienda de granos. El proceso estuvo acompañado por la formación de asociaciones de productores que se colocaron en la punta del procedimiento de adopción de nuevas tecnologías, lo que dejó algo relegadas a las instituciones oficiales y a las universidades que no podían competir con la velocidad del cambio (Gras y Hernández, 2009; Arbeletche y Pintos, 2023).

## LA EXPANSIÓN GEOGRÁFICA

Debido a una combinación de posibilidades ecológicas, competencia con otros usos y sobre todo el creciente precio de la tierra generado por las posibilidades de ganancia con la soja, para comienzos de siglo esta estaba llegando al límite de sus posibilidades territoriales en la llanura pampeana. En parte esto se compensaba con la aplicación del doble cultivo trigo/soja sobre la misma parcela, aunque esto tenía la limitación de que no se podía realizar sin poner en riesgo la fertilidad y estructura del suelo (aun teniendo en cuenta la aplicación masiva de fertilizantes y el uso de la siembra directa), y también con la aparición del maíz y del trigo como cultivos de alta rentabilidad que permitían una rotación constante. Empero, fue el creciente precio de la tierra pampeana lo que hizo que los productores en Argentina comenzaran a expandirse hacia el norte y el oeste, introduciéndose primero en el espinal (un angosto ecotono que rodea la llanura pampeana y donde comienzan a aparecer arbustos y árboles bajos), y luego directamente en el Chaco, una región relativamente plana como la pampeana ubicada al norte y noreste de la misma, donde la calidad de los suelos, una menor precipitación, una mayor variabilidad del clima y una densa cobertura boscosa ponían serios límites a la producción sojera. Sin embargo, y desde el punto de vista empresarial, el mayor riesgo se compensaba con un valor muy bajo de la tierra y una gran disponibilidad, dada la existencia de grandes propiedades ganaderas muy dispuestas a venderlas, alquilarlas o en algunos casos adoptar la nueva producción. De esta forma, la soja comenzó a sembrarse en las provincias norteñas de Chaco, Santiago del Estero, Tucumán, Salta y también en el este en la provincia de San Luis (Marini, 2015). Si bien el caso de la expansión hacia el norte es notable, porque se realizó en un medio hasta el momento poco desarrollado desde el punto de vista agrícola, hay que tener en cuenta que todavía para la producción masiva la región pampeana ofrece muchas ventajas, y es así como en esta región se desarrolla el 90 % de la misma, como se advierte en la figura 1 (Pellegrini, 2013), a lo que habría que agregar el caso de la producción del este de Uruguay.

## CONSECUENCIAS ECONÓMICAS, SOCIALES Y AMBIENTALES

Es evidente que el proceso de expansión de la soja tuvo una gran cantidad de efectos en la sociedad y el territorio. Desde el punto de vista de distintos sectores de la sociedad y según como se lo analice, esos efectos y sus consecuencias se pueden considerar como positivos o negativos. A ese respecto, esa expansión, por su dimensión e importancia económica, social y ambiental, tiene la



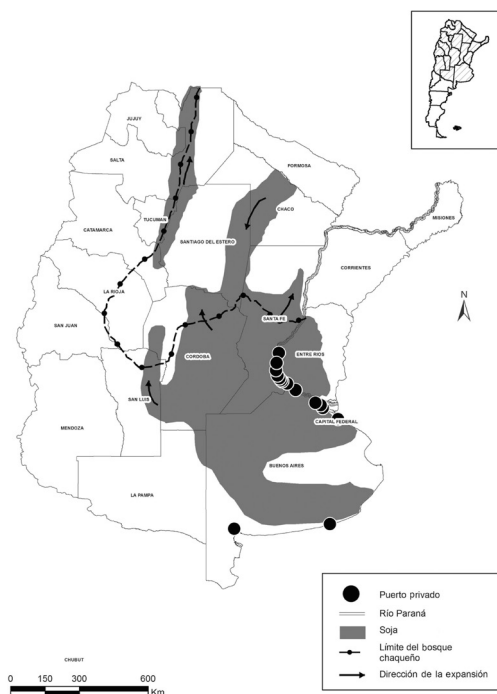


**Figura 1. La expansión de la soja en Argentina.**

Fuente: Reboratti, C. (2010). Un mar de soja: la nueva agricultura en Argentina y sus consecuencias. *Revista de Geografía Norte Grande*, 45, 63-76.

particularidad de haber desatado una serie de controversias que a veces desembocaron en conflictos abiertos. Se podría establecer una especie de categorización sobre la escala de los temas y características de esas controversias y conflictos, comenzando por un tema general que respondería a la pregunta ¿soja sí o no?, hasta los conflictos generados, por ejemplo, en pueblos pampeanos contra la fumigación aérea o la instalación de fábricas de agroquímicos. Por detrás hay siempre un dilema político/económico: la soja es una producción demasiado importante para las economías de Argentina y Uruguay como para que en el Estado alguien piense en abandonarla o limitarla. Muy por el contrario, implícita o explícitamente este ha sido siempre un gran impulsor de su producción, aun de sus aspectos más discutidos internacionalmente, como es el de la adopción de semillas genéticamente modificadas. Es por lo anterior que las discusiones y los conflictos se mantienen al nivel subnacional, mientras que Argentina aparece en el marco internacional como uno de los grandes países productores de soja, orgullosamente alimentando al mundo.

Pero por debajo aparecen las controversias, que comienzan por la propia adopción de la especie como reemplazo parcial de los productos más típicos de Argentina y Uruguay como eran la carne o el trigo y siguen con temas como el valor alimenticio de la soja, los posibles efectos de las semillas modificadas sobre la salud, la dependencia de nuevos mercados como el de China, el uso de agroquímicos, la discusión sobre el tema de patentes, la deforestación, las fumigaciones o el éxodo rural y la concentración económica. En algunos casos, estos problemas tratan de ser solucionados, a gran escala, como fue el caso de la Ley de Bosques en Argentina, o a pequeña escala, como las regulaciones municipales sobre limitación de las fumigaciones aéreas; en otros, la polémica continúa. En Uruguay, por ejemplo, desde un principio hubo una fuerte campaña para la limitación del agronegocio sojero y la preservación de la estructura agraria tradicional y el ambiente.

Los actores que toman parte en las controversias sobre la soja son muy diversos. Posicionándose como contrarios o críticos se pueden ubicar a diversos grupos ambientalistas que van desde instituciones de larga y reconocida trayectoria en la defensa del ambiente, como la Fundación Argentina de Recursos Naturales o la Red Uruguaya de ONG Ambientalistas, hasta asambleas locales que protestan por la fumigación. Por otro lado, también hay muchos sectores académicos que opinan sobre el tema con fundamentos científicos, que casi siempre son rebatidos por otros sectores similares. En contraposición, en ambos países el sector más notable y activo de defensa de la soja es el de las agrupaciones de productores y del mundo agrario en general. Unos y otros compiten por el espacio en los medios de comunicación y crecientemente en las redes sociales, muy activas y difundidas (Gras y Hernández, 2016).

Para tratar de ordenar el tema, podríamos dividir los efectos y las distintas opiniones sobre sus consecuencias en tres tipos: los económicos, los sociales y los ambientales. Desde el punto de vista económico, objetivamente la producción y exportación de soja, aun con las oscilaciones de producción y precio que tiene, generó una gran cantidad de ingresos entre los particulares, pero también en el Estado, en el caso argentino a través de la fijación de impuestos especiales a la exportación, conocidos como “retenciones” (el Estado uruguayo ha sido mucho menos ambicioso en ese aspecto). De alguna manera, y teniendo en cuenta el aumento de las exportaciones, la soja —especialmente en su forma de aceite— se ubicó como el principal generador de divisas para Argentina, que al mismo tiempo se transformó en la principal productora internacional del mismo (García, 2018). Con la expansión productiva aparecieron una serie de nuevos actores o se reavivaron otros, como los *pools* de siembra, los productores de semillas y agroquímicos y los molinos harineros, que se extendieron por toda el

área sojera, incluyendo Uruguay, todo conformando un nuevo gran actor, lo que vino a llamarse la “agroindustria”. La principal controversia sobre los aspectos económicos de la soja se centró en el proceso de concentración que había significado, de alguna manera representado en el término “señores de la soja”, aludiendo a las grandes fortunas que se construyeron alrededor de la producción, industrialización y exportación. Este término incluía no solo a personas, sino también —y crecientemente— a corporaciones internacionales como Monsanto, blanco predilecto con los críticos del proceso (Brado, 2010; Arbeletche, 2023).

Desde el punto de vista social, la producción sojera, al mismo tiempo que aceleraba el ya antiguo proceso de éxodo rural, significó la reactivación de muchas alicaídas ciudades intermedias, tanto por la llegada de los antes chacareros que arrendaban sus campos, como por la instalación de las actividades relacionadas a la producción, desde grandes molinos hasta servicios a la producción y comercialización. Hay incluso casos en las áreas sojeras del norte de Argentina donde aparecen nuevos núcleos urbanos relacionados directamente con la producción sojera, como es el caso de Las Lajitas, en la provincia de Salta. En contra de lo que se podría pensar, el proceso de expansión de la soja no fue un tema exclusivo de grandes unidades productivas, si bien estas tienen un papel importante. El Censo Agropecuario argentino de 2018 indicaba que producían soja alrededor de 42 000 productores en una superficie de 12 800 000 hectáreas, o sea, que el promedio de producción se ubicaba en las 300 hectáreas, una superficie que para el país se consideraba como de un “productor mediano”. Eso no quiere decir que no se hubiera generado un proceso de concentración de la tierra por el efecto combinado de la venta de tierras, y por la aparición del arriendo y de los *pools* de siembra (estos generaron la curiosa figura del gran productor eventual y temporario), que ocasionaron la reducción en el número de pequeños y medianos productores (Murmis y Murmis, 2011)

Para el caso de Argentina, tal vez el aspecto más controversial de la temática social asociada a la expansión sojera sea el de su relación con campesinos e indígenas. Desde un principio, la producción de soja se realizó a imagen y semejanza de otras producciones comerciales del área pampeana, como lo eran el trigo y el maíz y lo había sido en su momento el girasol, esto es, una producción destinada a aquellos que poseían una cantidad apreciable de tierra, el capital y los medios técnicos para realizarla. Esto dejaba fuera a los que no poseían alguno de esos elementos, que en el mejor de los casos podrían ser mano de obra para la producción sojera. Así, pequeños productores, campesinos e indígenas no aparecían en un primer momento, sino como espectadores del proceso. Como el primer escenario de la expansión fue la región pampeana, donde prácticamente no existen comunidades indígenas

y el sector campesino —aun definiéndolo muy ampliamente— tiene muy poca representatividad, no hubo en el primer momento una preocupación por la competencia entre esos sectores sociales y la producción sojera. Pero a medida que se producía la expansión hacia otras regiones (básicamente el Chaco), esa competencia comenzó a ser más evidente. Rápidamente, desde varios sectores, comenzaron a llegar noticias sobre la expulsión de grupos indígenas de sus tierras, o el desplazamiento de sectores campesinos por la compra de sus tierras o la anulación de sus contratos de arriendo con los grandes terratenientes, más dispuestos a llegar a acuerdos con los productores sojeros. Estas denuncias rara vez pasaban de ese estadio, ya que no son recogidas por los gobiernos provinciales o nacional, y todavía no existen datos certeros sobre la cantidad de casos o superficies involucradas, manteniéndose como un tema de discusión entre distintos sectores sociales de límites y consecuencias no muy claras.

