

## Adopción y producción estatal de DDT en México (1940-1980)

### *Adoption and State-Production of DDT in Mexico (1940-1980)*

**Sergio FERNÁNDEZ BRAVO**

Universidad de Helsinki  
ORCID: 0000-0001-5291-0100  
sergio.fernandezbravo@helsinki.fi

**José Ramón BERTOMEU SÁNCHEZ**

Instituto Interuniversitario de Historia de la Medicina y de la Ciencia López Piñero  
ORCID: 0000-0003-2040-4507  
jose.r.bertomeu@uv.es

**Liliana SCHIFTER ACEVES**

Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Xochimilco  
liliana\_schifter@hotmail.com

#### Resumen

El trabajo que ofrecemos a continuación es un análisis histórico de la presencia del dicloro difenil tricloroetano (DDT) en México, específicamente acerca de las implicaciones que tuvo dentro de dos programas de desarrollo social impulsados por el Estado mexicano a partir de la década de 1940 y en el establecimiento de la industria agroquímica estatal. El DDT fue introducido en México a principios de la década de 1940 como una de las principales herramientas tecnológicas de los programas sanitario y agronómico concebidos por la Fundación Rockefeller, quien señalaría a la malaria y a la baja producción agrícola como dos problemas críticos para el país. La integración de estos programas al sistema político y económico propició la creación de instituciones y de una industria agroquímica nacional que permitieron al DDT una vigencia en México por más de 50 años.

**Palabras clave:** pesticidas, DDT, Revolución Verde, campañas de erradicación sanitaria, historia de la ciencia en México en el siglo xx.

#### Abstract

*This work is a historic analysis of the use of dichloro-diphenyl-trichloroethane (DDT) in Mexico since the 1940s and its implications for the then nascent domestic agrochemical industry and the social development programs boosted by the Mexican State. DDT was introduced to Mexico at the beginning of that decade as one of the main technological inputs of the agrarian and health models designed by the Rockefeller Foundation, which identified both malaria and low agricultural production as critical problems for this country. The adoption of these models by the Mexican political and economic system encouraged the creation of public institutions and a national agrochemical*

*industry as well, which allowed the persistent DDT use and production for more than 50 years in Mexico.*

*Keywords: pesticides, DDT, Green Revolution, health eradication campaigns, History of Science in Mexico during the 20th century.*

## *Introducción*

Actualmente los plaguicidas son considerados desde diversos sectores como arquetipos de las sustancias tóxicas: insidiosos, imperceptibles y mortales. Su uso constante y desmedido ha traído consigo un fuerte impacto negativo en términos ecológicos y sociales, particularmente en comunidades rurales. Desde hace mucho tiempo existen diversas alternativas en cuanto a los plaguicidas empleados, así como respecto a otras formas de control de plagas con efectos menos dañinos. Los promotores de los plaguicidas, sin embargo, consideran imprescindible su uso para cualquier actividad que requiera deshacerse de flora o fauna indeseadas, ya sea en la agricultura industrial, en la salud pública o en los hogares. La existencia de intereses y puntos de vista contrapuesto ha dado lugar a amplios debates en diferentes ámbitos, dentro de los cuales se intercalan sin solución de continuidad aspectos políticos, económicos, sociales, ecológicos, éticos, y por supuesto, científicos. Las propias barreras entre estas diversas facetas del problema son objeto de discusión, así como las voces autorizadas para participar en los debates.<sup>1</sup>

Una de las sustancias protagonistas de los debates ha sido el dicloro difenil tricloroetano (DDT). En sus inicios en los años cuarenta se empleó para la lucha contra la malaria y el tifus, así como para la eliminación de las plagas de los cultivos. Aunque muy temprano se conocieron sus potenciales efectos dañinos para la salud y el medio ambiente, se convirtió en el insecticida por excelencia de las décadas centrales del siglo xx. El reconocimiento público de sus riesgos, junto con la constatación de sus limitaciones técnicas y la aparición de insecticidas más efectivos y menos

<sup>1</sup> José Ramón Bertomeu-Sánchez, "Introduction. Pesticides, Past and Present", *HoST-Journal of History of Science and Technology* 13, n. 1 (2019): 1-27, <https://doi.org/10.2478/host-2019-0001>; David Kinkela, *DDT and the American Century Global Health, Environmental Politics, and the Pesticide that Changed the World* (Chapel Hill: University of North Carolina Press, 2011); Angus Lindsay Wright, *The Death of Ramón González. The Modern Agricultural Dilemma* (Austin: University of Texas Press, 2005).

dañinos, provocó una reducción paulatina y la prohibición en diversos países a partir de la década de 1970. En la actualidad muchos países del mundo han prohibido o restringido su producción y su uso. Sin embargo, por tratarse de un contaminante persistente, todavía hoy siguen encontrándose rastros de sus productos de degradación en alimentos, ecosistemas y cuerpos humanos, incluso en poblaciones muy alejadas de los puntos en los que fue empleado masivamente.<sup>2</sup>

Uno de los países donde el DDT fue ampliamente utilizado como herramienta tecnológica fue México. Como parte de la renovación de las relaciones bilaterales con los Estados Unidos de América (EUA), se mostró un gran interés por parte de ambas naciones por generar programas que permitieran la modernización de la agricultura y la asistencia médica mediante el uso de tecnologías fácilmente trasladables. De esta manera, EUA aseguraba un fértil mercado para su enorme industria agroquímica, mientras que, por su parte, México podía atender selectivamente las necesidades de salud y alimentos de su población, además de utilizar su producción agrícola como base para la industrialización del país.<sup>3</sup>

Estos programas fueron creados en la década de 1940 con la Fundación Rockefeller a la cabeza, quien tras décadas de investigación en diferentes ambientes adoptó a los insecticidas sintéticos, particularmente el DDT, como una herramienta eficaz, rápida y “universal” contra las enfermedades transmitidas por insectos y como potenciador de la producción agrícola al eliminar las plagas.<sup>4</sup> En las décadas posteriores, los sucesivos gobiernos mexicanos trataron de crear una industria agroquímica nacional capaz de satisfacer la demanda interna de plaguicidas y otras tecnologías químicas relacionadas. Estos programas, posteriormente presentados como modelos de desarrollo social, fueron defendidos en su momento como grandes ejemplos del progreso del que México era capaz.

<sup>2</sup> Teresita Torres Romero, *Diagnóstico nacional de los contaminantes orgánicos persistentes en México* (México: Instituto Nacional de Ecología, 2009).

<sup>3</sup> Adolfo Olea Franco, “La introducción del maíz híbrido en la agricultura mexicana. Una historia de equívocos científicos, intereses comerciales y conflictos sociales”, en Mechtilid Rutsh y Carlos Serrano Sánchez, eds., *Ciencia en los márgenes. Ensayos de historia de las ciencias en México* (México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, 1997), 189-230.

<sup>4</sup> Wright, *The Death of Ramón González...;* Marcos Cueto, *La salud internacional y la Guerra Fría. Erradicación de la malaria en México, 1956-1971* (México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, 2013).

El presente trabajo se centra entonces en dos cuestiones muy estrechamente relacionadas: la adopción del DDT en México y la creación de una industria de plaguicidas en este país. Como se verá, la colaboración entre el Estado mexicano y diversos organismos internacionales jugó un papel fundamental en la adopción del DDT. En cuanto a la producción del insecticida en territorio mexicano, un protagonista decisivo fue la compañía agroquímica paraestatal Guanos y Fertilizantes de México S. A., que posteriormente cambiaría su nombre para transformarse en Fertilizantes de México S. A. (Fertimex). El estudio se centra en el periodo que comprende de la llegada del DDT a México a principios de la década de 1940 hasta su declive a partir del inicio de la década de 1980. Se basa en diversas fuentes de información acerca del uso del DDT en el sector agrícola y sanitario en México durante esos años. Además de libros y artículos académicos, se han empleado documentos de la empresa paraestatal Fertilizantes de México S. A., los cuales concentran informes generales y particulares, memorias, folletos y manuales.<sup>5</sup> Las fuentes primarias fueron seleccionadas tras la identificación de las entidades estatales involucradas en la producción de DDT en México y la localización de sus archivos históricos en la ciudad de México. Otras fuentes consultadas que no involucran directamente al DDT o los modelos agrario y sanitario fueron seleccionadas con el propósito de contextualizar el periodo de estudio en función de la relación entre México y EUA, el papel de la Fundación Rockefeller en la construcción de modelos de desarrollo basados en herramientas químicas, la puesta en marcha del modelo económico de sustitución de importaciones en México, etcétera. El trabajo se sitúa en la línea de las investigaciones históricas acerca de los tóxicos y sus riesgos, aunque en este artículo solamente se presentan parte de los resultados.<sup>6</sup> La percepción social del uso del DDT en el control de plagas, las consecuencias en la salud de las personas expuestas al insecticida, su impacto medioambiental, así como los procesos de regulación de esta sustancia en México se han dejado explícitamente fuera de este trabajo, aunque se espera que éstos puedan ser abordados en futuras investigaciones.

<sup>5</sup> Estos últimos materiales forman parte del acervo del Archivo General de la Nación (en adelante AGN), se revisó la serie *Entidades del Estado*, que forma parte de la colección *José López Portillo*.

<sup>6</sup> Véase una revisión de esta literatura en Bertomeu-Sánchez, "Introduction. Pesticides...", 1-27.

*Entre el control y el exterminio. El inicio del DDT  
como instrumento tecnológico para la salud*

*No será, sin embargo, el acero  
El que empuñe el moderno adalid;  
Hoy será un científico apero,  
El que dé la victoria en la lid.  
Hoy la lucha feroz se ha iniciado  
Por combate de un bicho falaz,  
El zancudo que ha propalado  
La malaria mortal y tenaz.<sup>7</sup>*

La versión más extendida sobre el descubrimiento de la actividad insecticida del DDT dice que tal suceso se debió básicamente a una casualidad, al observarse que las moscas en un laboratorio perecían al entrar en contacto con esta sustancia. Independientemente de la realidad del relato, lo cierto es que el DDT llegó a posicionarse tras la Segunda Guerra Mundial como una de las sustancias químicas más relevantes del siglo xx. El decidido apoyo de organismos internacionales permitió que llegara prácticamente a todos los rincones del planeta respaldado por un modelo sanitario concebido para la erradicación de las enfermedades infecciosas transmitidas por insectos. Por otra parte, como también se verá, el uso del DDT se extendió a otros ámbitos: la lucha contra las plagas del campo y la erradicación de insectos molestos en el hogar.<sup>8</sup>

Tal y como ocurrió en otros países, fueron sus usos sanitarios los que permitieron el establecimiento del DDT en México a mediados de la década de 1940. En la presente sección se presentarán algunas particularidades del modelo sanitario basado en la erradicación de los insectos vectores de enfermedades. También se presentarán los organismos encargados de su introducción y promoción en el país durante la década de 1940.

El dicloro difenil tricloroetano fue sintetizado por primera vez en 1874 por Othmar Zeidler (1850-1911) como parte de su tesis doctoral en los laboratorios de la compañía suiza Geigy. Sin embargo, las propiedades insecticidas de este compuesto organoclorado fueron descubiertas hasta 1939

<sup>7</sup> “Lid Moderna”, *El Huasteco. Boletín Zonal*, citado por Cueto, *La salud...*, 227.

<sup>8</sup> Edmund Russell, *War and Nature. Fighting Humans and Insects with Chemicals from World War I to Silent Spring* (Cambridge: Cambridge University Press, 2001); Frederick Rowe Davis, *Banned. A History of Pesticides and the Science of Toxicology* (New Haven: Yale University Press, 2014), 288, <http://doi.org/10.12987/yale/9780300205176.001.0001>.

por Paul Müller (1899-1965). A partir de la década siguiente, el DDT fue utilizado como el elemento principal de los programas de salud encargados de la malaria, por lo que el descubrimiento de Müller lo llevaría a obtener el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1948 por su contribución a la salud pública.<sup>9</sup>

Antes del arribo del DDT se utilizaban otras formas de control para las enfermedades transmitidas por insectos que no involucraban el uso de agentes químicos. Durante las primeras décadas del siglo xx se llevaron a cabo acciones de mejora en las condiciones de vida de la población en zonas endémicas, especialmente en los sistemas de desagüe y la estructura de las viviendas en general. En 1921, el gobierno de Álvaro Obregón decretó la creación de una “Comisión Especial para la Campaña contra la Fiebre Amarilla”, que trabajaba en colaboración técnica y económica con la Oficina de Higiene Internacional de la Fundación Rockefeller. En octubre del propio año se celebró en México la primera Convención Mexicana de Fiebre Amarilla y se resolvió dividir el territorio nacional en seis zonas endémicas, y establecer laboratorios de investigación en Tampico, Veracruz, Mérida y la ciudad de México. Durante las década de 1920 y 1930 se trabajó arduamente para erradicar la enfermedad en estas regiones así como en las costas y los puertos.<sup>10</sup> Para 1938, el Departamento Forestal y de Caza y Pesca de México puso en marcha medidas adicionales como parte del mecanismo para atender la situación en el sur del país y que involucraron la desecación de pantanos, la construcción de drenaje y la propagación de peces que se alimentaran de las larvas de los mosquitos.<sup>11</sup>

En general, este modelo ponía énfasis en el control de las condiciones ambientales y de otros factores que permitían la proliferación de dichas enfermedades. Uno de los mayores logros alcanzados por este esquema se dio en EUA entre los años de 1930 y 1940, donde las medidas de control permitieron que la malaria prácticamente desapareciera del sur de ese país. No obstante, la aplicación de esta estrategia presentaba dos problemas importantes: la necesidad de una extensa inversión de tiempo y recursos económicos, y la resignación de que las enfermedades continuarían

<sup>9</sup> Kinkela, *DDT and the American Century Global Health...*, 14-16 y 49.

<sup>10</sup> Salvador Novo, “Breve historia y antología sobre la fiebre amarilla. Nuestro siglo”, *Salud Pública de México*, v. 37 (1995): 100.

<sup>11</sup> Cueto, *La salud internacional...*, 43-46; Departamento Forestal y de Caza y Pesca, *Cooperación del Departamento Forestal y de Caza y Pesca en la Campaña Nacional Contra el Paludismo* (México: 1939).

existiendo, lo cual implicaba que las medidas de control debían llevarse a cabo permanentemente.<sup>12</sup>

Un perfecto ejemplo de esta estrategia lo ofrece el proyecto de la Fundación Rockefeller para la obtención de una vacuna contra el tifus, desarrollado en su Laboratorio de Piojos. Sus trabajos se conducían de acuerdo con la visión del modelo de control bajo el cual fue establecido este laboratorio en la ciudad de Nueva York en 1943.<sup>13</sup> La Fundación Rockefeller nació en EUA a principios del siglo XX como una organización filantrópica internacional cuyas principales inversiones se realizaron en los rubros de las ciencias sociales, las ciencias naturales y la medicina. Sus aportaciones financieras al desarrollo de proyectos de investigación y la salud pública alrededor del mundo le permitieron erigirse como una autoridad de alto prestigio en dichos temas, a la vez que en una embajadora del enfoque estadounidense para la resolución de problemas de diversa índole.<sup>14</sup>

Sin embargo, las circunstancias de los frentes en el sur de Europa y en el norte de África durante la Segunda Guerra Mundial demandaban una pronta solución al problema del tifus, el cual castigaba a las tropas aliadas mucho más que el fuego enemigo. De esta manera, la Fundación Rockefeller comenzó a explorar otros caminos para cumplir con esta tarea, entre las cuales se encontraba el uso de los novedosos insecticidas sintéticos para reducir la población de vectores de transmisión.<sup>15</sup>

De entre la gama de insecticidas utilizados en los experimentos de la Fundación Rockefeller, el DDT probó ser el mejor, no sólo por su alto poder de aniquilación, sino también por su persistencia (es decir, su capacidad para mantenerse activo durante un tiempo considerable) y su aparente inocuidad hacia los seres humanos. Tras realizar algunas pruebas de campo en países como EUA y México a principios de 1942, el DDT se desplegó en Argelia y el sur de Italia. Tal fue su éxito, que para 1943 el general Dwight D. Eisenhower declaró a sus superiores que el DDT era un requisito para continuar la guerra en esas latitudes, por lo que su abasto debía ser de alta

<sup>12</sup> Cueto, *La salud internacional...*, 14-15.

<sup>13</sup> Darwin H. Stapleton, "A Lost Chapter in the Early History of DDT. The Development of Anti-Typhus Technologies by the Rockefeller Foundation's Louse Laboratory, 1942-1944", *Technology and Culture*, v. 46, n. 3 (2005): 513-540.

<sup>14</sup> Anne-Emanuelle Birn, "Public Health or Public Menace? The Rockefeller Foundation and Public Health in Mexico, 1920-1950", *Voluntas. International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, v. 7, n. 1 (1996): 35-56, <http://doi.org/10.1007/BF02354067>.

<sup>15</sup> Kinkela, *DDT and the American Century Global Health...*, 14-15.

prioridad.<sup>16</sup> Todos estos factores contribuyeron a que el DDT fuera visto como una herramienta prodigiosa contra las enfermedades transmitidas por insectos, lo que dio pauta a que el modelo sanitario de control fuera cuestionado y reemplazado por el “modelo de erradicación”, cuya orientación principal era el exterminio de los vectores transmisores de las enfermedades. Esta idea fue ampliamente promovida por las elites académicas en los organismos de salud internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) o la Organización Sanitaria Panamericana (OSP).<sup>17</sup> A diferencia del modelo de control, el modelo de erradicación no veía a la tecnología como un elemento de apoyo sino como su eje central, hasta el punto de considerarla como la única solución efectiva. Esto permitió que el DDT pudiera ser ampliamente promovido bajo el argumento de que, al ser una tecnología, podía ser transferido y utilizado en cualquier parte del mundo sin la necesidad de dar mayor importancia a las condiciones de vida o ambientales del lugar en el que se aplicara. Para los gobiernos e instituciones encargadas de la salud pública esto significaba una baja inversión económica para enfrentar asuntos importantes de sus naciones, y además sin tener que abordar los problemas de desigualdad social y de la distribución de poder.<sup>18</sup>

En México, la Fundación Rockefeller, en conjunto con la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) pusieron en marcha programas piloto de erradicación sanitaria a lo largo de la década de 1940 con el propósito de definir la mejor estrategia de acción y así poder potenciarlos a una escala mayor. Con base en las experiencias recolectadas en la Segunda Guerra Mundial, se adoptó una organización rígidamente jerarquizada y un lenguaje propio del sector militar que definía a la malaria como un “enemigo”, al DDT como un “arma”, al personal sanitario encargado de la aplicación del insecticida como “soldados”, y a toda la estructura encargada de su puesta en marcha como “campañas”.<sup>19</sup> La primera de estas campañas prototipo comenzó en 1945, cuando se hicieron pruebas contra mosquitos transmisores de malaria en viviendas del estado de Morelos, obteniéndose buenos resultados. A partir de entonces las campañas se extendieron por la mayoría del territorio; en 1947 se intensificó la aplicación de DDT en el estado de Morelos y en la Cuenca de Tepalcatepec con ayuda de técnicos e instructores internacionales que auxiliaron a las brigadas y fueron adentrándose en el sures-

<sup>16</sup> Kinkela, *DDT and the American Century Global Health...*, 16-20.

<sup>17</sup> Cueto, *La salud internacional...*

<sup>18</sup> Wright, *The Death of Ramón González...*, 171-187.

<sup>19</sup> Russell, *War and Nature...*

te, extendiendo sus trabajos de encuesta y tratamiento.<sup>20</sup> Al año siguiente, se rociaron las ciudades de Villahermosa y Frontera en el estado de Tabasco y gran parte del estado de Veracruz, siendo auxiliada la campaña en el norte del estado por Petróleos Mexicanos, en la parte media por los Servicios Coordinados de Salubridad y Asistencia del estado y otras instituciones, y en el sur por la Fundación Rockefeller. En el estado de Nuevo León, se roció la ciudad de Monterrey mientras que, en el territorio sur de Baja California, la Oficina de Especialización Sanitaria de la Fundación Rockefeller fue quien aplicó el insecticida. En Nayarit se trataron con DDT la ciudad de Santiago Ixcuintla y el Puerto de San Blas con la cooperación del Comité de Lucha Antipalúdica y de los Servicios Coordinados del estado, además de ayuda local. Para 1949 se incluyeron importantes zonas de los estados de Sinaloa, Hidalgo y Colima y en 1950 se incluyeron poblaciones del estado de Guerrero y otros. Finalmente, los esfuerzos se centraron en la organización de una campaña a nivel nacional.<sup>21</sup>

Atendiendo las recomendaciones de la XIV Conferencia Sanitaria Panamericana celebrada en Santiago de Chile en 1954 y de la VIII Asamblea Mundial de la Salud en México al año siguiente, en la mayoría de los países de la región que comprende México y Centroamérica se aprobaron leyes de erradicación de la malaria, creando organismos nacionales específicos para este fin y utilizando como estrategia principal el uso de insecticidas organoclorados. De esta forma, en 1955 se estableció en México la Comisión Nacional para la Erradicación del Paludismo (CENEP). A pesar del apoyo institucional para la erradicación del paludismo, tanto a nivel nacional como en el extranjero, ciertos sectores manifestaron dudas sobre sus beneficios. Por ejemplo, en 1958 el investigador mexicano Enrique Beltrán hablaba de la Campaña Nacional de Erradicación del Paludismo (CNEP) en términos de entablar “una lucha a muerte” con la enfermedad a través de la utilización del DDT como “una de las armas más potentes”. Sin embargo, lejos de considerar al insecticida como “un fusil en manos de un tirador experto que lo dirige contra un objetivo determinado”, lo comparaba con “una bomba que destruye todo aquello que queda dentro de su radio de

<sup>20</sup> Novo, “Breve historia...”.