De todas las complejas consecuencias de la expansión sojera, positivas o negativas, posiblemente la más conflictiva sea la de su impacto ambiental, que tiene varios aspectos y escalas en temas tan distintos como los suelos, la contaminación y la deforestación. En un principio, cuando la producción se hacía con un esquema clásico de intensa roturación de los suelos para la implantación, combate de malezas y reincorporación de rastros, además de falta de rotación, los suelos sufrieron un importante proceso de degradación que fue rápidamente notado por los productores y sus asociaciones. La respuesta fue la rotación constante (para esto ayudó el aumento del precio del maíz y el trigo que permitía pensarlos como una alternativa a la soja), la introducción del sistema de siembra directa sin la remoción masiva del suelo y realizada sobre el rastrojo del año anterior (la ventaja de la soja es que deja muy poco rastrojo), la intensificación del uso de agroquímicos para combatir las malezas y el uso de fertilizantes.

Sin embargo, y teniendo en cuenta que, por razones económicas y tecnológicas, la soja se produce en extensiones relativamente grandes, este uso masivo de agroquímicos trajo consecuencias indeseadas sobre la calidad del aire, básicamente cuando las fumigaciones se hacían en forma aérea y, en menor medida, terrestre. La búsqueda de menores costos por parte de los productores generaba falta de precisión, que junto con la frecuente presencia de vientos hacía que los productos se rociaran en forma muy poco cuidada, con lo cual afectaban a la población rural, las escuelas dispersas en el campo y muchas veces a los pequeños núcleos urbano o los bordes de las ciudades medianas, donde se registraban casos de problemas respiratorios y agudización de alergias (Rully, 2009).

Los problemas que traía la fumigación fueron tan evidentes que rápidamente apareció una respuesta por parte de la sociedad, mediante la creación

de grupos identificados con el combate a la fumigación ubicados en diferentes lugares de la región en ambos países. Las respuestas fueron en varias escalas y algunas provincias generaron leyes de control de la fumigación que se replicaron a nivel local, sobre todo en el tema de la fijación de franjas de prohibición de fumigación alrededor de los centros poblados. Incluso en un caso la presión social impidió la construcción de una fábrica de agroquímicos.

El indicador más directo de los efectos de la nueva expansión sobre el ambiente es la alta tasa de deforestación que se registró a partir de la década de los ochenta en Argentina. La eliminación total o parcial de la masa boscosa es un paso necesario para la implantación de la soja en gran escala basada en lo que dio en llamarse el “modelo pampeano”, caracterizado por el uso de grandes maquinarias sobre grandes extensiones planas y sin obstáculos. A medida que, como hemos visto, la producción se expandía hacia el norte, se enfrentaba con el bosque chaqueño, una formación xerófila semiabierta, con grandes árboles de madera dura y un sotobosque denso y espinoso. Este bosque fue atacado en forma muy agresiva utilizando maquinaria pesada que arrancaba los árboles de raíz y los apilaba formando cordones que, una vez que la madera se secaba, se quemaban. El resultado fue desolador, campos vacíos de árboles y animales que inmediatamente eran puestos en producción. Cabe aclarar que no solo la soja y luego el maíz avanzaron sobre esos campos desbastados, puesto que también la ganadería moderna formó parte de la ofensiva sobre el bosque. De los doce millones de hectáreas deforestadas en la región chaqueña entre 1976 y 2018, poco más del 20 % eran plantadas con soja en el último año del periodo; el resto habían sido abandonadas o dedicadas a alguna otra actividad (figura 1) (Regúnaga, Fernández y Opacak, 2003).

El incremento de la deforestación, sobre todo a partir de la década del noventa, generó una gran movilización pública que impulsó un largo y complicado proceso de creación de una ley de protección del bosque (conocida simplemente como la “Ley de bosques”), finalmente promulgada en 2007 y puesta en práctica dos años después. Esta ley obliga a las provincias a definir áreas de protección absoluta y parcial. A pesar de las buenas intenciones, tardó mucho tiempo en hacerse realmente efectiva, y aun así siempre hay muchas dudas sobre su efectividad, pero la tasa de deforestación finalmente se redujo.

En Uruguay existió una preocupación muy temprana por los efectos ambientales de la expansión sojera y sobre todo por la reducción de las pasturas y la creciente artificialización del ambiente, tanto en el ámbito público como en alguna de las agrupaciones políticas, lo que dio como resultado una serie de legislaciones que intentaron regularizar la situación y, de alguna manera, reducir la velocidad del cambio ambiental.

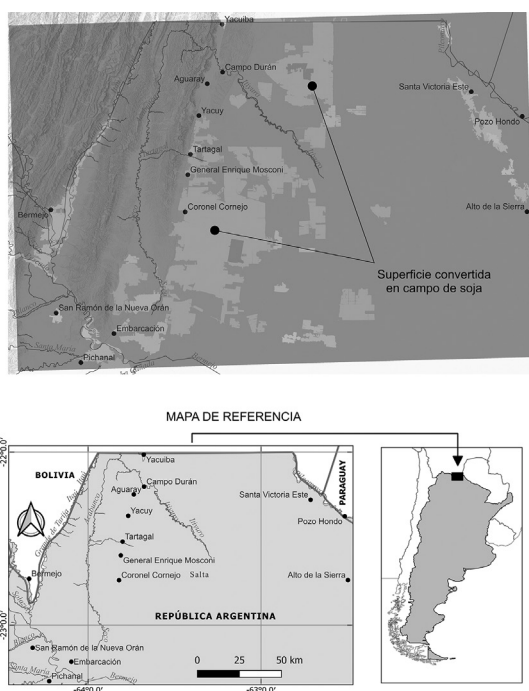


**Figura 2. Deforestación en el norte de Argentina.**

Fuente: Imagen satelital tomada de la base de datos de Google Earth (2025), a una altitud del ojo aproximada de 270 m. Mapa referencial de elaboración propia (2025), con datos vectoriales del Instituto Geográfico Nacional (República Argentina), 2025: <https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/InformacionGoespacial/CapasSIG>

## CONCLUSIONES

¿Es la soja en Argentina y Uruguay un producto de la Revolución Verde? De alguna manera sí, puesto que reproduce la fe en la aplicación de nuevas tecnologías a la producción agraria que caracterizaron los comienzos de ese proceso en otros lugares del mundo. Pero la larga polémica sobre los “verdaderos” efectos de la Revolución Verde, que ya lleva muchos años, también se replica en el caso de la soja. Con cada aspecto positivo que se percibe desde un sector de la sociedad (aumento en la producción, divisas ganadas por la exportación, modernización tecnológica, técnicas conservacionistas, entre otras) surge una réplica por parte de otros sectores que lo contradice (concentración económica, acaparamiento de tierras, éxodo rural, etc.) y pone en duda el éxito de la expansión sojera. La polémica es continua y no parece tener fin

ni mucha racionalidad. En el medio está el tema de la enorme importancia que tiene la soja para la economía, que lleva la polémica a un congelamiento: los sectores productivos (que podemos denominar “pro soja”) son renuentes a aumentar sus costos introduciendo las mejoras que algunos promueven (por ejemplo, el control de la rotación y el uso de agroquímicos), mientras que los “antisoja”, si bien buscan la reducción o el control de la producción llevándola solo a aquella sin uso de agroquímicos, no explican cómo se haría el reemplazo por un producto exportable que equilibrara el saldo económico positivo de la soja.

La expansión de la soja fue para los países del Cono Sur una revolución verde, tal vez sin mayúsculas, pero con un enorme impacto. De una forma u otra, ya sea para ser elogiada o vilipendiada, la soja ya lleva 45 años ocupando un lugar importante en la historia moderna de esos países.

## REFERENCIAS

- Agrofy News. (2018). El fin de una etapa: la soja ya no será superabundante en Argentina. *Agrofy News*. Recuperado de <https://news.agrofy.com.ar/noticia/173831/fin-etapa-soja-ya-no-sera-superabundante-argentina>
- Alapin, H. (2008). *Rastrojos y algo más. Historia de la siembra directa en Argentina*. Buenos Aires: Editorial Teseo/Universidad de Belgrano.
- Ango, G., Bisang, R. y Katz, J. (2015). *Aprendiendo con el agro argentino*. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Arbeletche, P. (2020). El agronegocio en Uruguay. Su evolución y estrategias cambiantes en el siglo XXI. *Rivar*, 7(19), 109-129.
- Arbeletche, P. y Pintos, M. (2023). Dinámica del agronegocio agrícola en Uruguay. Desde la concentración productiva hasta la desconcentración. *Gestión I+D*, 8(1), 108-135.
- Barsky, O. y Gelman, J. (2009). *Historia del agro argentino. Desde la Conquista hasta fines del siglo XX*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Brado, M. (comp.). (2010). *Los señores de la soja. La agricultura transgénica en América Latina*. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Ceroni, M. (2018). Rasgos centrales del agronegocio en Latinoamérica: la experiencia en Uruguay. *Perfiles Latinoamericanos*, 26(52).
- García, B. (2018). La rentabilidad de la producción de soja en Argentina. Un aporte empírico al debate teórico. *Ciclos*, 29(50), 1-20.
- Gras, C. y Hernández, V. (2009). El fenómeno sojero en perspectiva: dimensiones productivas, sociales y simbólicas de la globalización agrorural en la Argentina. En C. Gras y V. Hernández (coords.), *La Argentina rural. De la agricultura familiar a los agronegocios* (pp. 15-37). Buenos Aires: Biblos.



- . (2016). Hegemonía, innovación tecnológica e identidades empresariales: 50 años de revoluciones agrícolas en Argentina. *Estudios críticos del Desarrollo*, 6(11), 107-128.
- Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. (2012). *Estudios comparativos entre el cultivo de soja genéticamente modificada y el convencional en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay*. Buenos Aires: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Argentina.
- Marin, A. (2015). Los dueños de las plantas en Argentina: ¿quién decide?, ¿cómo se decide? *Iberoamericana*, xv(58), 184-190.
- McNeill, J. (2001). *Something New Under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-Century World (The Global Century Series)*. Nueva York: W.W. Norton & Company.
- Murmis, M. y Murmis, M. (2011). El caso de Argentina. En F. Soto y S. Gómez (coords.), *Dinámicas del mercado de la tierra en América Latina y el Caribe: concentración y extranjerización* (pp. 15-57). Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Patel, R. (2013). The Long Green Revolution. *The Journal of Peasant Studies*, 40(1), 1-63.
- Pellegrini, P. (2013). *Transgénicos. Ciencia, agricultura y controversias en la Argentina*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Reboratti, C. (2010). Un mar de soja: la nueva agricultura en Argentina y sus consecuencias. *Revista de Geografía Norte Grande*, 45, 63-76.
- Regúnaga, M., Fernández, S. y Opacak, G. (2003). *El impacto de los cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina*. Buenos Aires: Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- Rully, J. (2009). *Pueblos fumigados. Los efectos de los plaguicidas en las regiones sojeras*. Buenos Aires: Editorial Del Nuevo Extremo.
- Trigo, E. (2016). *Veinte años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina*. Buenos Aires: Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología.
- Valdemar, W. (2016). La filiera della soia nell'America del Cono Sud: dinamiche, processi e attori. *Revista de Economía Agrícola*, 71(11), 25-45.
- Vara, A. (2004). Transgénicos en Argentina: más allá del boom de la soja. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 3(1), 101-129.