<sup>21</sup> Juan Ramón Blancarte-Meléndez y Noé de Jesús Cabrera-Palma, “El programa de erradicación del paludismo en México”, *Salud Pública de México*, v. 1, n. 1 (30 de junio de 1959), 9-50, <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/4478>.

acción”.<sup>22</sup> Tan solo entre 1957 y 1980, se estima que casi 30 millones de viviendas mexicanas fueron rociadas con DDT.<sup>23</sup>

A partir de lo anterior, parece claro que el modelo de erradicación sanitaria se consolidó en México gracias a la promoción de campañas locales auspiciadas por el Estado, la Fundación Rockefeller y la Organización Sanitaria Panamericana (OSP). Estas campañas mantuvieron el éxito de las anteriores y el prestigio del DDT, lo que llevaría a que su descubridor y, de manera implícita, el modelo mismo recibieran uno de los máximos galardones científicos tal y como se mencionó al inicio de este apartado.

El modelo de erradicación alcanzó su cúspide en 1956, cuando la OMS lanzó la Campaña Mundial Contra la Malaria, la cual se convirtió en el mayor esfuerzo internacional emprendido contra una sola enfermedad hasta ese momento. La confianza en el modelo y en el DDT era tal, que incluso se aseguró públicamente que la malaria desaparecería de Latinoamérica e Indochina (las dos regiones principales que abarcó la campaña, en México representada por la CNEP) en tan sólo seis años.<sup>24</sup>

El nuevo paradigma de las soluciones tecnológicas se afianzó como uno de los elementos clave de la mayoría de los modelos de desarrollo social que la Fundación Rockefeller y otras entidades estadounidenses promovieron en países como México con el fin de salvaguardar los intereses de ambos territorios a la vez que extendían la influencia de EUA en el contexto posterior a la Segunda Guerra Mundial.

La introducción del DDT en México a principios de la década de 1940 está asociada a dos factores principales: el ya descrito modelo de erradicación de los vectores de enfermedades como la malaria, y el proyecto de la modernización agraria a través de la industria agroquímica, que abordaremos en el apartado siguiente. Estas estrategias fueron establecidas para hacer frente a problemas que fueron percibidos como prioritarios para el país.

Se ha visto que el uso del DDT como insecticida surgió a nivel mundial como fruto de las necesidades de las fuerzas aliadas durante la Segunda Guerra Mundial. De forma paralela, su representación como una herra-

<sup>22</sup> Enrique Beltrán, “La aplicación de insecticidas en gran escala y los equilibrios naturales”, *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, n. 16 (1956).

<sup>23</sup> Instituto de Salud, Ambiente y Trabajo, *Diagnóstico situacional del uso de DDT y el control de la malaria*, (2001), <http://www3.cec.org/islandora/es/item/1755-diagnostico-situacional-del-uso-de-ddt-y-el-control-de-la-malaria/>.

<sup>24</sup> Cueto, *La salud internacional...*, 111-122.

mienta tecnológica moderna, versátil y accesible permitió construir a su alrededor un modelo de salud pública.

Este modelo de erradicación sanitaria basado en el uso de productos químicos fue afín a los intereses políticos y económicos de México y EUA durante el periodo en estudio, por lo que las condiciones necesarias para su rápida adopción y expansión en territorio mexicano fueron favorables. En México, los buenos resultados de las campañas que se llevaron a cabo durante la década de 1940 y mediados de 1950 se utilizaron como referente para impulsar campañas sanitarias de mayor envergadura.

### *Un arma de doble filo para el campo*

El segundo modelo tecnológico de desarrollo social concebido por la Fundación Rockefeller en torno al DDT, denominado “modelo de tecnificación agraria” y mejor conocido como la “Revolución Verde”, también se adoptó en México en esos años. Este sistema, basado principalmente en el control de plagas en la agricultura a partir de la industria química, así como el uso de variantes de semillas híbridas surgidas de la investigación agronómica, también llegaría a tener gran trascendencia en el desarrollo del DDT en México. Este segundo modelo es el objeto central del presente apartado.

Hablar de Revolución Verde es hablar de un proceso que marcó un antes y un después en la agricultura mexicana del siglo xx. Sus causas, su desarrollo y sus consecuencias son tan vastas como complejas, así como sus implicaciones, que abarcan desde el ámbito meramente técnico y científico hasta la transformación económica y social del país. No es sorprendente que un fenómeno de tal envergadura generara una amplia polémica entre partidarios y detractores. Según la perspectiva adoptada, se puede decir que permitió el despunte económico y la independencia alimentaria del país por cerca de tres décadas, pero también promovió la profundización de la desigualdad social, la explotación laboral y el deterioro cultural y ecológico.<sup>25</sup> Sobre estos temas se ahondará más adelante en este apartado.

<sup>25</sup> David A. Sonnenfeld, “Mexico’s ‘Green Revolution’, 1940-1980. Towards an Environmental History”, *Environmental History Review*, v. 16, n. 4 (1992): 29-52, <http://doi.org/10.2307/3984948>.

Para la tecnociencia,<sup>26</sup> la Revolución Verde significó un campo fértil para las tecnologías agroquímicas y la entrada de los plaguicidas a la esfera pública internacional. Si bien esto le benefició al DDT durante un tiempo, a la postre se convertiría en un factor para el cuestionamiento del modelo de tecnificación agronómica y, posteriormente, para su declive alrededor del mundo a partir de la década de 1970.<sup>27</sup>

Como se vio en el apartado anterior, la erradicación sanitaria fue concebida para dar solución a los problemas de salud asociados a insectos transmisores de enfermedades alrededor del mundo. Sin embargo, los agentes involucrados en el diseño de dicho modelo, especialmente el gobierno estadounidense, mostraron desde muy temprano un profundo interés por llevar a cabo acciones enfocadas a los problemas particulares del campo mexicano.<sup>28</sup>

Este interés se debió a que, tras la promulgación de la Constitución de 1917, fruto de la Revolución Mexicana, las relaciones entre México y EUA durante las dos décadas posteriores fueron sumamente tensas debido a los componentes nacionalistas de la Carta Magna, particularmente del artículo 27 que declaraba todos los recursos naturales como bienes de la nación, lo cual amenazaba los intereses de importantes compañías estadounidenses, especialmente de las petroleras. Estas tensiones llegaron a su punto más álgido durante el gobierno de Lázaro Cárdenas al ser promulgada la expropiación de la industria petrolera.<sup>29</sup>

Tal panorama dificultó cualquier tipo de acción conjunta entre ambos países durante ese periodo. Sin embargo, la llegada al poder de Manuel Ávila Camacho, de un talante mucho más moderado que Cárdenas, junto al avance de la Segunda Guerra Mundial, convencieron a los Estados Unidos de asumir una posición más amigable y de cooperación con el resto de los países del continente americano en aras de su seguridad nacional. A su vez,

<sup>26</sup> Entendiendo a la tecnociencia como el entrelazamiento entre el desarrollo científico y tecnológico con su contexto social, el cual crea nuevas fronteras entre la naturaleza y la cultura. Bruno Latour, *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad* (Barcelona: Labor, 1987). Una de las ideas características es que la ciencia no se puede reducir a los científicos ni la tecnología a los tecnólogos, sino que ambas forman parte de complejas redes junto con otros agentes y entornos simbólicos, materiales, sociales, económicos, políticos y ambientales.

<sup>27</sup> Kinkela, *DDT and the American Century Global Health...*, 84-105.

<sup>28</sup> Sonnenfeld, "Mexico's 'Green Revolution', 1940-1980...", 29-52.

<sup>29</sup> José Rivera Castro, "La expropiación petrolera. Raíces históricas y respuesta de los empresarios extranjeros", *Casa del Tiempo*, v. 8, n. 1 (2008): 2-7.

el gobierno de Ávila Camacho buscó tender puentes hacia EUA con la intención de evitar acciones punitivas provocadas por la expropiación petrolera y el resto de las nacionalizaciones realizadas desde 1917 y, de paso, conseguir apoyo económico de su vecino.<sup>30</sup>

Con el fin de sortear estas barreras, se recurrió a la Fundación Rockefeller para realizar el acercamiento entre los dos países por ser una asociación filantrópica que operaba en México desde la década de 1920. Se pensó que la larga presencia de la fundación en el país, aunque no exenta de recelo y polémica, generaría menos animadversión entre la población que la intervención directa de agencias gubernamentales estadounidenses en asuntos mexicanos. De esta manera, se le encomendó a la fundación encontrar una solución al que se percibía como el principal problema de México: el hambre.<sup>31</sup>

Desde la primera mitad del siglo xx, las investigaciones agrícolas realizadas en EU por el Departamento de Agricultura —en sus divisiones, oficinas, colegios agrícolas, estaciones experimentales— y por universidades, fundaciones y empresas productoras de tecnologías agrícolas, eran las más importantes del mundo en magnitud y profundidad. Por otra parte, en México la investigación agrícola se realizaba en instituciones que contaban con escaso personal y recursos reducidos. Ejemplos de ello son la Comisión de Parasitología Agrícola (CPA), fundada en 1900 y que estudió el combate a numerosas plagas para diversas cosechas con buenos resultados hasta que fue desmantelada en 1907 por falta de apoyo gubernamental, al igual que el Instituto Biotécnico (1934-1935) que estuvo bajo la dirección de Enrique Beltrán y realizó trabajos pioneros en genética, patología animal y vegetal, entomología aplicada, entre otros, antes de desaparecer prematuramente un año después de su fundación. De igual forma, las instalaciones para el trabajo práctico y experimental en el laboratorio y en el campo, así como los implementos y la maquinaria agrícola de la Escuela Nacional de Agricultura durante la década de 1940 eran muy limitadas<sup>32</sup>. Estos antecedentes ayudan a explicar por qué el vínculo establecido con la Fundación Rockefeller fue recibido de manera positiva.

<sup>30</sup> Rafael Velázquez Flores, *La política exterior de México durante la Segunda Guerra Mundial* (México: Plaza y Valdés, 2007).

<sup>31</sup> Birn, “Public Health or Public Menace? The Rockefeller...”, 35-56; Stapleton, “A Lost Chapter in the Early History of DDT...”, 513-540.

<sup>32</sup> Adolfo Olea Franco, *Las ciencias químicas y biológicas a la luz de sus fuentes históricas* (México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2004), 253-258.

El Programa Agrícola Mexicano (PAM) se fundó en 1941 por un acuerdo entre los gobiernos de México y EU durante la renovación de sus relaciones colaterales tras el inicio de la Segunda Guerra Mundial. El PAM tenía por propósito introducir al país las nuevas tecnologías agrícolas que traerían un incremento de los rendimientos en el campo. La Fundación Rockefeller y el gobierno mexicano buscaban así abrir el campo a la inversión de capital, lo que interesaba mucho a los monopolios estadounidenses, productores principales de todas las tecnologías agrícolas y pecuarias modernas.<sup>33</sup>

En concordancia con su visión del desarrollo social y su concepción tecnocéntrica<sup>34</sup> de la agricultura, los expertos de la Fundación Rockefeller dedujeron que los métodos y las técnicas de la agricultura tradicional mexicana eran inadecuados y obsoletos, lo que le impedía producir la cantidad de alimentos suficientes para satisfacer las necesidades de su población. Este diagnóstico, sin embargo, no consideró las particularidades del país, ignorando factores tan importantes como su histórica desigualdad económica y social, la distribución de los alimentos o su cultura alimenticia, los cuales tenían un impacto igual o mayor que la producción agrícola en el problema del hambre en México.<sup>35</sup>

En un trascendental acuerdo en 1943, Ávila Camacho aprobó un programa de la Fundación Rockefeller para mejorar las variedades de trigo y maíz, controlar las plagas destructivas de las plantas e incrementar la productividad del suelo. El secretario de agricultura, Marte R. Gómez, apoyó también este programa, declarando su indudable aporte para el desarrollo de la agricultura en el país.<sup>36</sup> Fue así que ese mismo año, nació la Oficina de Estudios Especiales (OES) dedicada a la investigación agrícola, parte orgánica de la Secretaría de Agricultura pero dirigida por científicos estadounidenses de la Fundación Rockefeller, al tiempo que los especialistas mexicanos eran admitidos en calidad de asistentes. De esta manera, se desarrolló un método de cultivo cimentado en tecnologías avanzadas tales

<sup>33</sup> Olea Franco, *Las ciencias químicas...*, 260-267.

<sup>34</sup> Se puede definir al tecnocentrismo como la creencia de que el desarrollo y el bienestar pueden ser alcanzados exclusivamente gracias al avance científico y tecnológico, pues es a través de éste que el ser humano controla a la naturaleza. Adolfo Olea Franco, "La vinculación del investigador con las diferentes formas del poder", *Ciencias*, n. 107-108 (2012): 120-131.

<sup>35</sup> Wright, *The Death of Ramón González...*, 166- 187.

<sup>36</sup> Laine Simonian, *La defensa de la tierra del jaguar. Una historia de la conservación en México* (México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1999), 144.

como semillas híbridas, fertilizantes sintéticos, sistemas de irrigación sofisticados, maquinaria pesada y, por supuesto, plaguicidas.

El enfoque de la Fundación Rockefeller hacia la producción agrícola, con su base en la reproducción de plantas híbridas, pronto se convirtió en parte integral de la investigación y la educación agrícolas de México. A mediados de siglo, la mayoría de los científicos mexicanos asumía los problemas de investigación aprobados por los dirigentes de las instituciones agrícolas mexicanas, quienes a su vez seguían las líneas de investigación sugeridas para México por sus colegas estadounidenses de la Fundación Rockefeller que cosecharon los resultados de décadas de investigación e innovación tecnológica en los Estados Unidos.<sup>37</sup> En 1960, la OES se fusionó con el Instituto de Investigaciones Agrícolas, y a partir de 1961 el gobierno mexicano se hizo cargo totalmente de la operación del programa de la fundación. En la práctica, la Revolución Verde, como se llamó al programa, requería maquinaria pesada, riego extensivo, fertilizantes inorgánicos y plaguicidas para asegurar el éxito de los nuevos híbridos.<sup>38</sup> Su hegemonía se extendió durante las décadas de 1960 y 1970.

En términos cuantitativos, este método tuvo un éxito tan sorprendente como apabullante, llegando a cuadruplicar en 1980 la producción promedio de maíz, frijol y trigo con respecto a 1940. Gracias a esto, México pasó de ser una nación importadora de alimentos a mantener una independencia alimentaria por cerca de cuatro décadas.<sup>39</sup>

De esta forma, se pretendía generar divisas que el Estado mexicano pudiera utilizar para dar impulso a otros sectores, especialmente al industrial, lo cual a su vez permitiría generar “en casa” los productos que el país necesitaba, haciendo innecesaria su adquisición en el exterior. Esta política económica fue denominada “modelo de sustitución de importaciones”, el cual contribuyó a que el país gozara de una estabilidad económica nunca alcanzada, llegando a ser denominada como “el milagro mexicano” tanto por propios como extraños.

El modelo de tecnificación agraria fue exportado alrededor del mundo gracias a la Fundación Rockefeller y otras agencias de acción internacional como el Departamento de Estado de EUA y, sobre todo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus

<sup>37</sup> Olea Franco, *Las ciencias químicas...*, 258.

<sup>38</sup> Simonian, *La defensa de la tierra del jaguar...*, 145.

<sup>39</sup> Sonnenfeld, “Mexico’s ‘Green Revolution’, 1940-1980...”, 29-52.

siglas en inglés), fundada en 1945.<sup>40</sup> Modelos similares al PAM se llevaron a cabo en otros países de la región donde también se establecieron organismos prácticamente autónomos para dirigir los programas.<sup>41</sup>

Es discutible, sin embargo, que el modelo de tecnificación agraria sirviera para mejorar las condiciones de vida de la población campesina.<sup>42</sup> De hecho generó una serie de importantes problemas ecológicos como, por ejemplo, escasez de agua, daños a los ecosistemas, contaminación aguda, deterioro del suelo y desplazamiento de la flora y fauna silvestres.

Desde esta perspectiva existía una preocupación por parte de un reconocido sector de la comunidad científica mexicana acerca de utilizar el DDT en grandes cantidades y su efecto en los diferentes ecosistemas en los que se rociaba. En vísperas del lanzamiento de la CNEP en agosto de 1956, los ecologistas mexicanos externaban su inquietud y pedían al Estado que “ninguna acción de la magnitud de la que va a emprenderse se lleve a cabo sin la previa realización —por especialistas competentes— de todos los estudios detallados en que debe basarse, no sólo desde el punto de vista químico, médico y sanitario, que posiblemente estará debidamente cubierto por los distinguidos profesionistas conectados con la Campaña, sino también desde el más fundamental y biológico de la ecología”.<sup>43</sup>

Asimismo, también originó problemas sociales como el acaparamiento de tierras cultivables, el abandono de la reforma agraria, la desprotección de los ejidos, la vulnerabilidad y precariedad del trabajo de los campesinos, el desalojo de comunidades originarias y el rechazo a las prácticas impuestas por el modelo. Algunos agrónomos mexicanos, como José Navarro, sostenían que los campesinos habían rechazado las técnicas de conservación promovidas por el gobierno debido a su naturaleza poco familiar. Advertía que “uno debe usar las experiencias obtenidas en trabajos similares en los Estados Unidos sólo como una guía para nuestra labor, pero nunca pensar que si fueron buenas allá tendrán que ser buenas acá”. El balance adecuado

<sup>40</sup> Kinkela, *DDT and the American Century Global Health...*, 62-83.

<sup>41</sup> Frans Verdoorn, *Plants and Plant Science in Latin America*, Frans Verdoorn ed., v. 16. (The Chronica Botanica Company, 1945): 337-349.

<sup>42</sup> Ricardo Peña-Alfaro, “La política económica mexicana 1970-1976. Ensayo de interpretación bibliográfica”, <https://www.nexos.com.mx/?p=3321>; Wright, *The Death of Ramón González...*, 122-140.

<sup>43</sup> Beltrán, “La aplicación de insecticidas...”; Joseph P. Linduska, “DDT and the Balance of Nature”, *International Technical Conference on the Protection of Nature* (Lake Success: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1949), 363-371.

entre las técnicas prestadas y las innovaciones locales era algo en lo que los agrónomos mexicanos no se podían poner de acuerdo fácilmente.<sup>44</sup>

Finalmente, también involucró problemas relacionados con la resistencia adquirida por las plagas a los plaguicidas, un fenómeno conocido tempranamente que provocaba una obsolescencia tecnológica relativamente rápida, una situación repetida con los fertilizantes sintéticos. Desde principios de la década de 1950, existía numerosa bibliografía referente a la resistencia de algunas especies de insectos nocivos, que afectaban los cultivos debido a que sus predadores naturales habían sido aniquilados por el insecticida.<sup>45</sup> Los problemas de la resistencia a los plaguicidas también se presentaron con singular virulencia en los proyectos de erradicación sanitaria antes comentados. Un ejemplo de la gravedad del problema, según era percibido ya a finales de los años cincuenta, fueron las inversiones de la Organización de Salud Panamericana para el estudio del dieldrín tan pronto como 1957. Se trataba de un insecticida organoclorado que se pensaba podía ser complemento o sustituto del DDT, una vez que el problema de la resistencia de los insectos lo hiciera ineficaz para las campañas de erradicación.<sup>46</sup>

Todas estas discusiones produjeron numerosas críticas hacia el modelo, principalmente en los países desarrollados, entre ellos EUA. La polémica fue escalando de manera progresiva con el paso de los años, lo que finalmente desencadenó un amplio rechazo alrededor del mundo hacia el uso desmedido y sin control de los plaguicidas a partir de la década de 1960, dando pie a la prohibición o restricción de numerosos plaguicidas en múltiples países durante las décadas posteriores.

Por supuesto, el DDT fue un producto protagonista en estos debates al ser uno de los principales insecticidas empleados en la agricultura, en las campañas sanitarias y en el hogar. En EUA fue el centro de la discordia entre grupos ecologistas y defensores de los plaguicidas, en buena parte estimulada por la publicación del libro *Silent Spring* de Rachel Carson en 1962. Esta obra, junto con otras muchas iniciativas, tanto de grupos académicos

<sup>44</sup> Simonian, *La defensa de la tierra del jaguar...*, 120.

<sup>45</sup> Charles Howard Curran, "DDT and Other Pest Control Chemicals", *International Technical Conference on the Protection of Nature* (Lake Success: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1949), 356; Hem Singh Pruthi, "Indiscriminate Use of Insecticides", *International Technical Conference on the Protection of Nature* (Lake Success: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1949), 372-373; Linduska, "DDT and the Balance of Nature".

<sup>46</sup> Cueto, *La salud internacional...*, 236.

críticos como de activistas, atrajeron la atención del resto de la sociedad estadounidense y de otras partes del mundo hacia los aspectos negativos de esta sustancia.<sup>47</sup>

El libro de Carson fue traducido al español en 1964. No obstante, no se dispone todavía de estudios que aborden la difusión o la influencia de esta obra en la opinión pública o académica de México, un tema que merecería una investigación particular y complementaria a este trabajo. Sabemos que algunos conservacionistas mexicanos trabajaban obstinadamente en la protección de los recursos naturales de México y orientaron sus esfuerzos para concientizar a los funcionarios del gobierno, como a la población, de la importancia de cuidar los recursos naturales del país. Entre ellos podemos mencionar a Enrique Beltrán, Miguel Álvarez del Toro y Gertrude Duby Blom, entre otros.<sup>48</sup>

Sin embargo, los indicios recogidos parecen indicar que la sociedad mexicana se había acostumbrado al DDT como un producto de la vida cotidiana. Si se admite esta hipótesis de una posible aceptación generalizada, podría explicarse también como uno de los efectos colaterales de los esfuerzos del Estado mexicano para asimilar los modelos de tecnificación agrícola y de erradicación sanitaria, a través de la creación de una plétora de entidades públicas encargadas de la promoción, ejecución y protección de éstos. En cualquier caso, es todavía prematuro avanzar conclusiones en este terreno.

Si bien el modelo de erradicación sanitaria abrió camino al uso del DDT en México, la Revolución Verde lo consolidó como un elemento fundamental para la reestructuración económica y política del país. Recordemos que, durante estos años, se puso en marcha la estrategia estatal de impulsar la industrialización y alcanzar la autosuficiencia en la producción agrícola, cuya importación era motivo de una significativa salida de divisas. De esta forma, el uso más importante que se dio al DDT, además del control de vectores de enfermedades parasitarias humanas, fue para el control de plagas agrícolas, en especial en el cultivo algodonnero. En el caso de México, este cultivo fue importante en las principales zonas agrícolas del país, llegando a sembrarse alrededor de 500 000 hectáreas cada año en el periodo de mayor producción, que coincide con el uso intensivo del DDT. Las principales zonas productoras fueron Coahuila, Michoacán, Chiapas, las regiones del noroeste y noreste, entre otras.<sup>49</sup>

<sup>47</sup> Kinkela, *DDT and the American Century Global Health...*, 110-135.