# La Revolución Verde y su forma actual en Brasil

*Leonardo Melgarejo  
Acácio Zuniga Leite*

## INTRODUCCIÓN\*

Presentada como un conjunto de innovaciones tecnológicas esenciales para ampliar la producción de alimentos, la Revolución Verde tuvo su origen después de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Inicialmente se trataba de propuestas de mejoras genéticas encaminadas a lograr una mayor respuesta de los cultivos alimentarios a los fertilizantes y una mayor resistencia a plagas y enfermedades. Incorporó cambios en los procesos productivos y redujo la diversidad de cultivos relacionados con la seguridad alimentaria, concentrando los esfuerzos en aquellos que se consideraron como los de mayor potencial.

Al mismo tiempo, se fue ampliando el campo de las alteraciones genéticas y los procesos productivos relacionados específicamente con las prácticas de cultivo y manejo. La noción de agronegocio, formulada en la Universidad de Harvard en la década de 1950 por John Davis y Ray Goldberg, llegó a laboratorios especializados en innovaciones en el sector de insumos, maquinaria, sistemas de transformación y comercio. Atrayendo el interés del capital rentista con la globalización de los mercados, la Revolución Verde estableció cambios radicales en las políticas agrarias y agrícolas, en la tenencia de la tierra, en la ocupación de territorios y en la homogeneización de ecosistemas, alcanzando, en el momento actual, un periodo dominado por la adopción masiva de innovaciones biotecnológicas con implicaciones colaterales aún no suficientemente dimensionadas.

Este capítulo, elaborado principalmente a partir de recursos bibliográficos y documentales y utilizando el método analítico descriptivo, presenta

\* Los autores agradecemos la colaboración de Fernando Cuesta en la traducción de este documento.

un breve informe crítico sobre la Revolución Verde en Brasil. Asimismo, se comparten algunas reflexiones sobre cinco implicaciones de la Revolución Verde en su fase actual, así como las tendencias y perspectivas para el próximo periodo.

## BREVE HISTORIA DE LA REVOLUCIÓN VERDE EN BRASIL

Históricamente, la Revolución Verde parte de los resultados experimentales obtenidos por el agrónomo estadounidense Norman Borlaug (premio Nobel de la Paz en 1970), con variedades de trigo. El éxito obtenido en México al lograr el autoabastecimiento de trigo, en alianza con la Fundación Rockefeller, se utilizó como elemento de apoyo para la extrapolación de esa experiencia hacia otros países. Implementado en Brasil a partir de la década de 1960, ese modelo se ajustó a políticas reaccionarias que lo adoptaron como una alternativa para desmovilizar demandas de reformas estructurales básicas (reforma agraria, industrialización local y estímulo del mercado interno, entre otras). Así, la Revolución Verde se implementó en Brasil con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y recursos del gobierno de los Estados Unidos, consolidándose a partir del golpe militar de 1964 y evolucionando desde allí como puntal de las oligarquías que controlaban el país. No por casualidad, Brasil es percibido actualmente como un territorio dominado por un agronegocio internacionalizado, centrado en la producción de *commodities*.

La consolidación de la nueva matriz agrícola (insumos importados que apoyan la producción de materias primas destinadas a la exportación) fue posible gracias a instrumentos de política pública relacionados con la investigación (creación de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria, EMBRAPA, entre otras), con la difusión de prácticas y conocimientos (Sistema Empresa Brasileña de Extensión Rural, EMBRATER, y sus agencias regionales, así como apoyo a cooperativas distribuidoras de insumos), créditos (creación del Sistema Nacional de Crédito Rural) y seguros agrícolas orientados a la expansión del modelo que validaban solamente sus prácticas y tecnologías.

Evolucionando a un ritmo acelerado, con financiamiento y cambios en la base curricular universitaria, la Revolución Verde alteró la visión nacional promedio del medio rural, hasta entonces guiado por prácticas amigables del campesinado con la naturaleza y, en parte, por el latifundio, como el barbecho. Antes de la Revolución Verde, la extensión rural era pequeña, con experiencias dispersas por parte del gobierno y no se centraba en la tecnología (Rodrigues, 1997; Peixoto, 2008). En la nueva concepción, relacionada con la adopción intensa de armas químicas, físicas y biológicas, se

diseñó una práctica de choque permanente contra los agentes naturales. Para ello, se modificó el sistema de enseñanza y se orientó hacia la formación de profesionales, líderes y técnicos de campo inducidos a replicar una visión externa de la realidad local, innovadora porque potenciaba los preceptos de la Revolución Verde y porque rechazaba cualquier forma de trabajo adaptada históricamente a las condiciones locales. Así, se descalificó todo un conjunto de aspectos culturales y saberes asociados con la lectura de la naturaleza, la interpretación de sus necesidades y el diseño de sistemas productivos ajustados a los diferentes ecosistemas. Todo ello para alimentar un fetiche modernizador con magros resultados, incluso en términos de desarrollo económico.

Con la implementación de un modelo estandarizado, ciego a las particularidades locales, avanzó un amplio proceso de homogeneización territorial que, ajeno a las diferencias edafoclimáticas y culturales, impactó violentamente sobre los ecosistemas y sus poblaciones. Descontextualizando la cultura, los hábitos y los saberes adaptados a las potencialidades regionales, ese modelo se orientó hacia procesos de explotación territorial ofensivos para los intereses y necesidades de los pueblos y comunidades tradicionales, así como para la gran mayoría de los campesinos y practicantes de la agricultura familiar. Al llegar a los distintos tipos de agricultores de manera diferenciada, esa orientación favoreció solo a una parte de los grupos mejor situados desde el punto de vista de la posibilidad de acceso a políticas y mercados, pero marginó a los demás. Al mismo tiempo, el avance de la mecanización devaluó el trabajo humano, lo que aumentó los índices de pobreza y aceleró el proceso de éxodo rural, trasladando una gran cantidad de fuerza de trabajo poco calificada para las labores propias de la ciudad. La violencia inherente (Sassen, 2016) al proceso de expansión de las fronteras agrícolas también intensificó el éxodo rural. Como resultado, se elevó la concentración de la tierra, los delitos ambientales, los conflictos agrarios y el avance territorial de grandes monocultivos orientados a la exportación.

Las corporaciones controladoras de las tecnologías e insumos esenciales para el modelo comenzaron a incorporar sus intereses entre las prioridades defendidas por sectores de creciente influencia en los poderes ejecutivo, legislativo y judicial. Así, los agentes y representantes de la agroindustria internacionalizada, que se beneficiaron de la Revolución Verde, asumieron gradualmente el control efectivo sobre importantes mecanismos de gobernanza nacional. Al mismo tiempo que se desnacionalizaban los principales vectores de la economía brasileña, se reducía la oferta alimentaria, se erosionaban bases genéticas de enorme importancia y perdía credibilidad el incipiente sistema democrático. Rápidamente se percibió que los impactos de ese modelo en los ecosistemas, asociados con la presión de selección nega-

tiva sobre poblaciones “indeseables” de flora y fauna nativa, y acompañado de la expansión en el uso de pesticidas, así como el control de semillas transgénicas adaptadas a ellos más recientemente, resultó en daños significativos a la salud humana y ambiental.

Los grupos formados por las elites vinculadas con la modernización conservadora fomentaron la creación de “articulaciones parlamentarias” comprometidas con intereses relacionados con la propiedad absoluta de la tierra, el latifundio, la producción de mercancías para la exportación y la homogeneización de la agricultura brasileña. Mientras tanto, los diputados cautivos por intereses transnacionales, alineados con el poder persuasivo de los grandes medios corporativos, lograron dar cuerpo y credibilidad a los imaginarios que contaban con amplia influencia en el inconsciente colectivo nacional.

Las demandas reales de la sociedad, alineadas con el proceso de desarrollo soberano, comenzaron a ser desviadas por mecanismo de control que involucraron desde campañas de desinformación, como la campaña “Agro é pop” (Bruno, 2017; Pompeia, 2020), y persecución de los investigadores de conciencia crítica,<sup>1</sup> hasta la criminalización de líderes y organizaciones sociales, así como a cambios en las normas legales. En este punto, destaca una declaración del entonces ministro de Medio Ambiente del gobierno de Jair Bolsonaro, Ricardo Salles, quien en una reunión ministerial afirmó la importancia de “aprovechar la distracción de la sociedad”, respecto del COVID-19, e “ir pasando el rebaño”, cambiando las normas que restringen los delitos ambientales, acelerando los cambios legislativos y flexibilizando los mecanismos de protección y control, de acuerdo con los intereses de la agroindustria internacional.<sup>2</sup> Como corolario de esa posición, entre los elementos más actuales de los desarrollos de la Revolución Verde en Brasil, destaca la aprobación del Proyecto de Ley (PL) 6299/2002 en febrero de 2022 por amplia mayoría de votos (301 a favor y 150 en contra) en la Cámara de Diputados, a fin de flexibilizar las reglas para aprobar el uso y comercialización de plaguicidas. En otras palabras, aunque señalada como un movimiento para superar el hambre y la miseria, la Revolución Verde agravó esos y otros males, desmanteló sistemas culturales y saberes tradicionales ancestralmente contruidos (Lazzari y Sousa, 2017), aceleró procesos de degradación de ecosistemas, impactó en los mecanismos democráticos y jugó un papel importante en la crisis ambiental y en la fragilidad institucional que hemos atravesado.

---

<sup>1</sup> R. Velela, “Cientistas fogem do Brasil após ataques de extremistas sem punições”, *Metrópoles*, 27 de marzo de 2021.

<sup>2</sup> V. Nicolav, “O que passou na boiada de Ricardo Salles durante a pandemia?”, *Brasil de Fato*, 9 de junio de 2020.

## IMPLICACIONES DE LA REVOLUCIÓN VERDE EN SU FASE ACTUAL

El proceso iniciado con la Revolución Verde se agudizó en el periodo reciente, caracterizándose como una sindemia (Melgarejo y Leite, 2021) donde interactúan y se potencian diversas crisis epidémicas, generales y descontroladas.<sup>3</sup> A esto se suma la destrucción de ecosistemas equilibrados, con riesgos de propagación de otras zoonosis hacia comunidades humanas que viven en condiciones insalubres, mal alimentadas y en un alto nivel de estrés psicológico.

En esta sección se abordarán brevemente cinco implicaciones de la Revolución Verde y la modernización conservadora en sus fases actuales: reducción en la producción de alimentos, manipulación económica del cálculo del Producto Interno Bruto (PIB), uso récord de pesticidas (y su retroalimentación), liberación rampante de transgénicos y acceso limitado a la tierra y el agua. Aunque estos se destacan, existen otros aspectos tan relevantes como el tema de la deforestación y sus sucesivos aumentos anuales.