<sup>48</sup> Simonian, *La defensa de la tierra del jaguar...*, 151.

<sup>49</sup> Instituto de Salud, Ambiente y Trabajo, *Diagnóstico situacional del uso de DDT...*

Debido a esto, la adquisición de agroquímicos guardó una importancia especial para el Estado mexicano, que se embarcó en la construcción de empresas y organismos estatales como el Banco de Desarrollo Rural, la CENEP, las compañías Fertilizantes de Monclova, S. A., Fertilizantes Delta, S. A., Petroquímica Nacional, Fertilizantes del Istmo, y la que se convertiría en la empresa química más grande del país: Guanos y Fertilizantes de México, S. A. (posteriormente Fertilizantes de México, S. A.).<sup>50</sup>

Todos estos organismos abastecieron al país de agroquímicos y, al mismo tiempo, se encargaron de promover y respaldar a los modelos de erradicación sanitaria y tecnificación agraria. El desarrollo de la industria agroquímica nacional, dirigida por el Estado, y el papel que el DDT desempeñó en ésta serán discutidos en el siguiente apartado.

### *La producción estatal de DDT en México*

Como se ha visto, los proyectos de tecnificación agraria del campo mexicano y de erradicación sanitaria de los vectores transmisores de enfermedades compartían su apuesta por un uso sostenido e intensivo de herramientas tecnológicas derivadas principalmente de la industria química. No obstante, cuando estos proyectos despegaron en la década de 1940 la industria química mexicana era apenas incipiente, tanto en el sector público como privado. No se contaba ni con la infraestructura, ni con el personal o la capacidad técnica suficiente para su escalamiento inmediato. Éstos fueron retos que debieron abordarse en las décadas siguientes.<sup>51</sup>

La necesidad de contar con un suministro constante de agroquímicos fue un problema prioritario para el correcto funcionamiento de los dos proyectos. A partir de la década de 1940 surgieron entidades encargadas de adquirir o producir dichos insumos como, por ejemplo, la CENEP y la empresa Guanos y Fertilizantes de México S. A. (Guanomex), respectivamente. Estos organismos darían pie al establecimiento de una industria agroquímica pujante cuya importancia para el Estado queda en evidencia

<sup>50</sup> Departamento de Orientación e Información, "Fertimex", Ciudad de México, junio de 1981, AGN, José López Portillo, *Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2898, exp. 63, s. f.

<sup>51</sup> Rogelio Godínez Reséndiz y Patricia Aceves Pastrana, *Proyectos, realidades y utopías. La transformación de la farmacia en México, 1919-1940* (México: Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, 2014), 58-70.

a partir de la década de 1960, con la concentración de todas las empresas productoras de fertilizantes e insecticidas nacionales en torno a Guanomex.

Guanomex se convertiría en la principal empresa mexicana de la industria química del país en los años setenta y en uno de los bastiones principales del DDT en México por más de 40 años. El desarrollo de esta empresa es un reflejo de la importancia que las herramientas tecnológicas agroquímicas tuvieron para Estado mexicano.<sup>52</sup> Basta con mencionar que, solo entre 1971 y 1984, la capacidad de producción en México era de ocho mil toneladas anuales de DDT, de las cuales alrededor de seis mil se utilizaron en territorio mexicano.<sup>53</sup>

El inicio de la industria agroquímica estatal se da con la creación, el 10 de junio de 1943, por Decreto Presidencial, de la empresa Guanos y Fertilizantes de México S. A. La nueva empresa estaba destinada a “producir fertilizantes orgánicos, distribuirlos y venderlos [...] y coadyuvar al aumento de la producción de alimentos para satisfacer la demanda de los mismos”.<sup>54</sup> Inicialmente, la empresa se encargaba de recolectar el guano de las islas mexicanas del Océano Pacífico y procesarlo para producir fertilizantes naturales. Rápidamente se convirtió en el principal ente Estatal encargado de producir las herramientas agroquímicas requeridas para los proyectos de tecnificación agraria.<sup>55</sup>

Por su parte, como ya se mencionó anteriormente, en 1955 se creó la Comisión Nacional de Erradicación del Paludismo (CNEP), con la encomienda de coordinar la campaña nacional contra esta enfermedad como parte de la Campaña Mundial Contra la Malaria lanzada por la OMS en 1956. La CNEP se encargó de la adquisición en el extranjero de las tecnologías requeridas por el modelo de erradicación sanitaria, principalmente del DDT, el cual era comprado mayoritariamente a EUA.<sup>56</sup>

<sup>52</sup> Gerencia de Administración y Relaciones Públicas, “Manual de inducción”, Ciudad de México, 5 de septiembre de 1979, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2892, exp. 1, s. f.

<sup>53</sup> Comisión Petroquímica Mexicana-Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, *La industria de los plaguicidas en México* (México: 1987).

<sup>54</sup> Departamento de Orientación e Información, “Fertimex”, Ciudad de México, junio de 1981, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2898, exp. 63, s. f.

<sup>55</sup> Departamento de Orientación e Información, “Fertimex”, Ciudad de México, junio de 1981, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2898, exp. 63, s. f.

<sup>56</sup> Cueto, *La salud internacional...*, 151-152.

Ese mismo año, la empresa Montrose Chemical of California construyó una planta productora de DDT en la ciudad de Salamanca, Guanajuato.<sup>57</sup> En los documentos consultados, no se ha encontrado la razón precisa que impulsó esta decisión, pero seguramente tiene que ver con el lanzamiento de la mencionada campaña nacional, que auguraba un aumento pronunciado en la demanda del producto, lo que hacía que el proyecto fuera sumamente atractivo para Montrose. El gobierno mexicano se involucró en los asuntos de la planta de Salamanca y, una década después, en 1958, adquirió la mayoría de las acciones de la empresa a través de Guanomex.<sup>58</sup> A partir de 1959, México fue el principal productor de DDT en el ámbito regional a través de Montrose Mexicana.<sup>59</sup>

Durante la década de 1960, Guanomex tuvo una expansión arrolladora, ya que durante estos años construiría o adquiriría la mayor parte de sus unidades industriales.<sup>60</sup> Esto se debió a que, a principios de esa década, el gobierno federal tuvo un amplio interés en centralizar las industrias de las que dependía el modelo de tecnificación agraria para garantizar que todo campesino o agricultor tuviera acceso al mínimo de tecnologías agroquímicas necesarias para su funcionamiento. Esto se ve reflejado en 1968, en la decisión de fusionar a toda la producción de fertilizantes en Guanomex con el fin de que dicha industria “cumpliera su función como elemento efectivo en los programas de tecnificación agrícola”<sup>61</sup> y en la ampliación de los objetivos de la empresa para “establecer o adquirir plantas elaboradoras de productos químicos e insecticidas”.<sup>62</sup>

<sup>57</sup> Gerencia de Administración y Relaciones Públicas, “Avances en productividad”, Ciudad de México, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, agosto de 1981, caja 2898, exp. 64, s. f.

<sup>58</sup> Gerencia de Administración y Relaciones Públicas, “Tercera Jornada Nacional de Autoevaluación Sectorial. A mitad del camino 1977-1982”, Ciudad de México, 1979, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2898, exp. 61, s. f.

<sup>59</sup> L. López Carrillo *et al.*, “Is DDT use a Public Health Problem in Mexico?” *Environmental Health Perspectives* 104, n. 6 (junio 1996): 584-588, <http://doi.org/10.2307/3433076>.

<sup>60</sup> Gerencia de Administración y Relaciones Públicas, “Manual de inducción”, Ciudad de México, 5 de septiembre de 1979, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2892, exp. 1, s. f.

<sup>61</sup> Gerencia de Administración y Relaciones Públicas, “Manual de inducción”, Ciudad de México, 5 de septiembre de 1979, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2892, exp. 1, s. f.

<sup>62</sup> Gerencia de Administración y Relaciones Públicas, “Manual de inducción”, Ciudad de México, 5 de septiembre de 1979, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2892, exp. 1, s. f.

De esta manera, Guanomex incorporó formalmente a la planta de Monrose en Salamanca (que, además de DDT, también producía lindano) y a su subsidiaria Lerma Industrial (fabricante de toxafeno y canfeno) a su cartera de complejos industriales el 1 de febrero de 1970, con la denominación de Unidad Salamanca.<sup>63</sup> Ese mismo año se ampliaron las instalaciones de la unidad para producir paratión metílico y etílico, dos insecticidas organofosforados altamente tóxicos.<sup>64</sup>

La planta de Salamanca se encargó de abastecer de forma exclusiva al país de DDT a lo largo de su existencia, e incluso llegó a exportar varios volúmenes del insecticida a países de Centroamérica a través de la empresa Fertilizantes de Centroamérica S. A. (Fertica), un holding accionario de múltiples compañías regionales de agroquímicos que pertenecía a Guanomex desde 1966.<sup>65</sup> Es muy probable que Guanomex, a través de Fertica, buscara influir en el mercado de agroquímicos de otros países de Latinoamérica con el fin de reforzar la presencia del modelo de tecnificación agraria en la región y, por lo tanto, la demanda de DDT y su permanencia.

El catálogo de insecticidas de Guanomex a partir de 1970 se componía de paratión metílico, paratión etílico, toxafeno y DDT. El único insecticida que poseía dos presentaciones era este último, siendo éstas la formulación a 75% (destinada exclusivamente a la SSA) y otra de “grado técnico” (no se especifica la concentración), que compartía con los otros insecticidas. La producción se encontraba supeditada al número de hectáreas sembradas por año de cultivos como algodón, soya, hortalizas, sorgo, tabaco o frijol, de los cuales 80% de los insecticidas fabricados se destinaba al primer cultivo mencionado, por lo que su número de hectáreas influía directamente en los presupuestos establecidos para la fabricación de insecticidas de la empresa.<sup>66</sup>

La formulación comercial y distribución de los insecticidas fabricados por Guanomex fue realizada por el Banco Nacional de Crédito Rural (Banrural), entidad financiera paraestatal de desarrollo rural, en sus plantas

<sup>63</sup> Departamento de Orientación e Información, “Fertimex”, Ciudad de México, junio de 1981, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2898, exp. 63, s. f.

<sup>64</sup> Davis, *Banned. A History of Pesticides...*, 187.

<sup>65</sup> Fertilizantes Mexicanos, S. A., “Informe de la Dirección General al H. consejo de Administración (Anexos)”, 7 de octubre de 1980, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2898, exp. 66, s. f.

<sup>66</sup> Fertilizantes Mexicanos, S. A., “Informe de la Dirección General al H. Consejo de Administración de Fertilizantes Mexicanos, S. A.”, Ciudad de México, 7 de octubre de 1980, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2894, exp. 30, s. f.

formuladoras ubicadas en Mexicali, Culiacán, Torreón y Apatzingán. Los insecticidas también se enviaban a plantas formuladoras de empresas privadas y a cooperativas agrícolas que dependían del banco.<sup>67</sup>

Banrural fue otra de las entidades clave en el desarrollo del modelo de tecnificación agraria, pues se encargaba de otorgar los créditos que financiaban al campo. Dado que los subsidios monetarios de mayor envergadura se otorgaban a los grandes productores agrícolas, la mayoría de los créditos para los pequeños productores se otorgaban principalmente en especie, es decir, se les procuraban los insumos necesarios para el desarrollo del modelo: semillas híbridas, fertilizantes sintéticos y plaguicidas. De esta manera, se puede intuir que la mayoría de los usuarios de DDT (y de los otros insecticidas de Guanomex) en el campo fueron los agricultores con menos recursos económicos.<sup>68</sup>

La puesta en marcha de los modelos de erradicación sanitaria y de tecnificación agraria dentro de la estructura política y económica mexicana propició la participación del Estado en la construcción de una cadena productiva y de distribución del DDT y los demás insecticidas de Guanomex. Con la oferta y la demanda aseguradas, el DDT se convirtió en uno de los agroquímicos más utilizados en el país. A su vez, esta situación originó que el Estado decidiera controlar de forma directa su producción y destino a través de diversas instituciones para garantizar su abastecimiento y empleo.

A finales de los ochenta, parte del DDT fabricado por Fertimex era utilizado por 23 empresas diferentes que desarrollaron distintas formulaciones con este compuesto y comercializaron sus propios productos. Para 1987 había disponibles en el mercado hasta 35 marcas registradas de plaguicidas que contenían DDT.<sup>69</sup>

De esta forma, pese a que la importancia del DDT como agroquímico fue decayendo drásticamente a partir de la década de 1960 en el resto del mundo, su uso en el campo mexicano no fue abandonado completamente quizás hasta finales de la década de 1990, lo que lo llevaría a ser denominado un

<sup>67</sup> Fertilizantes Mexicanos, S. A., "Sesión extraordinaria del H. Consejo de Administración de Fertilizantes Mexicanos, S. A.", Salamanca, Guanajuato, 25 de junio de 1980, AGN, José López Portillo, *Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2898, exp. 65, s. f.

<sup>68</sup> Wright, *The Death of Ramón González...*, 73-75.

<sup>69</sup> Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), *Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana* (México: 1979).

insecticida “básico” por la propia empresa que lo fabricaba, en alusión a su simplicidad tecnológica, pero también, a la posición esencial que el insecticida guardaba en el modelo agrícola y de salud.<sup>70</sup> Las consecuencias de esta intrínseca relación serán analizadas en el siguiente apartado.

### *El abandono paulatino del DDT*

La fuerte dependencia que el consumo de DDT en México mantuvo con los modelos mencionados provocó que la producción y utilización de este insecticida comenzara un severo declive a partir de la década de 1980 como consecuencia del debilitamiento y paulatino abandono de estos programas en el país. Una de las razones radicó en que su dinámica hacía necesaria la introducción continua y progresiva de plaguicidas cada vez más sofisticados con el paso de los años debido a que los insectos generaban tolerancia. Los elevados costos de estas tecnologías novedosas imposibilitaron su introducción en la estructura de una industria química mexicana empobrecida. Sin embargo, establecer una única causa para el declive en el uso del DDT en México y alrededor del mundo sería imposible.

Cada región, por no decir cada comunidad, en la que este insecticida estuvo presente tuvo un contexto particular que propició este cambio, siendo en algunos casos más polémico y mediático que en otros. Sin embargo, una característica común es que dicho proceso fue largo, llegando a extenderse por varias décadas como en el caso de México, donde no necesariamente se resolvió de una manera concreta.

De hecho, existen razones justificadas para afirmar que el abandono del DDT en México es todavía un proceso inconcluso. Es cierto que su uso fue restringido exclusivamente al rubro sanitario en 1987, y también que se estableció un compromiso para eliminar totalmente su uso oficial a partir de 2002 como parte de los acuerdos adquiridos tras de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1997.<sup>71</sup> Sin embargo, todavía en 2018 han surgido noticias en la prensa sobre casos de leucemia

<sup>70</sup> Saúl Franco, “La apoteosis del DDT y el problema de la erradicación del paludismo en América Latina”, *Nueva Antropología*, v. VII, n. 28 (1985): 129-152.

<sup>71</sup> Jennifer Pepall, “Case Study: Mexico-Fighting malaria without DDT”, *Canada. International Development Research Centre*, <https://www.idrc.ca/en/article/case-study-mexico-fighting-malaria-without-ddt>.

atribuidos a la presencia de DDT en alimentos,<sup>72</sup> así como del presunto empleo ilegal de esta sustancia en cultivos en el sureste del país.<sup>73</sup> Con estos datos en mente, el presente apartado esboza a grandes rasgos el proceso de abandono que sufrió el DDT por parte de los organismos internacionales y en el caso particular de México.

A finales de la década de 1960, la Agencia de Alimentos y Fármacos de EUA comenzó a rechazar la importación de productos agrícolas provenientes de México por sus altos niveles de insecticidas persistentes, especialmente de DDT. Ésta solo sería una de las medidas adoptadas por ese país para disminuir la presencia de DDT en su territorio, que culminaría con la prohibición del uso de esta sustancia en la agricultura en 1972. Resulta irónico pensar que el principal país que se encargó de promover a escala global el uso de DDT sería uno de los primeros en darle la espalda.<sup>74</sup>

De forma análoga, desde principios de 1960 la Campaña Mundial Contra la Malaria se encontraba en serias dificultades por la ausencia de avances hacia la erradicación. En 1963 se relanzó la campaña en forma de un plan tripartita que establecía 1968 como el nuevo plazo para acabar con la malaria. Sin embargo, ya para 1966 existía un consenso acerca del estancamiento del programa mexicano, el cual había sido considerado como el ejemplo a seguir de los programas de erradicación de esta enfermedad. El mayor revés vendría ese mismo año con la aparición de un brote de malaria en Paraguay que rápidamente se convirtió en epidemia.<sup>75</sup>

Estas situaciones, aunadas a las crecientes críticas contra el DDT, mermaron la fe en los proyectos de erradicación de insectos vectores de transmisión de enfermedades. Todo ello condujo paulatinamente a la relegación del DDT de su papel protagónico a mero actor secundario y controvertido, incluso por parte de las diferentes organizaciones que lo habían auspiciado al principio, como la UNICEF o la OMS, que prefirieron destinar sus recursos a otro tipo de proyectos más en boga como la planificación familiar. En

<sup>72</sup> “Plaguicidas, en niveles 8 mil veces más de lo permitido en Yucatán”, *Regeneración*, <https://regeneracion.mx/plaguicidas-en-niveles-8-mil-veces-mas-de-lo-permitido-en-yucatan>.

<sup>73</sup> Eduardo Torres y Rubén Zúñiga, “Abuso de pesticidas, genera enfermedades en Chiapas”, *El Sol de México*, <https://www.elsoldemexico.com.mx/republica/sociedad/abuso-de-pesticidas-genera-enfermedades-en-chiapas-563061.html>.

<sup>74</sup> Comisión para la Cooperación Ambiental, “Historia del DDT en América del Norte a 1997”, <http://www3.cec.org/islandora/es/item/1620-history-ddt-in-north-america-1997-and-1996-presentation-mexican-ministry-es.pdf>.

<sup>75</sup> Cueto, *La salud internacional...*, 296-297.

1968, durante la Asamblea Mundial de Salud de la OMS celebrada en Boston, se aprobó una disposición para la aplicación de programas que combinaban sistemas de control como de erradicación para el combate a la malaria. Esta acción creó una coexistencia complicada y tensa entre ambos modelos que, en cierto modo, permanece sin resolución hasta el día de hoy.

Pese a este duro golpe, los países en desarrollo se rehusaron a abandonar los esfuerzos de erradicación, utilizando los pocos recursos con los que contaban para sostener las campañas. México relanzó la Campaña Nacional Contra el Paludismo a principios de la década de 1970, aunque ahora sin el bombo y platillo de los años anteriores, y con objetivos inciertos. Poco a poco la campaña se fue convirtiendo en un tema secundario en el que unos cuantos participaban o a la que daban importancia quedando a la deriva institucional y política en las décadas posteriores.<sup>76</sup>

Sin embargo, y contrario a lo que podría esperarse ante este panorama, a lo largo de la década de 1970 la producción de DDT en México gozó de buena salud, especialmente la presentación de 75%. Como se puede observar en la tabla 1, 1976 fue el año de peor desempeño, mientras que en los años de 1978-1979 hay una producción estable, que luego despena en 1980.

La producción de DDT 75%, que virtualmente duplica a la del DDT grado técnico, puede explicarse gracias al relanzamiento de la Campaña Nacional Contra el Paludismo que promovió la adquisición continua del insecticida por parte de la SSA. Justamente en 1980, las ventas institucionales figuraban 91% de las ventas totales. La propia empresa señaló que los principales problemas para la fabricación de DDT durante esta década fueron la falta de envases para su empaque y la adquisición de algunas materias primas.<sup>77</sup>

Es necesario mencionar que la integración de la industria nacional de fertilizantes se concretó en 1977, por lo que se decidió cambiar la denominación de Guanomex a Fertilizantes Mexicanos S. A. (Fertimex) con el fin de reflejar este logro.<sup>78</sup> Para ese entonces Fertimex ya era considerada como la mayor empresa de la industria química del país y la más importante de la

<sup>76</sup> Fertilizantes Mexicanos, S. A., “Sesión extraordinaria del H. Consejo de Administración de Fertilizantes Mexicanos, S. A.”, Salamanca, Guanajuato, 25 de junio de 1980, AGN, José López Portillo, *Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2898, exp. 65, s. f.

<sup>77</sup> Fertilizantes Mexicanos, S. A., “Informe de la Dirección General al H. Consejo de Administración de Fertilizantes Mexicanos, S. A.”, Ciudad de México, 8 de noviembre de 1979, AGN, José López Portillo, *Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2895, exp. 32, s. f.

<sup>78</sup> Departamento de Orientación e Información, “Fertimex”, Ciudad de México, junio de 1981, AGN, José López Portillo, *Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2898, exp. 63, s. f.

Tabla 1  
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE LA UNIDAD SALAMANCA  
PARA EL PERIODO DE 1975-1980

Productos	1975 Volumen (Ton)	1976 Volumen (Ton)	1977 Volumen (Ton)	1978 Volumen (Ton)	1979 Volumen (Ton)	1980 Volumen (Ton)
<b>DDT Técnico</b>	11 531	5 091	11 354	9 115	9 118	14 290
<b>DDT 75%</b>	23 916	18 200	20 514	29 795	28 240	39 383

FUENTE: Elaboración propia, con información obtenida de Gerencia de Administración y Relaciones Públicas, "Avances en productividad", Ciudad de México, agosto, 1981, AGN, *Archivo José López Portillo*, Serie Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos, caja 2898, exp. 64. (Véanse anexos)

región al contar con 12 unidades industriales en territorio mexicano y una más en Guatemala. La producción representó en 1975, 73%, y para 1984, 56% de la producción total de insecticidas organoclorados y organofosforados en México.<sup>79</sup>

No obstante, los efectos de la prohibición a la que se vio sujeto el DDT en varios países se vieron reflejados en la demanda del DDT producido por Fertimex a comienzos de la década de 1980. De acuerdo con los informes de la empresa, la prohibición perjudicó directamente el consumo de DDT y toxafeno (pues el control de algunas plagas se hacía con la mezcla DDT-toxafeno), a la vez que el mercado de los insecticidas se halló más competido debido a la buena aceptación de insecticidas basados en piretroides sintéticos.<sup>80</sup> Esto terminó afectando notablemente la producción del DDT de Salamanca, la cual descendió a 84% del total en 1979<sup>81</sup> y 54% en 1981.<sup>82</sup>

<sup>79</sup> Fertilizantes Mexicanos, S. A., "Informe de la Dirección General al H. Consejo de Administración (Anexos)", 7 de octubre de 1980, AGN, *Archivo José López Portillo*, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos, caja 2898, exp. 66, s. f.