El éxito de la agroindustria de exportación está directamente asociado con el avance del hambre y la inseguridad alimentaria. En Brasil, las áreas de soya, maíz y caña de azúcar aumentaron 101.66 % entre 1999 y 2018, mientras que las áreas de producción de alimentos básicos, como arroz y frijoles, se redujeron 43.51 % (Leite, Hora y Mauro, 2021). Se observa una fuerte tendencia a la baja en la oferta de alimentos para el mercado interno, al mismo tiempo que se liberan áreas para cultivos de exportación. Así, mientras los sectores agroindustriales exportadores celebraban un éxito generalizado de ventas al exterior, con sucesivas cosechas récord, Brasil volvía al mapa del hambre en 2018, principalmente por causa de políticas económicas implementadas desde el Golpe de 2016. Esta condición alimentaria había sido superada en 2014 después de estrategias de distribución de renta y seguridad alimentaria y nutricional.

Al respecto, cabe señalar que en el año de mayor cosecha (2020-2021) contabilizaron 19 millones de personas hambrientas y casi la mitad de la población en situación de inseguridad alimentaria. Así vemos cómo en el Medio Oeste ("Centro Oeste"), una región que tiene importantes ingresos de dólares provenientes de las exportaciones de soya, hay enormes filas de personas de los sectores populares en carnicerías, buscando obtener (ini-

---

<sup>3</sup> Las sindemias se caracterizan por una superposición epidémica de problemas con raíces aparentemente diferentes, pero que se retroalimentan e interactúan, amplificando dramas de inseguridad, salud y exclusión en poblaciones ya debilitadas en aspectos socioeconómicos. Puede interpretarse como una superposición de crisis, como las que hoy se observan en Brasil.

cialmente como donación, luego en compras a bajo precio) trozos de huesos con restos de carne.<sup>4</sup> Aunque inequívoca en términos de crueldad e infamia, esta realidad es enmascarada por formadores de opinión que afirman, contra la realidad de los hechos, que el agronegocio brasileño alimenta a toda su población y a algunos millones de otros seres humanos (Contini y Aragão, 2021), con campañas de mercadotecnia que sostienen que el motor del desarrollo nacional reside en el agronegocio. Desafortunadamente, la realidad es adversa para las necesidades de la gran mayoría de la población, reproduciendo los mecanismos de concentración de ingresos y poder adquisitivo experimentados en la primera ola de la Revolución Verde, que se puede fechar hasta finales de la década de 1990, cuando la estrategia política y económica del agronegocio ganó espacio en Brasil.

La producción de *commodities* para la alimentación animal y la producción de biocombustibles, que evoluciona bajo la demanda de las comercializadoras internacionales, genera beneficios que distorsionan las condiciones del mercado. Estos mecanismos incluyen refinanciamientos y condonaciones de deuda, exenciones de impuestos e incentivos a la exportación. Según la Organización Panamericana de la Salud, mientras los plaguicidas matan en todo el mundo a cerca de 193 000 personas al año,<sup>5</sup> en Brasil reciben incentivos en forma de exenciones tributarias e incentivos que alcanzan cerca de \$10 000 millones de reales por año,<sup>6</sup> monto que casi cuadruplica el presupuesto del Ministerio de Medio Ambiente. Con ventajas de esta magnitud, el sector se expande, pero la real contribución promedio al PIB es de alrededor del 5 % anual. Así, el agronegocio solo ocupa un espacio relevante en la economía brasileña si se parte de una evaluación engañosa que incluye toda la cadena productiva, desde los insumos hasta el mercadeo, en la evaluación de su participación en el PIB nacional. Esta lectura, sin embargo, desconoce, por miopía o intencionalidad, los impactos resultantes en la salud humana y ambiental. Desde el golpe de 2016, que destituyó a la presidenta Dilma Rousseff y proporcionó la aplicación de medidas regresivas, severos cambios en el sistema de evaluación de riesgos han permitido, en ausencia de nuevos problemas, sucesivos récords de registros de plaguicidas<sup>7</sup> con uso autorizado en Brasil (figura 1).

<sup>4</sup> R. Marcel y F. Betim, “Ossos de boi, arroz e feijão quebrado formam cardápio de um Brasil que empobrece”, *El País*, 25 de julio de 2021.

<sup>5</sup> L. Campelo, “Brasil avança na liberação de agrotóxicos que matam 193 mil pessoas por ano no mundo”, *Brasil de Fato*, 19 de septiembre de 2018.

<sup>6</sup> M. D. Barba, D. Junqueira y P. Grigori, “Isenção a agrotóxico é quase 4 vezes a verba do Ministério do Meio Ambiente”, *Repórter Brasil*, 12 de febrero de 2020.

<sup>7</sup> Paula Salati, “Após novo recorde, Brasil encerra 2021 com 562 agrotóxicos liberados, sendo 33 inéditos”, *G1*, 18 de enero de 2022.



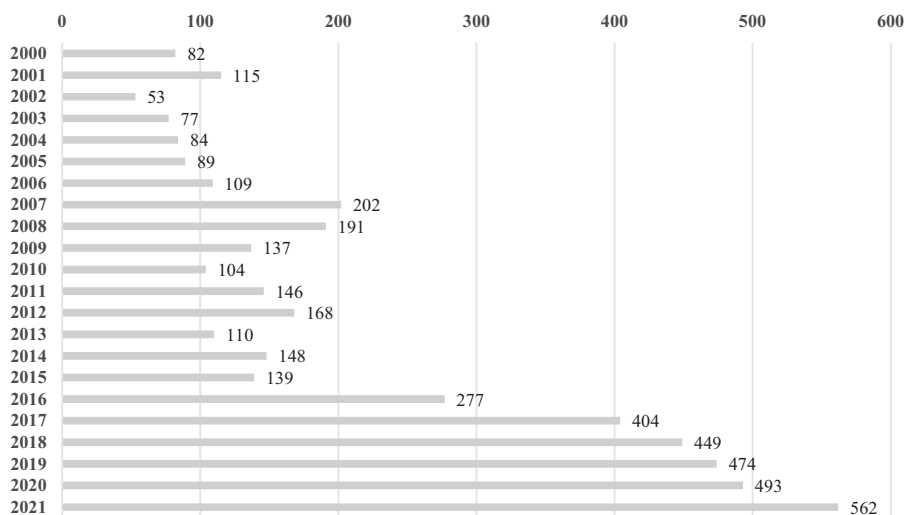


**Figura 1. Evolución numérica de los registros de plaguicidas en Brasil.**

Fuente: elaboración propia (2024), con datos del Ministério da Agricultura e Pecuária, Brasil, base de datos AGROFIT: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/agrofit>

La relación explícita entre la creciente aprobación de “nuevos” plaguicidas para su uso en Brasil y el avance de los monocultivos de soya, algodón, maíz y caña de azúcar, genéticamente modificados (Almeida, Carneiro, Friedrich, Melgarejo y Tygel, 2017), se basa principalmente en tres factores: la dependencia de monocultivos extensivos sobre plaguicidas; la influencia del sector en los poderes ejecutivo y legislativo, y la caída de precios en el mercado internacional de las formulaciones cuyo uso está prohibido en naciones más responsables en relación con aspectos de la salud humana y ambiental.

El avance de la información toxicológica reduce las oportunidades de mercado para algunos principios activos. Esto llama la atención de agentes poco preocupados por aspectos relacionados con los derechos humanos. Incidiendo en la legislación protectora, esos agentes promueven la flexibilización de las normativas que posibilitan el traslado de esos venenos a espacios territoriales subordinados a los intereses de las empresas transnacionales.

Asimismo, existen factores biológicos que considerar. La simple homogeneización del ambiente, impuesta por el avance de los monocultivos, estimula la intensidad de enfrentamientos no deseados con insectos y plantas que compiten con cultivos de interés económico. La dificultad de manejar grandes áreas lleva a la adopción de controles estandarizados con aplica-

ciones rutinarias de pesticidas como regla general, incluso anticipando la aparición de elementos que justifiquen el uso de esos venenos. Esto provoca una selección negativa de poblaciones indeseables, forzando la aparición de mutaciones a favor de individuos resistentes a los agroquímicos en cuestión. Así, se induce a los agricultores a aumentar el volumen de pesticidas aplicado, a buscar combinaciones y mezclas, y a adoptar nuevos tipos de semillas modificadas genéticamente. De esta forma, la tecnología crea problemas que dan lugar a nuevas generaciones de tecnologías, consolidando el dominio del mercado por parte de las empresas transnacionales del rubro. Como ejemplo, considérese el caso de las variedades de maíz GM aprobadas en Brasil entre los años 2007-2017 (figura 2).

Observando que la mayoría de las variedades (85 %) expresan toxinas insecticidas (característica BT) de forma aislada (17 %) o combinadas con tolerancia a herbicidas (característica TH, 68 % de los casos), es natural que tales presiones, repetidas en cultivos de soya y algodón, lleven a la aparición de insectos resistentes a esas toxinas (Tabashnik, Brévault y Carrière, 2013). Algo similar ocurre con las plantas que se pretenden controlar mediante el uso de cultivos transgénicos tolerantes a herbicidas. El uso continuado de un principio activo estimula la aparición de plantas que se muestran inmunes a él, abriendo el mercado a nuevas formulaciones. Así, la evolución de las plantas de maíz transgénico tolerantes al glifosato abrió el mercado a variedades tolerantes al glufosinato de amonio (GA), 2,4-D, Dicamba y otros, individualmente o en combinación (Melgarejo, 2018).

Como resultado, los “eventos apilados” (“stacked events”) con hasta diez o más transgenes llegaron a dominar el mercado brasileño. En cultivos, observamos la presencia de insectos que ya no son controlados por las toxinas CRY1F, CRY1AB, CRY1AC, CRYA.105, CRY2AB2, CRY2AE, CRY3AB1, CRY3BB1, CRY34AB1, CRY35AB1, VIP3A y VIP3AA20, así como plantas no deseadas que tampoco son controladas por los herbicidas más utilizados. En esta condición, los agricultores comenzaron a realizar aplicaciones adicionales de pesticidas en cultivos que expresaban toxinas inocuas para el creciente número de insectos que causan daños económicos, en forma paralela a lo que ocurre con las plantas adventicias indeseadas. En el cuadro 1, presentamos la evolución de las variedades de maíz tolerantes al glifosato, aprobadas para su uso en Brasil: se destacan (en negrita) los constructos (proteínas expresadas en función de los transgenes) que aseguran la tolerancia a los herbicidas a base de glifosato.