<sup>80</sup> Fertilizantes Mexicanos, S. A., "Informe de la Dirección General al H. Consejo de Administración de Fertilizantes Mexicanos, S. A.", Ciudad de México, 7 de octubre de 1980, AGN, *José López Portillo*, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos, caja 2894, exp. 30, s. f.

<sup>81</sup> Fertilizantes Mexicanos, S. A., "Informe de la Dirección General al H. Consejo de Administración", 8 de noviembre de 1979, AGN, *José López Portillo*, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos, caja 2895, exp. 32, s. f.

<sup>82</sup> Fertilizantes Mexicanos, S. A., "Informe de la Dirección General al H. Consejo de Administración", 4 de noviembre, 1981, AGN, *José López Portillo*, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos, caja 2893, exp. 24, s. f.

Para 1982, las plantas de insecticidas operaron a baja capacidad por los altos inventarios con los que se contaban. De acuerdo con la empresa, esta situación se debió tanto a la baja demanda de los paratones como a la irregularidad con la que la SSA solicitaba DDT.<sup>83</sup>

Ante esta situación, Fertimex tenía planes desde 1980 para renovar su catálogo de insecticidas. Con este propósito, se planeó adquirir de empresas extranjeras la tecnología necesaria para fabricar insecticidas a base de carbamatos. Sin embargo, las condiciones establecidas por las compañías propietarias le resultaron inadmisibles, ante lo cual, por primera vez, Fertimex desarrolló un proceso propio para la obtención de carbamatos con ayuda del Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México.<sup>84</sup> También se propuso establecer una planta piloto para la producción de carbamatos, así como la posibilidad de elaborar sus propios insecticidas piretroides y feromonas para el control de plagas.<sup>85</sup>

Sin embargo, en este contexto, México entró en una severa crisis económica a partir de 1981 que afectó fuertemente a todos los sectores productivos a lo largo de la década y prácticamente anuló la inversión por parte del Estado. El impacto de la crisis forzó el replanteamiento del sistema económico por sustitución de importaciones y de los programas de desarrollo que hasta ese momento se habían utilizado, lo que abriría el camino para la adopción de un nuevo sistema económico a partir de la década siguiente.<sup>86</sup>

Debido a esto, Fertimex fue sujeta a fuertes recortes presupuestales a lo largo de la década de 1980 que finalizarían con la venta de la empresa y sus unidades industriales en 1992. La Unidad Salamanca fue adquirida por la compañía VelPol S. A., que continuó elaborando los mismos insecticidas obsoletos que Fertimex. Durante el proceso de privatización, se realizó una

<sup>83</sup> Fertilizantes Mexicanos, S. A., “Informe de la Dirección General al H. Consejo de Administración”, 3 de marzo de 1982, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2894, exp. 26, s. f.

<sup>84</sup> Subgerencia de Relaciones Públicas y Asesoría Técnica de la Gerencia General de Administración y Relaciones Públicas, “Memoria 1980”, Ciudad de México, agosto, 1981, AGN, *José López Portillo, Entidades del Estado, Fertilizantes Mexicanos*, caja 2893, exp. 19, s. f.

<sup>85</sup> Actualmente no existen estudios que cuantifiquen el número de patentes químicas que se registraron en este periodo en México, por lo que no ha sido posible determinar si alguno de estos planes fue concretado. Lo que sí es definitivo es que Fertimex no llegó a fabricar insecticidas a base de carbamatos en la Unidad Salamanca, pues en la revisión de fuentes no aparece ningún documento que así lo indique.

<sup>86</sup> Peña-Alfaro, “La política económica mexicana 1970-1976...”.

auditoría ambiental que encontró un total de 83 incumplimientos por parte de la unidad, los cuales nunca fueron solucionados. En 1996, VelPol transfirió la Unidad Salamanca a la compañía Tekchem S. A. de C. V. Esta empresa continuó fabricando DDT para la SSA hasta 1997,<sup>87</sup> pues, como se mencionó anteriormente, los compromisos adquiridos por México con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte establecían el cese de la producción y la utilización de este insecticida en el país.<sup>88</sup>

La debacle del DDT en México se encuentra ligada a distintos factores. Por un lado, al debilitamiento y posterior abandono de los modelos de erradicación sanitaria y de tecnificación agraria que comenzaron a mediados de la década de 1970. La falta de resultados tangibles y la acumulación de críticas de diversa índole llevaron a que los organismos internacionales que los promovían y sustentaban poco a poco fueran retirando su apoyo, orientando sus recursos económicos y humanos a otro tipo de proyectos.

En el caso de México, la íntima relación de ambos modelos con la estructura sanitaria y agronómica del país seguramente provocó la continuidad de las herramientas tecnológicas asociadas a estos modelos, entre ellos el DDT, que siguió siendo producido y utilizado en el país por un tiempo considerablemente mayor que en otras latitudes.

Otro factor para tomar en cuenta es el agotamiento del modelo económico de sustitución de importaciones establecido casi tres décadas atrás y que finalmente colapsó en la década de 1980. Recordemos que este modelo implicaba el impulso decidido a la industria nacional con la finalidad de alcanzar la autosuficiencia en la producción de insumos de interés especial para el desarrollo económico de la nación. Durante los años cincuenta, la puesta en marcha del modelo propició una industrialización nunca vista en el país; no obstante, durante las décadas siguientes se mostró incapaz de acabar con la dependencia económica y tecnológica de México con los países desarrollados, principalmente EUA. Uno de los sectores más favorecidos por este modelo fue precisamente la industria química. Al colapsar el mo-

<sup>87</sup> La planta de Salamanca continuó fabricando insecticidas organofosforados hasta 2008, después de que Tekchem se declarara en quiebra. Ese mismo año el gobierno del estado de Guanajuato adquirió el predio y sus instalaciones. Actualmente el lugar se encuentra abandonado y es considerado como una de las zonas de contaminación química más peligrosas del país, sin que exista un plan concreto para su limpieza o rehabilitación, Marisa Jacott y Lilia A. Albert, *México tóxico, emergencias químicas* (México: Siglo XXI, 2015), 183-186.

<sup>88</sup> Jacott y Albert, *México tóxico...*, 172-175.

delo, también se perdieron los estímulos económicos de los que gozaba el sector hasta entonces.

Aunado a esto, las restricciones contra el DDT desde las perspectivas legal, técnica, política y ética, apartados que bien merecen ser abordados en futuros estudios, tuvieron un impacto definitivo en el destino del insecticida. Lo transformaron, si se permite la expresión, en una sustancia “non grata”, sumamente difícil de defender. Esta situación terminó por confinarlo a la prohibición en los países del primer mundo. En el caso de México, como se ha visto, se restringió su uso para evitar conflictos con sus socios comerciales, especialmente con EUA, país en el que se prohibió su empleo en la agricultura desde 1972.

En este contexto, el análisis realizado sugiere que el desmantelamiento progresivo por parte del gobierno de los proyectos agrarios y sanitarios asociados con el DDT que habían iniciado en la década de los setenta culminó con el repliegue institucional de las campañas de erradicación sanitaria a partir de la década de 1990 y con la venta de Fertimex en 1992 al sector privado al considerar que la empresa y sus productos habían dejado de ser rentables para el Estado.

A pesar de los contratiempos mencionados anteriormente, según la OMS, entre los años que duró la campaña contra el paludismo, es decir entre 1959 y 1993, se utilizaron en México alrededor de 226 000 toneladas de DDT sólo para uso sanitario, es decir, sin considerar su empleo en el campo como pesticida. Estos datos establecen con certeza que la cantidad de DDT utilizada en México fue muy superior a los demás países de la región.<sup>89</sup>

### *Conclusiones*

La amplia literatura histórica existente ha mostrado que la utilización del DDT como insecticida se inició a principios de la década de 1940 con el fin de eliminar a los vectores transmisores de tifus y malaria en el sur de Italia y el norte de África durante la Segunda Guerra Mundial. Los excelentes resultados obtenidos en este sentido permitieron construir un modelo sanitario basado en el uso de esta sustancia para erradicar a este tipo de enfermedades, particularmente la malaria. En general, durante este periodo la idea de utilizar herramientas tecnológicas como el DDT para solucionar

<sup>89</sup> Instituto de Salud, Ambiente y Trabajo, *Diagnóstico situacional del uso de DDT...*

problemas de diversa índole fue ampliamente difundida. La Fundación Rockefeller fue fundamental en este ámbito porque desarrolló programas en esta línea en diversas regiones de América, Asia y Europa. Por otra parte, la expansión de la industria de plaguicidas, junto con su inserción en los proyectos de modernización agraria, generalmente asociados con la denominada Revolución Verde, fueron otro de los factores que promovieron un amplio uso del DDT en las décadas centrales del siglo xx, al mismo tiempo que se marginaron otras formas de lucha contra las plagas.

Se ha visto que la adopción del modelo de erradicación sanitaria en México se produjo a lo largo de la década de 1940 con el lanzamiento de campañas piloto auspiciadas por la propia Fundación Rockefeller y la Organización Sanitaria Panamericana en distintas zonas del país. Estas campañas fueron creciendo paulatinamente hasta finalmente alcanzar el ámbito nacional. Posteriormente, la Organización Mundial de la Salud coadyuvó a la continuidad del modelo en el marco de la Campaña Mundial Contra la Malaria iniciada a mediados de la década de 1950. Estos proyectos sanitarios promovieron el uso extendido del DDT en México, que se amplió y consolidó gracias a su transformación en una sustancia agroquímica de interés industrial a través de los proyectos de tecnificación agraria confeccionados específicamente por la Fundación Rockefeller para México. La materialización de estos proyectos de modernización agrícola dio protagonismo a la adquisición de agroquímicos, por lo que los gobiernos mexicanos se ocuparon de construir empresas y organismos estatales que abastecieran al país de estas sustancias.