Se observa que la tolerancia al glifosato (conferida por las proteínas EPSPS, CP4EPSPS, MEPSPS y 2EPSPS) es dominante e indica, de por sí, la necesidad de cambiar la estrategia de control de plantas resistentes. Al forzar selecciones negativas que confieren resistencia a posibles formulaciones que

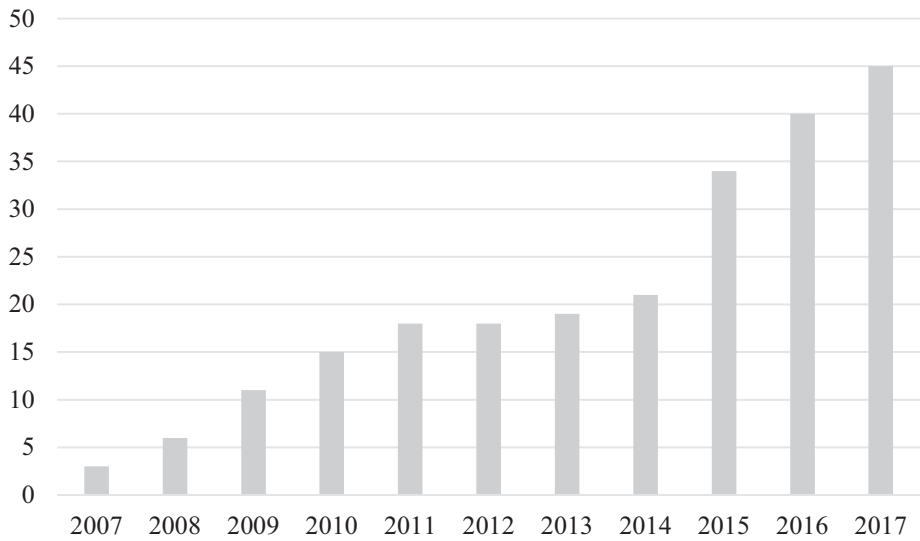


**Figura 2. Variedades de maíz GM liberadas en Brasil hasta 2017.**

Fuente: Melgarejo, L. (2018). Transgênicos e Agrotóxicos. En L. David y L. Melgarejo y A. Bracagioli y L. Serafini y G. Paulus (eds.) *Agricultura Familiar, Produção de Alimentos Saudáveis e Preservação Ambiental: Relatório Verde* (pp. 101-118). Porto Alegre: Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul.

| Proteína                                  | Solicitante      | Año de aprobación |
|-------------------------------------------|------------------|-------------------|
| CP4-EPSPS                                 | Monsanto         | 2008              |
| MEPSPS                                    | Syngenta         | 2008              |
| CP4-EPSPS; CRY1AB                         | Monsanto         | 2009              |
| CRY1AB; PAT; MEPSPS                       | Syngenta         | 2009              |
| CRY1F; PAT; CP4-EPSPS                     | Du Pont          | 2009              |
| CP4-EPSPS; CRY3BB1                        | Monsanto         | 2010              |
| CRY1A.105; CRY2AB2; CP4-EPSPS             | Monsanto         | 2010              |
| CRY1A.105; CRY2AB2; CRY1F; PAT; CP4-EPSPS | Monsanto y Dow   | 2010              |
|                                           | Agrosciences     |                   |
| CRY1AB; VIP3AA20; MEPSPS                  | Syngenta         | 2010              |
| CRY1A.105; CRY2AB2; CRY3BB1; CP4-EPSPS    | Monsanto         | 2011              |
| CRY1AB; CRY1F; PAT; CP4-EPSPS             | Du Pont          | 2011              |
| CRY1AB; PAT; VIP3AA20; MCRY3A; MEPSPS     | Syngenta         | 2014              |
| AAD-1; EPSPS                              | Dow Agrosciences | 2015              |

| <i>Proteína</i>                                                                                        | <i>Solicitante</i>                  | <i>Año de<br/>aprobación</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| CP4-EPSPS; PAT                                                                                         | Monsanto                            | 2015                         |
| CRY1F; CRY1AB; PAT; VIP3AA20; CP4-EPSPS                                                                | Du Pont (RN15)                      | 2015                         |
| CRY1F PAT; VIP3AA20; CP4-EPSPS                                                                         | Du Pont (RN15)                      | 2015                         |
| ECRY3.1AB; CRY1AB; VIP3AA20; CRY3A; CRY1F;<br>PAT; MEPSPS                                              | Syngenta                            | 2015                         |
| VIP3AA20; CP4-EPSPS                                                                                    | Du Pont (RN15)                      | 2015                         |
| CP4-EPSPS                                                                                              | Monsanto                            | 2016                         |
| CRY1A.105; CRY2AB2; CRY1F; PAT; CP4-EPSPS;<br>AAD-1                                                    | Dow Agrosiences                     | 2016                         |
| CRY2AB2; CRY1A.105; CRY3BB1; CP4-EPSPS;<br>CRY1F; PAT; CRY34AB1; CRY35AB1                              | Dow Agrosiences                     | 2016                         |
| CRY3BB1; CP4-EPSPS; DVSFN7                                                                             | Monsanto                            | 2016                         |
| CRY1A105; CRY2AB2; CRY1F; PAT; CP4-EPSPS;<br>VIP3AA20                                                  | Dow                                 | 2017                         |
| CRY1AB; PAT; MEPSPS; VIP3AA20; CRY1A.105;<br>CRY2AB2                                                   | Syngenta                            | 2017                         |
| CRY1A105; CRY2AB2; CRY1F; VIP3AA20; PAT;<br>CP4-EPSPS; AAD-1                                           | Dow                                 | 2018                         |
| CP4-EPSPS; AROA: CP4; CRY2AB2; CRY1A.105;<br>CRY1F; PAT; CRY34AB1; CRY35AB1; CRY3BB1;<br>DVSFN7; AAD-1 | Dow                                 | 2019                         |
| CP4-EPSPS; CRY1 A.105; CRY2AB2; VIP3AA                                                                 | Monsanto                            | 2019                         |
| CP4-EPSPS; DMO; PAT                                                                                    | Monsanto                            | 2019                         |
| CP4-EPSPS; PAT; AAD-1                                                                                  | Du Pont                             | 2020                         |
| CRY1A.105; CRY2AB2; CRY1F; PAT; VIP3AA20;<br>CP4-EPSPS; AAD-1                                          | Dow AgroSciences<br>Industrial Ltda | 2020                         |

**Cuadro 1. Cultivares de maíz transgénico tolerantes a herbicidas a base de glifosato, aprobados para su uso en Brasil hasta diciembre de 2020.**

Fuente: elaboración propia con datos de la Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, Comunicados Comerciales, marzo de 2021.

involucren ese ingrediente activo, la tecnología abrió el mercado para otros tipos de plantas transgénicas. Se fabricaron variedades transgénicas tolerantes a glufosinato de amonio (proteína PAT), 2,4-D (proteína AAD), dicamba (proteína DMO) e imidazolinonas (proteína CSR 1-2) y sus combinaciones, con o sin presencia de genes responsables de la expresión de toxinas insecticidas.

Evidentemente, los costos aumentaron de manera desproporcionada en relación con las ganancias de productividad, generando mercados cautivos para las empresas transnacionales y eliminando, mediante la simple competencia, a aquellos pequeños agricultores que no son capaces (por limitaciones de escala) de hacer frente a la reducción de sus ganancias frente a sus reducidas superficies de cultivo.

Cabe precisar que la expansión de cultivos transgénicos en Brasil comenzó en 2005, con la ley de bioseguridad (Ley 11.105, 2005). La facilidad con la que estas nuevas variedades generadoras de problemas abrieron mercados cautivos para las empresas de biotecnología puede ilustrarse con los procesos de toma de decisiones llevados a cabo en la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad (CTNBIO). Consideremos, en este punto, el informe del año 2016 (cuadro 2): al evaluar 1 006 procesos, parece que la comisión no rechazó ninguna solicitud, presentando, en sus reuniones mensuales, un rendimiento impresionante de 25 deliberaciones por hora.<sup>8</sup>

La expansión de las fronteras agrícolas conllevó consecuencias socioeconómicas y socioambientales. En los últimos años, especialmente con el *boom* de los precios de las materias primas y la carrera mundial por la tierra, se han alcanzado nuevas fronteras agrícolas en Brasil. En la búsqueda de tierras baratas y de la reproducción del capital, más allá de la mera modernización de la producción agrícola, hay impactos en los modos de vida, expulsiones y violaciones de derechos humanos (Harvey, 2011; Sassen, 2016). En Brasil, esta lógica extractiva, como pilar del desarrollo capitalista, explica la necesidad de disputar territorios para su expansión, generando la desterritorialización de pueblos indígenas, comunidades tradicionales y asentamientos rurales, especialmente en la Amazonía y el Cerrado. El giro conservador que se dio en la política brasileña agravó el escenario de exclusiones en el acceso a la tierra y al agua. La elección de Bolsonaro condujo hacia un estado de criminalidad exacerbada, dada la indiferencia del gobierno ante las masacres, asesinatos y otros procesos de violencia en las zonas rurales, incluida la invasión de tierras indígenas (Leite, Sauer y Tubino, 2019), quilombolas (afrodescendientes) y asentamientos de reforma agraria, agravando aún más las presiones sobre los territorios tradicionales. Esto se debe a que la demarcación y titulación de estos territorios constituyen barreras a la inclusión de estas tierras en el proceso de expansión de las fronteras agrícolas y extractivas.

Para usar una noción de Svampa (2014), América Latina pasó del Consenso de Washington, cuyas bases son la privatización y la reducción de la

---

<sup>8</sup> La posible interferencia de intereses ajenos a la comisión en los procesos de toma de decisiones favorables a los intereses empresariales es analizada en Melgarejo, Barcelos y Nodari (2017) y Barcelos (2018).

| <i>Pleitos</i>                                                                                | <i>Aprobados</i> | <i>No<br/>evaluados</i> | <i>Solicitudes de<br/>complementación</i> | <i>Total</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Lanzamiento comercial                                                                         | 18               | 17                      | 1                                         | 36           |
| Plan de monitoreo de lanzamiento poscomercial                                                 | 14               | 8                       | 2                                         | 24           |
| Informe de seguimiento (monitoreo) posterior al lanzamiento comercial.                        | 6                | 16                      | 2                                         | 24           |
| Solicitud/extensión/cancelación y revisión de CQ8 (Certificado de<br>Calidad en Bioseguridad) | 145              | 27                      | 1                                         | 173          |
| Proyectos de investigación sectorial humana y animal                                          | 58               | 10                      | -                                         | 68           |
| Transporte de OGM (Organismo Genéticamente Modificado)                                        | 3                | -                       | -                                         | 3            |
| Importación/exportación                                                                       | 18               | -                       | -                                         | 18           |
| Liberación planificada en el medio ambiente                                                   | 112              | 45                      | -                                         | 157          |
| Cambio de procesos de liberación planificada en el medio ambiente                             | 17               | 5                       | -                                         | 22           |
| Cancelación de liberación planificada en el medio ambiente                                    | 24               | -                       | -                                         | 24           |
| Informe de liberación planificada en el medio ambiente                                        | 85               | 115                     | -                                         | 200          |
| Reporte anual                                                                                 | 240              | 16                      | 1                                         | 257          |
| TOTAL                                                                                         | 740              | 259                     | 7                                         | 1006         |

## Cuadro 2. Solicitudes para liberación de semillas genéticamente modificadas.

Fuente: Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (2016).

participación estatal en el desarrollo, con fuerte participación del sector financiero, al Consenso de Commodities, una especie de acuerdo tácito que insertó a la región, de manera subordinada, en un nuevo orden económico y político. Como ejemplo, podemos analizar el caso del municipio de Correntina, en el oeste de Bahía, una de las regiones con mayor expansión de la producción de granos en los últimos veinte años. Correntina es uno de los municipios con mayor concentración de tierras de Brasil; a partir de la década de 1980, la agroindustria se volvió dominante en su economía. En esto se vio favorecida por la disponibilidad de agua de pozos tubulares profundos que llegan al acuífero Urucuia. Aun así, allí el índice de desarrollo humano (HDI de 0,603), referido al año 2010, se mantuvo por debajo del promedio nacional. Los datos de financiamiento obtenidos del Censo Agropecuario indican que allí (en Correntina), a diferencia del escenario nacional donde el Programa Nacional de Apoyo a la Agricultura Familiar (PRONAF) mostró una enorme importancia para el desarrollo territorial, el acceso al crédito se concentró mayoritariamente en los grandes establecimientos, de 500 o más hectáreas de tierra (OXFAM, 2016).

Desde mediados del siglo xx, varias intervenciones estatales han asegurado la implementación de infraestructura en esa región. Así, comenzó la transformación de ese espacio geográfico que se conocía como “Além São Francisco” en el ahora llamado “Novo Nordeste”. El modelo de desarrollo impuesto allí reemplazó a la ganadería y la agricultura de subsistencia, típicas del cerrado bahiano, por la agroindustria ya consolidada en el sur del país. Actualmente, la región occidental de Bahía está dominada por la agricultura de riego, la producción de cereales y la fumigación con plaguicidas. En Correntina también hubo antecedentes de patrones descubiertos con trabajadores en condiciones similares a la esclavitud. Entre 2003 y 2013, 249 trabajadores fueron rescatados en estas condiciones. Finalmente, en 2017, el municipio vivió una serie de manifestaciones contra el despojo del agua en medio de una crisis del suministro. Más de diez mil personas salieron a las calles para luchar por el acceso al agua y en contra de las concesiones de uso que privilegian a la agroindustria en relación con las necesidades de la población.

## TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS

A juzgar por el dominio ejercido en los gobiernos por los intereses de la Bancada Ruralista,<sup>9</sup> se observó un incremento en los privilegios para la agroindustria exportadora, en detrimento de los aspectos de protección de la salud humana y ambiental. Las proyecciones de exportación (cuadro 3) que apun-

---

<sup>9</sup> Articulación de diputados comprometidos con la agroindustria y sus intereses.



tan en esa dirección y las recientes deliberaciones de la Cámara de Diputados que dan grandes pasos en el Congreso Nacional, en particular en el caso de PL 6299/2002 (Paquete del Veneno), PL 510/2019 (Acaparamiento de tierras) y PL 2.159/2021 (Licencia Ambiental), van en ese sentido.

Estos son los productos responsables, mayoritariamente, del uso de pesticidas en Brasil, en una cartera en rápida expansión. Este es el efecto de la presión empresarial sobre un grupo de diputados fácilmente influenciables. En el caso del “Paquete del Veneno”, la significativa mayoría de 301 contra 150 votos merece una evaluación más detallada. Ese proyecto de ley fue aprobado con argumentos sin sustento científico, que se han repetido en los últimos 20 años por grupos interesados en eliminar los aspectos proteccionistas contenidos en la Ley de Agrotóxicos. Los argumentos fueron exactamente los mismos que los utilizados hace dos décadas para intentar derogar la ley de plaguicidas de 1989. La argumentación incluyó discusiones sobre el bloqueo a la modernización de una agricultura empresarial que, como hemos visto, nunca ha dejado de crecer. También se repitió el argumento de que, sin la flexibilización de las normas que protegen a la salud y al medio ambiente, habría una reducción en la oferta de alimentos y el riesgo de hambre, aunque se demostró que la inseguridad alimentaria crece en relación con las áreas ocupadas por las *commodities* de exportación.<sup>10</sup> Cabe señalar que tales avances se dan precisamente en las áreas de agricultura familiar, antes destinadas a la producción de frijol, yuca, calabaza, camote y otros rubros de la canasta de consumo popular.

Argumentaron también que el “Paquete del Veneno” sería necesario para una mayor protección de la salud y el medio ambiente, al tiempo que se aprobaba una formulación legislativa que suprime el rol de los Ministerios de Salud y Medio Ambiente y aumenta el dominio del Ministerio de Agricultura, Gananería y Abastecimiento (MAPA), supervisado por la Bancada Ruralista, en las decisiones relativas al registro de plaguicidas. Además, con amplia publicidad en los principales medios de comunicación, defienden que con la nueva ley habrá mayor seguridad al introducir formulaciones modernas, en procesos de evaluación apoyados por al menos tres países de la Comunidad Económica Europea, ocultando que serán despreciados aquellos países que no autoricen dicho uso. También aseguran que los plaguicidas serán calificados por el acceso a formulaciones modernas, encubriendo que el 94 % de los 562 venenos aprobados en 2021 no eran más que “copias” de productos antiguos, con patentes vencidas, o mezclas a base de ingredientes existentes en el mercado brasileño.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> G. Medeiros, “Expansão da soja ‘rouba’ área de cultivo de alimentos básicos, como arroz e feijão, diz estudo”, *O Globo*, 26 de abril de 2021.

<sup>11</sup> P. Salati, “Liberação de agrotóxicos em 2021 bate novo recorde na série histórica; maioria é genérico”, *G1*, 6 de diciembre de 2021.

| <i>Producto</i>         | <i>2016/17</i> | <i>2026/27</i> | <i>Variación (%)</i> |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| Algodón - pluma (mil t) | 630            | 1.118          | 77.5                 |
| Maíz (mil t)            | 25.5           | 35.13          | 37.8                 |
| S0oya - grano (mil t)   | 63             | 84.111         | 33.5                 |
| Soya - harina (mil t)   | 15.9           | 17.24          | 8.4                  |
| Soya - aceite (mil t)   | 1.55           | 1.557          | 0.5                  |
| Celulosa (mil t)        | 13.858         | 19.17          | 38.3                 |

### **Cuadro 3. Proyección de exportaciones de productos agrícolas brasileños.**

Fuente: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2018).

El 6 % con principios activos novedosos incluía productos peligrosos o muy peligrosos para el medio ambiente y no clasificados por la agencia del Ministerio de la Salud (ANVISA), en términos de riesgos para la salud humana (Halau-xifen-metil, Ciclaniliprole, Oxathiapiprolim, Ametotradine, Isofetamide, Impirfluxam, Mefentrifluconazole), algunos de ellos con uso no autorizado en la Unión Europea (Ciclaniliprole, Fenpropimorph, Impirfluxam).

No menos relevante, como caracterización de la influencia de los intereses del agronegocio sobre los problemas de salud, cabe mencionar la supresión en la nueva ley de las precauciones relativas a la masificación de la publicidad que involucra plaguicidas y la eliminación de las restricciones al comercio de plaguicidas cancerígenos, genotóxicos, teratogénicos y con impactos en el sistema reproductivo, creando así la categoría inhumana de “riesgo aceptable”<sup>12</sup> por contacto con sustancias que inducen tales afecciones. Finalmente, para demostrar la falta de respeto a los valores democráticos, el nuevo proyecto de ley restringe la posibilidad de que concejales, alcaldes, diputados estatales y gobernadores formulen y apliquen leyes más protectoras para sus conciudadanos que las vigentes a escala nacional. El daño al que están sujetos todos los brasileños se puede evaluar por el hecho de que, aún hoy, al menos 25 % de las ciudades brasileñas ofrecen agua potable contaminada con al menos 27 tipos de pesticidas, algunos de ellos de uso no autorizado en la Unión Europea.

En Brasil se utilizan anualmente alrededor de un millón de toneladas de pesticidas. Estos venenos fluyen junto con el agua. Las moléculas más persistentes se acumulan con los años y, en algún momento, entrarán en contacto con las personas e impactarán en el Sistema de Salud Pública. Como agra-

<sup>12</sup> E. Militão, “Que tal agrotóxicos com risco aceitável de câncer?”, *The Intercept Brasil*, 14 de marzo de 2018.

vante, existe una fuerte discrepancia entre los límites máximos de residuos herbicidas entre Brasil y Europa con respecto a los herbicidas más utilizados en la agricultura, así como con mayor presencia en los análisis elaborados (Bombardi, 2017). Entre los pesticidas mencionados en el cuadro 4, el 2,4-D está relacionado con la aparición de tumores cancerígenos y alteraciones genéticas. La atrazina no se puede fabricar ni utilizar en Suiza (país de origen de Syngenta, que la produce), Alemania, Italia y otros países de la Comunidad Europea, porque provoca daños hormonales tan relevantes como la castración química en ranas y algunos peces, de exposiciones por debajo del límite de 0.1 µg/L, en el agua donde se crían esos animales (Hayes, Adame, Brown, Buchholz, Chan, Gallipeau, Khoury, Narayan, Nazir, Park y Stueve, 2010). Es un disruptor endocrino tan potente, que también afecta el sistema reproductivo de los mamíferos, disminuyendo el conteo de espermatozoides y, por ende, aumentando las tasas de infertilidad, además de estar asociado con riesgos de cáncer de mama, cáncer de próstata y linfoma de Hodgkin.

Esto ilustra que los brasileños desconocen el peligro relacionado con el volumen de pesticidas aplicados en el territorio nacional. Esto también ocurre porque los registros oficiales de intoxicaciones por pesticidas en Brasil tienen fallas, en el sentido de que solo toman en cuenta los casos de intoxicaciones agudas, recuperando un evento por cada 50 casos reales. Aun así, los registros reportan un promedio de 15.5 casos diarios, uno cada 90 minutos, con una estimación de daños crecientes que ya alcanzarían alrededor de 70 000 muertos al año en el país. Evidentemente, los casos más sutiles y difíciles de percibir de envenenamiento crónico, que pueden revelarse décadas después del contacto con los venenos presentes en el agua, los alimentos e incluso el agua de lluvia, están mucho más allá de nuestra capacidad de registro.<sup>13</sup>

## CONCLUSIONES

El avance de los agronegocios al ritmo acelerado que se presenta actualmente reúne dramas de pueblos indígenas, agricultores familiares y poblaciones de bajos ingresos, aumentando y profundizando las desigualdades e inequidades sociales. En ese sentido, la etapa actual de la Revolución Verde compromete los cimientos de la civilización, agravando las implicaciones de la pandemia del COVID-19.

Además de que el actual modelo agroindustrial aumenta los riesgos, los dirige hacia poblaciones más vulnerables por el contacto con plaguicidas que

---

<sup>13</sup> Para más información sobre la mitología que involucra a los pesticidas, véase Melgarejo y Gurgel (2019).

| <i>Principio activo</i> | <i>LMR<br/>μ/L (UE)</i> | <i>LMR<br/>μ/L (BR)</i> | <i>Diferencia</i> | <i>Ventas Brasil 2014<br/>(ton)</i> |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Atrazina                | 0.1                     | 2                       | 20 veces          | 13.9                                |
| 2,4-D                   | 0.1                     | 30                      | 300 veces         | 36.514                              |
| Glifosato               | 0.1                     | 500                     | 5.000 veces       | 193.948                             |

**Cuadro 4. Comparación del límite máximo de residuos tolerado para algunos plaguicidas entre la Unión Europea y Brasil. Venta de esos productos activos en Brasil en 2014.\***

Fuente: Melgarejo (2018), adaptado de Bombardi (2017).