La creación de la compañía estatal Guanomex buscó garantizar el suministro del DDT y establecer una industria agroquímica dirigida por el Estado. Esta empresa paraestatal se caracterizó por agrupar a todas las empresas productoras de fertilizantes e insecticidas nacionales en una sola. A lo largo de los años sesenta se consolidó como una compañía poderosa y durante la siguiente década, ya reconvertida en Fertimex, se transformó en la principal empresa mexicana de la industria química. Su éxito fue un reflejo de la importancia de los agroquímicos para el Estado mexicano. Fertimex no fue el único ente estatal encargado de sostener el uso de los plaguicidas en México. También fueron eslabones indispensables en este proceso instituciones financieras como Banrural y organismos relacionados con la salud pública como la Comisión Nacional para la Erradicación del Paludismo. Los datos aportados en las páginas anteriores sugieren que un estudio más detallado del origen y desarrollo de estas dos instituciones, así

como de su presencia en las distintas regiones del país y su relación con Fertimex, permitiría complementar el análisis expuesto en este trabajo.

Para mediados de los ochenta, la producción y uso del DDT en México disminuyeron drásticamente. A partir de la información presentada en el presente trabajo, es posible establecer que las crecientes restricciones impuestas al uso del DDT en el campo por parte de los países importadores de productos mexicanos limitaron su empleo, mientras que los programas sanitarios que lo utilizaban como principal herramienta fueron sustituidos por otra estrategia en la que no figuraba ya este plaguicida. La discusión anterior sugiere que estos factores no fueron los únicos para entender el declive del DDT en México. En futuras investigaciones será necesario abordar una amplia panoplia de factores adicionales, entre ellos la percepción acerca del DDT entre campesinos, comunidades rurales, expertos en agronomía y la opinión pública en general.

Por otra parte, si bien es cierto que la crisis económica de 1981 junto con el ulterior agotamiento del modelo de sustitución de importaciones generaron fuertes recortes presupuestales para Fertimex a lo largo de la década de 1980, las circunstancias por las cuales esta empresa dejó de pertenecer al Estado no son del todo claras. Como se expuso anteriormente, la empresa y sus unidades industriales fueron vendidas al sector privado en 1992. Sería interesante investigar con más detalle no sólo su conformación, formas de organización y su influencia en el nivel regional, sino también su supuesta imposibilidad para mantenerse a flote a partir de otros productos o estrategias que no necesariamente involucraran el uso del DDT.

Se puede, por lo tanto, afirmar que el DDT se introdujo de forma masiva en México en el periodo estudiado gracias a las campañas descritas anteriormente. El respaldo estatal hacia este compuesto durante más de cuatro décadas fue decisivo tanto en el ámbito de la agricultura como en el de la salud pública, lo que permite aventurar la hipótesis de que su declive y posterior abandono estuvo íntimamente relacionado con una pérdida de importancia para los intereses perseguidos por los sucesivos gobiernos. Como ocurre en muchos otros casos, a pesar de las regulaciones y las prohibiciones, el DDT no ha desaparecido de México, ni es esperable que lo haga en las próximas décadas. Por el contrario, sigue y seguirá presente a través de sus productos de degradación en muchos ecosistemas, ahora como un peligro oculto que se asoma continuamente para advertir de las consecuencias nefastas de visiones estrechas de la modernidad, particularmente

aquellas que asumen de forma acrítica la conexión entre ciencia y tecnología con desarrollo social.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Nacional de la Industria Química, (ANIQ). *Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana*. México, 1979.
- Beltrán, Enrique. “La aplicación de insecticidas en gran escala y los equilibrios naturales.” *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, n. 16 (1956).
- Bertomeu-Sánchez, José Ramón. “Introduction. Pesticides, Past and Present.” *HoST-Journal of History of Science and Technology*, v. 13, n. 1 (2019): 1-27. <https://doi.org/10.2478/host-2019-0001>.
- Birn, Anne-Emanuelle. “Public Health or Public Menace? The Rockefeller Foundation and Public Health in Mexico, 1920-1950.” *Voluntas. International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, v. 7, n. 1 (1996): 35-56. <https://doi.org/10.1007/BF02354067>.
- Blancarte-Meléndez, Juan Ramón y Noé de Jesús Cabrera-Palma. “El programa de erradicación del paludismo en México.” *Salud Pública de México*, v. 1, n. 1 (30 de junio de 1959): 9-50. <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/4478>.
- Comisión para la Cooperación Ambiental. “Historia del DDT en América del Norte a 1997.” <http://www3.cec.org/islandora/es/item/1620-history-ddt-in-north-america-1997-and-1996-presentation-mexican-ministry-es.pdf>.
- Comisión Petroquímica Mexicana-Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP). *La industria de los plaguicidas en México*. México, 1987.
- Cueto, Marcos. *La salud internacional y la guerra fría. Erradicación de la malaria en México, 1956-1971*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, 2013.
- Curran, Charles Howard. “DDT and Other Pest Control Chemicals.” *International Technical Conference on the Protection of Nature*, 356. Lake Success: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1949.
- Davis, Frederick Rowe. *Banned. A History of Pesticides and the Science of Toxicology*. New Haven: Yale University Press, 2014. <https://doi.org/10.12987/yale/9780300205176.001.0001>.
- Departamento Forestal y de Caza y Pesca. *Cooperación del Departamento Forestal y de Caza y Pesca en la Campaña Nacional Contra el Paludismo*. México, 1939.
- Franco, Saúl. “La apoteosis del DDT y el problema de la erradicación del paludismo en América Latina.” *Nueva Antropología*, v. VII, n. 28 (1985): 129-152.

- Godínez Reséndiz, Rogelio y Patricia Aceves Pastrana. *Proyectos, realidades y utopías. La transformación de la farmacia en México, 1919-1940*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, 2014.
- Instituto de Salud, Ambiente y Trabajo. *Diagnóstico situacional del uso de DDT y el control de la malaria, 2001*. <http://www3.cec.org/islandora/es/item/1755-diagnostico-situacional-del-uso-de-ddt-y-el-control-de-la-malaria/>.
- Jacott, Marisa y Lilia A. Albert. *México tóxico, emergencias químicas*, México: Siglo XXI, 2015.
- Kinkela, David. *DDT and the American Century Global Health, Environmental Politics, and the Pesticide that Changed the World*. Chapel Hill: University of North Carolina Press, 2011.
- Latour, Bruno. *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Barcelona: Labor, 1987.
- Linduska, Joseph P. "DDT and the Balance of Nature." En *International Technical Conference on the Protection of Nature*, 363-371. Lake Success: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura 1949.
- López Carrillo, L., L. Torres Arreola, L. Torres Sánchez, F. Espinosa Torres, C. Jiménez, M. Cebrian, S. Waliszewski, y O. Saldate. "Is DDT use a Public Health Problem in Mexico?" *Environmental Health Perspectives*, v. 104, n. 6 (junio 1996): 584-588. <https://doi.org/10.2307/3433076>.
- Novo, Salvador. "Breve historia y antología sobre la fiebre amarilla. Nuestro siglo." *Salud Pública de México*, v. 37 (1995).
- Olea Franco, Adolfo. *Las ciencias químicas y biológicas a la luz de sus fuentes históricas. Estudios de historia social de las ciencias químicas y biológicas*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2004.
- Olea Franco, Adolfo. "La introducción del maíz híbrido en la agricultura mexicana. Una historia de equívocos científicos, intereses comerciales y conflictos sociales." En *Ciencia en los márgenes. Ensayos de historia de las ciencias en México*, Mechtild Rutsh y Carlos Serrano Sánchez eds., México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, 1997.
- Olea Franco, Adolfo. "La vinculación del investigador con las diferentes formas del poder." *Ciencias*, n. 107-108 (2012): 120-131.
- Peña-Alfaro, Ricardo. "La Política Económica Mexicana 1970-1976. Ensayo de interpretación bibliográfica." <https://www.nexos.com.mx/?p=3321>.
- Pepall, Jennifer. "Case Study: Mexico-Fighting malaria without DDT." *Canada. International Development Research Centre*. <https://www.idrc.ca/en/article/case-study-mexico-fighting-malaria-without-ddt>.

- “Plaguicidas, en niveles 8 mil veces más de lo permitido en Yucatán.” *Regeneración*. <https://regeneracion.mx/plaguicidas-en-niveles-8-mil-veces-mas-de-lo-permitido-en-yucatan>.
- Pruthi, H. S. “Indiscriminate Use of Insecticides.” *International Technical Conference on the Protection of Nature*, 372-373. Lake Success: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1949.
- Rivera Castro, José. “La expropiación petrolera. Raíces históricas y respuesta de los empresarios extranjeros.” *Casa del Tiempo*, v. 8, n. 1 (2008): 2-7.
- Russell, Edmund. *War and Nature. Fighting Humans and Insects with Chemicals from World War I to Silent Spring*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- Simonian, Laine. *La defensa de la tierra del jaguar. Una historia de la conservación en México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 1999.
- Sonnenfeld, David A. “Mexico’s ‘Green Revolution’, 1940-1980. Towards an Environmental History.” *Environmental History Review*, v. 16, n. 4 (1992): 29-52. <http://doi.org/10.2307/3984948>.
- Stapleton, Darwin H. “A Lost Chapter in the Early History of DDT: The Development of Anti-Typhus Technologies by the Rockefeller Foundation’s Louse Laboratory, 1942-1944.” *Technology and Culture*, v. 46, n. 3 (2005): 513-540. <http://www.jstor.org/stable/40060902>.
- Torres, Eduardo, y Rubén Zúñiga. “Abuso de pesticidas, genera enfermedades en Chiapas.” *El Sol de México*. <https://www.elsoldemexico.com.mx/republica/sociedad/abuso-de-pesticidas-genera-enfermedades-en-chiapas-563061.html>.
- Torres Romero, Teresita. *Diagnóstico Nacional de los Contaminantes Orgánicos Persistentes en México*, México: Instituto Nacional de Ecología, 2009.
- Velázquez Flores, Rafael. *La política exterior de México durante la Segunda Guerra Mundial*. México: Plaza y Valdés, 2007.
- Verdoorn, Frans. *Plants and Plant Science in Latin America*, Frans Verdoorn ed., v. 16. The Chronica Botanica Company (1945): 337-349.
- Wright, Angus Lindsay. *The Death of Ramón González. The Modern Agricultural Dilemma*. Austin: University of Texas Press, 2005.

## SOBRE LOS AUTORES

Sergio Fernández Bravo

Licenciado en Química por la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México y maestro en Historia de la Ciencia por la Universidad de Alicante. Actualmente es estudiante de doctorado en el

programa de cambios políticos, sociales y regionales de la Universidad de Helsinki. Su publicación más reciente se titula *Nacimiento y consolidación de la carrera de Química en la UNAM (1935-1964)*, México, tesis de licenciatura de la Facultad de Química (2017).

José Ramón Bertomeu Sánchez

Doctor en Historia de las Ciencias por la Universidad de Valencia. Director del Instituto Interuniversitario de Historia de la Medicina y de la Ciencia López Piñero. Dirige el proyecto “Toxic Spain: Experts, Activism and Regulations during the 20th Century”. Su publicación más reciente es *The Colic of Madrid (1788-1814): Experts, Poisons, Politics, and War at the End of the Ancien Régime in Spain*, *Social History of Medicine*, 2019.

Liliana Schifter Aceves

Doctora en Farmacia y Tecnología Farmacéutica por la Universidad Complutense de Madrid. Profesora Titular C de tiempo completo en el Departamento de Sistemas Biológicos de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Su publicación más reciente es *Dos décadas de tesis de Farmacia en México (1897-1919)*, en *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México* 58, 2019.