\* La comparación se refiere a lo que se denomina límite máximo de residuos (LMR) de plaguicidas tolerado por los seres humanos (en microgramos por litro de agua para consumo).

deprimen el sistema inmunológico.<sup>14</sup> La situación se agrava al tener en cuenta la calidad alimentaria de las familias inducidas a consumir alimentos ultraprocesados,<sup>15</sup> elaborados fundamentalmente a partir de subproductos de cultivos transgénicos que aumentan las comorbilidades por su incidencia en enfermedades crónicas, entre ellas trastornos como obesidad, diabetes, cáncer, trastornos pulmonares y demencia (Burity y González, 2020). Con la percepción de que esa condición es ofensiva y debe ser enfrentada, cientos de organizaciones ambientalistas intentan aprobar el PL 6.670/2016, que crea la Política Nacional para la Reducción de Plaguicidas. Las posibilidades de éxito dependerán de una amplia movilización popular que impida que el Senado avale la decisión de la Cámara sobre el “Paquete del Veneno” y que aclare detalladamente a la sociedad qué podemos esperar de las perversidades contenidas en él.<sup>16</sup>

Finalmente, se destaca que los desafíos planteados trascienden las fronteras brasileñas, dada la existencia de evidencias reveladoras de concordancia entre lo que sucede en Brasil y otros países latinoamericanos (Aranda, 2020). Este hecho sugiere que estamos frente a un problema internacionalizado que debe enfrentarse colectivamente y que, para ello, se requerirá de un amplio acuerdo político.

<sup>14</sup> L. Bombardi, “O uso de agrotóxicos é uma escolha política”, *Brasil de Fato*, 26 de mayo de 2021.

<sup>15</sup> L. B. Silva, “Alimentos ultraprocesados aumentam riscos de problemas cardíacos, aponta estudo”, *CNN*, 13 de abril de 2021.

<sup>16</sup> E. Clavery, L. F. Barbiéri y M. Mattos, “Câmara aprova urgência de projeto de 2002 que flexibiliza controle de agrotóxicos no Brasil”, *G1*, 9 de febrero de 2022.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, V., Friedrich, K., Tygel, A., Melgarejo, L. y Carneiro, F. (2017). Uso de sementes geneticamente modificadas e agrotóxicos no Brasil: cultivando perigos. *Ciência e Saúde Coletiva*, 22(10), 3333-3339.
- Aranda, D. (2020). *Atlas del agronegocio transgénico en el Cono Sur: monocultivos, resistencias y propuestas de los pueblos*. Buenos Aires: Editorial Marcos Paz, Acción por la Biodiversidad.
- Barcelos, J. (2018). *Agrobiodiversidade Ameaçada: perversão do direito e zona de autarquia na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBIO)*. São Paulo: LiberArs.
- Bombardi, L. (2017). *Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia*. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.
- Bruno, R. (2017). Bancada ruralista, conservadorismo e representação de interesses no Brasil contemporâneo. En R. Maluf y G. Flexor (coords.), *Questões agrárias, agrícolas e rurais: conjunturas e políticas públicas* (pp. 155-168). Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais.
- Burity, V. y González, J. (coords.). (2020). *Agrotóxicos na América Latina: violações contra o direito humano à alimentação e à nutrição adequadas: informe regional 2020*. Brasília: FIAN Brasil, Organização pelo Direito Humano a Alimentação e à Nutrição Adequadas.
- Contini, E. y Aragão, A. (2021). *O Agro Brasileiro alimenta 800 milhões de pessoas*. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2018). *Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira*. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- Harvey, D. (2011). *O enigma do capital: e as crises do capitalismo*. São Paulo: Editorial Boitempo.
- Hayes, T., Khoury, V., Narayan, A., Nazir, M., Park, A., Brown, T., Adame, L., Chan, E., Buchholz, D., Stueve, T. y Gallipeau, S. (2010). Atrazine Induces Complete Feminization and Chemical Castration in Male African Clawed Frogs (*Xenopus laevis*). *Política Nacional de Assistência Social*, 107(10), 4612-4617.
- Fleschen, H. (2021). Agronegócio e pandemia no Brasil: ¿uma sindemia está agravando a pandemia de COVID-19? *ABRASCO. Associação Brasileira de Saúde Coletiva*. Recuperado de <https://www.abrasco.org.br/site/noticias/agronegocio-e-pandemia-no-brasil-uma-sindemia-esta-agravando-a-pandemia-de-covid-19/59600/>
- Lazzari, F. y Souza, A. (2017). Revolução verde: impactos sobre os conhecimentos tradicionais. *Anais-Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade*, (4), 1-16.

- Leite, A., Hora, K. y Mauro, R. (2021). Reflexões sobre os mecanismos de obtenção de terras para reforma agrária no Brasil. *Campo-Território*, 16(42), 9-42.
- Leite, A., Tubino, N. y Sauer, S. (2019). Políticas públicas para terra e território: um olhar prospectivo sobre os próximos quatro anos no campo brasileiro. En J. Azevedo y M. Pochmann (coords.), *Brasil: ¿incertezas e submissão?* (pp. 171-189). São Paulo: Fundação Perseu Abramo.
- Ley 7.802. (1989). Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
- Ley 11.105. (2005). Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBIO, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências.
- Melgarejo, L. (2018). Transgênicos e Agrotóxicos. En L. David, L. Melgarejo, A. Bracagioli, L. Serafini y G. Paulus (eds.), *Agricultura Familiar, Produção de Alimentos Saudáveis e Preservação Ambiental: Relatório Verde* (pp. 101-118). Porto Alegre: Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul.
- Melgarejo, L., Barcelos, J. y Nodari, R. (2017). Agrotóxicos e Transgênicos: um olhar crítico-normativo sobre a CTNBIO. En C. Folgado (coord.), *Direito e Agrotóxico. Reflexões Críticas sobre o sistema normativo* (pp. 55-86). Rio de Janeiro: Lumen Juris.
- Melgarejo, L. y Gurgel, A. (2019). Agrotóxicos, seus mitos e implicações. En A. Gurgel, M. Santos e I. Gurgel (coords.), *Saúde do Campo e Agrotóxicos* (pp. 39-75). Recife: Universidade Federal de Pernambuco.
- Melgarejo, L. y Leite, A. (2021). Apontamentos gerais sobre agronegócio e pandemia no Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 57, 160-174.
- OXFAM. (2016). *Terrenos da desigualdade: terra, agricultura e desigualdades no Brasil rural*. São Paulo: OXFAM Brasil.
- Peixoto, M. (2008). Extensão rural no Brasil—uma abordagem histórica da legislação. *Textos para discussão*, 48. Recuperado de <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td-48-extensao-rural-no-brasil-uma-abordagem-historica-da-legislacao>
- Pompeia, C. (2020). Agro é tudo: simulações no aparato de legitimação do agronegócio. *Horizontes Antropológicos*, 26(56), 195-224.

- Rodrigues, C. (1997). Conceito de seletividade de políticas públicas e sua aplicação no contexto da política de extensão rural no Brasil. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 14(1), 113-154.
- Sassen, S. (2016). *Expulsões: brutalidade e complexidade na economia global*. São Paulo: Editorial Paz e Terra.
- Sauer, S. y Borras, S. (2016). Land grabbing e green grabbing: uma leitura da corrida na produção acadêmica. *Campo-Território*, 11(23), 6-42.
- Tabashnik, B., Brévault, T. y Carrière, Y. (2013). Insect Resistance to BT Crops: Lessons for the First Billion Acres. *Nature Biotechnology*, 31(6), 510-521.



## Sobre los autores

### *Yeniffer Camargo Bonilla*

Investigadora posdoctoral del Centro de Investigaciones de Geografía Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Doctora en Historia por la Universidad Autónoma de Zacatecas. Maestra en Historia de América por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Licenciada en Ciencias Sociales por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Especialista en Historia Económica en la Universidad de la República (Uruguay). Ha realizado estancias en las Universidades de Alicante, El Colegio de México y El Colegio de Michoacán. Se especializa en la historia económica de México y Colombia, con particular atención en los sistemas de transporte, las redes empresariales y la tecnificación de los sistemas agrícolas. Sobre estos temas ha publicado en obras colectivas y revistas en Chile y Colombia.

### *Antonio Chamorro Cristóbal*

Investigador independiente. Doctor en Historia de los Andes por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, sede Ecuador. Estudia el proceso modernizador en América Latina, en concreto la inserción de Ecuador en la gestión global de recursos genéticos durante la Guerra Fría, mediante el análisis de la transferencia tecnológica realizada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias en el marco de la Revolución Verde (1947-1994). Asimismo, indaga los cambios en alimentación y agrobiodiversidad que han experimentado las comunidades indígenas desde la reforma agraria ecuatoriana (1964-2007).

*Sergio Fernández Bravo*

Doctorante en el Programa en Cambios Políticos, Sociales y Regionales en University of Helsinki. Licenciado en Química por la UNAM y Maestro en Historia de la Ciencia por la Universidad de Alicante. Sus áreas de interés son los estudios en ciencia y tecnología, la relación entre la ciencia y el Estado, la historia de la ciencia en Latinoamérica, el desarrollo agrícola, la producción de conocimiento, la ecología política y el pluralismo epistémico.

*Reinaldo Funes Monzote*

Profesor titular del Departamento de Historia de la Universidad de La Habana. Doctor por la Universitat Jaume I, España. Dirige el Programa de Investigación Geohistórica de la Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre. Académico visitante en la Universidad de Yale, 2015-2020. En 2003 obtuvo el Premio al Pensamiento Caribeño, en la categoría de Pensamiento Medioambiental por el libro *De bosque a sabana. Azúcar, deforestación y medioambiente en Cuba, 1492-1926* (Siglo XXI Editores, 2004). En 2019 recibió el premio Casa de las Américas en la categoría de ensayo histórico-social por su libro *Nuestro viaje a la luna. La idea de la transformación de la naturaleza en Cuba durante la Guerra Fría* (Casa de las Américas, 2020).

*Viridiana Hernández Fernández*

Profesora asociada en el Departamento de Historia de Iowa University. Ph. D. University of California, Davis y estancia posdoctoral en Ohio State University. Becaria del Consortium for History of Science, Technology and Medicine. En 2021 fue galardonada por la Latin American Studies Association (LASA) con el premio Charles A. Hale Fellowship for Mexican History a la excelencia en investigación histórica. Indaga la manera en que el movimiento transnacional de gente, comida y tecnologías agrícolas transforma los entornos rurales de Latinoamérica. Su tesis doctoral explica el surgimiento y expansión de la franja aguacatera mexicana en el siglo xx y las conexiones existentes entre las industrias de aguacate de Michoacán y California.

*Netzahualcóyotl Luis Gutiérrez Núñez*

Doctor en Historia por El Colegio de México. Becario del Rockefeller Archive Center y de la Secretaría de Relaciones Exteriores. En 2018 obtuvo el premio Francisco Javier Clavijero concedido por el Instituto Nacional de Antropología e Historia a la mejor tesis doctoral. Su investigación aborda el papel de la Revolución Verde en las transformaciones agrarias de la agricultura del maíz en México. Se interesa en el análisis histórico de las transformaciones agrarias, económicas, tecnocientíficas y ambientales del mundo rural en México durante el siglo xx, temas sobre los que ha publicado artículos y capítulos de libro en México, Argentina, Costa Rica y España.

*Acácio Zuniga Leite*

Doctorando en Ciencias del Desarrollo Sostenible de la Universidad de Brasilia. Es Licenciado en Ingeniería Forestal por la Universidad de São Paulo y tiene un Máster en Medio Ambiente y Desarrollo Rural por la Facultad Planaltina de la Universidad de Brasilia. Analista en temas de tenencia de la tierra y desarrollo agrario del Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria de Brasil desde septiembre de 2006. Se especializa en temas de evaluación y seguimiento de programas gubernamentales en el ámbito agrario.

*Timothy W. Lorek*

Profesor asociado en The College of St. Scholastica. Ph. D. Yale University. Es autor de *Making the Green Revolution: Agriculture and Conflict in Colombia* (The University of North Carolina Press, 2023). Es coeditor con Andra Chastain de *Itineraries of Expertise: Science, Technology, and the Environment in Latin America's Long Cold War* (University of Pittsburgh Press, 2020). Actualmente trabaja en un proyecto de colaboración, con Helen Curry, sobre el sistema alimentario mundial y el consorcio de investigación científica conocido como Consultative Group for International Agricultural Research. Investiga la historia, el medio ambiente y la política de la agricultura en la América Latina del siglo xx, especialmente en Colombia y Puerto Rico.

*Leonardo Melgarejo*

Es profesor colaborador e investigador del curso de especialización en temas agrarios de la Universidad Federal de Agreste de Pernambuco, así como en la especialización en agroecosistemas de la Universidad Federal de Santa Catarina. Doctor en Ingeniería de Producción por la Universidad Federal de Santa Catarina. Fue representante del Ministerio de Desarrollo Agrario de Brasil ante la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad (2008-2014) y vicepresidente regional de la Asociación Brasileña de Agroecología (2017-2019). Es investigador y colaborador del Movimiento Ciencia Ciudadana, de la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad y la Naturaleza Latinoamericana, así como de la Red de Evaluación Social de Tecnologías en América Latina. Sus investigaciones y experiencia profesional se han ocupado de temas de agricultura, agroecología, evaluación de riesgos biológicos con organismos genéticamente modificados, reforma agraria, desarrollo y extensión rural.

*Diana Alejandra Méndez Rojas*

Investigadora posdoctoral en el Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe de la UNAM. Doctora en Historia Moderna y Contemporánea por el Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores con el nivel 1. Sus investigaciones han merecido distinciones del Rockefeller Archive Center, la Latin American Studies Association, la Agricultural History Society, la American Society for Environmental History, la Secretaría de Relaciones Exteriores, el Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México y la Sociedad Mexicana de Historia de la Educación. Investiga el papel del intercambio académico en la generación y propagación de conocimientos asociados a la Revolución Verde, sus distintos usos y validación para impulsar cambios sociales en América Latina.

*Andrea Montero Mora*

Profesora en la Escuela de Historia e investigadora en el Centro de Investigaciones Históricas de América Central, Universidad de Costa Rica. Doctora en Historia Económica por la Universitat de Barcelona. Durante los últimos años ha estado vinculada a proyectos de investigación en historia agroambiental, historia bancaria y comercio exterior de materias primas. Sus traba-

jos se han enfocado en el impacto económico y social del café, el banano y la ganadería de carne en Costa Rica, siglos XIX-XXI.

*Tore C. Olsson*

Profesor asociado del Departamento de Historia de University of Tennessee, Knoxville. Ph. D. University of Georgia. Su libro *Agrarian Crossings: Reformers and the Remaking of the US and Mexican Countryside* (Princeton University Press, 2017) recibió cinco premios, entre ellos, el Luciano Tomassini Latin American International Relations Book Award concedido por LASA y el Theodore Saloutos Memorial Award otorgado por la Agricultural History Society. Su investigación explora las dimensiones globales de la vida rural. Gran parte de su trabajo se ha centrado en el sur de Estados Unidos y en América Latina.

*José Alfredo Pureco Ornelas*

Profesor investigador titular del Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, en el Área de Territorio y Medioambiente. Doctor en Historia por El Colegio de Michoacán. Ha sido miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Profesor invitado en la UNAM, la Universidad de Guadalajara, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México. Es autor del libro *Empresarios lombardos en Michoacán. La familia Cusi entre el porfiriato y la posrevolución (1884-1938)* (El Colegio de Michoacán/Instituto Mora, 2010). Las líneas de investigación de su interés incluyen la historia de negocios, empresarios, la agroindustria y tecnología en México.

*Fernando Quesada*

Profesor de la Universidad Nacional de Cuyo e investigador del CONICET. Doctor en Historia por la Universidad Nacional de Córdoba y estancia posdoctoral en la New York University. Ha realizado diversos viajes de investigación, entre los que destaca su visita al Rockefeller Archive Center en 2013. Es autor del libro *La universidad desconocida. El convenio Universidad de Chile-Universidad de California y la Fundación Ford* (Universidad Nacional de Cuyo, 2015). Sus investigaciones analizan la presencia de la filantropía estadounidense en América Latina. Ha seguido la actividad de la Fundación Ford, la Rockefeller y la Guggenheim.

*Carlos Reboratti*

Investigador principal del CONICET en el Instituto de Geografía y Profesor titular regular en la Universidad de Buenos Aires, 1985-2015. Investigador y profesor invitado en University of California, Berkeley, University of Wisconsin, Universidad Libre de Berlín, Instituto Iberoamericano de Berlín y Tübingen. Entre sus publicaciones destacan *Ambiente y sociedad. Conceptos y relaciones* (Ariel, 2000 y 2010), *El Alto Bermejo. Realidades y conflictos* (La Colmena, 2000 y 2009), *Del otro lado del río: ambientalismo y política entre uruguayos y argentinos*, compilado con Vicente Palermo (EDHASA, 2007), y *La naturaleza y nosotros. El problema ambiental. Claves para todos* (Capital Intelectual, 2008).

*Pedro Sergio Urquijo Torres*

Investigador titular en el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la UNAM, adscrito al Área de Historia Ambiental, Poder y Territorio. Licenciado y Maestro en Historia, y Doctor en Geografía. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores y de la Academia Mexicana de Ciencias. Actual presidente de la Sociedad Latinoamericana y Caribeña de Historia Ambiental. Sus líneas de investigación se centran en la historia del pensamiento geográfico, la geografía histórica del México prehispánico y colonial temprano y en el análisis del paisaje desde enfoques culturales.

*Alexander Urrego-Mesa*

Doctor en Historia Económica por la Universitat de Barcelona. En 2017 recibió el premio Ramón Garrabou de Historia conferido por la Sociedad Española de Historia Agraria y en 2022 fue acreedor del premio Carlos Díaz Alejandro a la mejor tesis en Historia Económica de América Latina para el periodo c. 1913-2010, otorgado por el Congreso Latinoamericano de Historia Económica. Las áreas de su interés incluyen la historia agraria, la ambiental y del metabolismo social en América Latina en el siglo xx.

*Marcela Wagner Medina*

Bióloga y Maestra en Geografía Humana por la Universidad de los Andes. En su tesis de maestría investigó la historia ambiental del cultivo de algodón en

el valle del Río Cesar, Colombia. Desde el 2012 trabaja en proyectos relacionados con la gestión ambiental del río Bogotá. En el área de biología realizó la caracterización del hábitat y estado de la población del primate *Callicebus ornatus* en el Meta, Colombia. Le interesa indagar sobre la gestión ambiental territorial desde una mirada geográfica, política e histórica.



*La Revolución Verde en América Latina: debates, perspectivas e interdisciplina*  
editado por el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental/UNAM.

Se publicó en septiembre de 2025. La edición es digital.

Cuidado editorial, Israel Chávez Reséndiz y Natalia Macías Mendoza;

corrección de estilo, Miguel Ángel García;

lectura de páginas, Anastasia Rodríguez Castro;

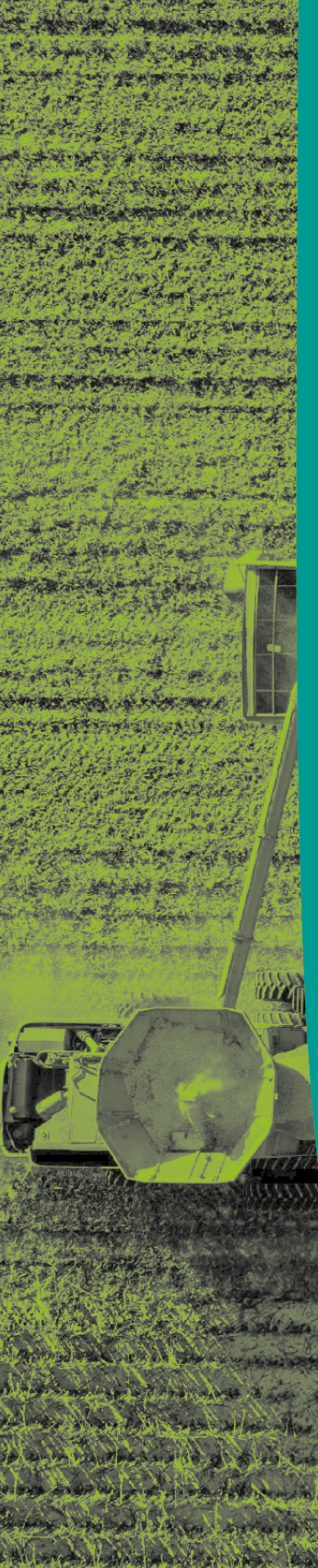
diseño editorial y de interiores, Marco Ocampo Chacón;

formación editorial, Punto Gif DS.

Para su formación se utilizaron

las tipografías Calluna y Calluna Sans en 11 pts.

Fecha de aparición en formato PDF: 1 de octubre de 2025



Abordar desde América Latina la posteridad de la Revolución Verde implica preguntarnos por las dinámicas de las variaciones agrarias, sus actores, gestiones y condicionantes, a la vez que exige un seguimiento a sus nuevos derroteros. Este libro surge del deseo de explicar el pasado latinoamericano en su relación con la Revolución Verde y el lugar de América Latina en su curso global. La ocasión del ochenta aniversario en 2023 nos ha compelido a dar cuenta de la pluralidad y diversidad de la Revolución Verde, cuyas apropiaciones develan que el proceso en cuestión se transfiguró a la manera de múltiples revoluciones verdes. Adoptamos, así, una mirada crítica a la conmemoración, bajo la impronta de contribuir a renovar las interpretaciones. Esta iniciativa encierra, además, cuestiones historiográficas, relativas a la periodización, el *locus* de su producción, los contextos que han justificado su estudio y los temas que restan por examinar.

ISBN: 978-607-587-814-0

