



ISSN: 2452-5162

HAAL

Historia Agraria de América Latina

<https://doi.org/10.53077/haal.v1i02.73>

La tecnificación exitosa del modelo agrícola empresarial en el Bajío mexicano: maquinaria e infraestructura, 1940-1975

Yennifer Camargo Bonilla

Yennifer Camargo Bonilla [<https://orcid.org/0000-0002-0867-1111>],
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. E-mail:
yenis3033@gmail.com

Recepción: 5 octubre 2020 • **Aceptación:** 9 noviembre 2020

HAAL es publicada por el Centro de Estudios de Historia Agraria de América Latina – CEHAL (<https://www.cehal.cl>)



Resumen

El artículo demuestra que la agricultura empresarial en el Bajío mexicano se consolidó gracias a nuevas tecnologías: los sistemas de irrigación y la maquinaria, que impactaron la productividad, la expansión de la frontera agrícola y la diversificación del patrón de cultivos. En este proceso fueron claves la política económica nacional y el papel del Estado como actor en la tecnificación del campo. Al mismo tiempo, las condiciones endógenas del Bajío a nivel de recursos, posición geográfica y características del entorno (suelo, clima, nivel de precipitaciones), posibilitaron rápidamente la adopción de un modelo empresarial exitoso, el cual se sustentó en la iniciativa de pequeños y medianos propietarios.

Palabras clave: Agricultura empresarial, Bajío mexicano, Cambio tecnológico, Irrigación, Maquinaria.

The successful modernization of the agricultural business model in the Mexican Bajío: machinery and infrastructure, 1940-1975

Abstract

The article shows that the consolidation of the business agriculture in the Mexican Bajío rested on new technologies: irrigation and machinery, which impacted on productivity levels, the expansion of the agricultural frontier, and the diversification of crop patterns. In this process, both national economic policy and the state's role in fostering mechanization were crucial factors. At the same time, the Bajío's natural resources, geographic location and environment (soil, climate, rainfall) also made possible the adoption of a successful business model, which was sustained in the initiative of small and medium owners.

Keywords: business agriculture, Mexican Bajío, technological change, irrigation, mechanization.

Introducción

El Bajío mexicano es considerado un espacio económico cuya articulación fue resultado de la confluencia, por un lado, de procesos históricos que posibilitaron la reconversión de su trayectoria productiva desde inicios del siglo XX, y por el otro, de un sistema de ciudades capaces de constituir entre sí una red funcional para el tejido productivo emergente. Su delimitación territorial se vinculó con tres elementos característicos: el agro como actividad guía, las ventajas exteriorizadas por el grupo de ciudades en cuanto la dinámica económica y consolidación de eslabonamientos y los circuitos comerciales vistos como ejes de integración. En el presente artículo nos apoyaremos en los dos primeros, en tanto, el territorio integrado por el sur de Guanajuato, el noroeste michoacano, y el suroeste de Querétaro no solo ha logrado mantener un vínculo histórico a nivel socio-económico (Baroni, 1990), sino que ha sostenido una organización productiva cohesionada alrededor del agro como sector central (Mapa 1, en Apéndices).¹ El proceso de modernización agropecuaria del Bajío implicó el desarrollo de nuevos patrones de explotación que resultaron de la transición en la política económica del período, las nuevas exigencias del mercado interno en materia de consumo y la necesidad de optimizar los recursos naturales en pro de mayores utilidades, que iban a brindar ventajas para el desarrollo de tejidos productivos, empresariales y eslabones económicos.

Nuestro trabajo se inserta en una perspectiva de la historiografía económica del norte de México, que vincula la innovación y la tecnología con la estructura económica, institucional y el entorno.² En este enfoque se considera que el cambio tecnológico es una fuente de crecimiento, en tanto resulta del agotamiento o la optimización de sistemas de producción previos que van perdiendo funcionalidad y se insertan en un proceso de reconversión productiva. Dicho enfoque retoma algunas ideas de la corriente evolucionista en torno a la definición del desarrollo tecnológico como resultado de una serie de mutaciones necesarias en la esfera productiva acorde a las fases propias del ciclo económico. En ese sentido, se cuestiona cómo las transformaciones y exigencias provenientes de la Revolución Verde potenciaron la agricultura regional como una fuente de recursos, en tanto el sector primario se posicionó y benefició de la creciente demanda del mercado interno y la integración comercial hacia el vecino país del norte.

Bajo esa perspectiva, en el artículo nos proponemos analizar los principales factores que permitieron la expansión de una agricultura empresarial. Esta última complementó y coadyuvó a la producción tradicional de granos de la región e intensificó el grado de articulación de las agrocidades y subespacios del Bajío, beneficiando así su crecimiento sostenido a mediano plazo. Los factores considerados serán el desarrollo progresivo de la infraestructura hidráulica y la

¹ El Bajío es una región que no se circunscribe a la división político-administrativa del país, sino que articula espacios de las tres entidades mencionadas, situadas en el centro occidente de México.

² Se refieren las investigaciones sobre la actividad pecuaria en la Comarca Lagunera de Eva Rivas Sada (2010), la producción triguera en el Valle del Yaqui de Mario Cerutti (2019), el cultivo estratégico del algodón en Mexicali de Araceli Almaraz (2018), y otros autores que se rescatan en los balances historiográficos realizados por Cerutti (2018).

difusión del cambio tecnológico (maquinaria y equipos), a los cuales se dedicó un apartado en específico donde se intenta explicar cómo fue su proceso de adopción y qué aspectos repercutieron en su rápida adaptación y expansión al interior de los subespacios más productivos. En ese orden de ideas, proponemos que el relativo éxito de la mecanización y uso de tecnologías hidráulicas a nivel regional obedeció tanto a las exigencias del nuevo modelo agrícola y pecuario promovido por el gobierno y la política federal, como a la disponibilidad de capitales, recursos y agentes capaces de adecuar, capacitar y emplear las innovaciones. Es definitiva, los programas estatales, la creación de centrales de maquinaria, la apertura de Distritos de Riego y la inversión paulatina en equipos de bombeo implicaron la reconversión del modelo agrícola tradicional hacia uno de tipo empresarial.

La modernización de la agricultura y las nuevas condiciones tecnoproductivas en el Bajío se concentraron en las zonas de mayor tradición agrícola y pecuaria, en donde tenían presencia pequeños y medianos propietarios con suficiencia de capital para adoptar los programas en sus unidades de producción. Aunado a ello, la implementación de los planes de irrigación se focalizó en espacios idóneos para la diversificación del patrón de cultivos, la mayoría de ellos ubicados en el tejido de ciudades y agrocidades con más participación en la dinámica económica y empresarial de la región. El sendero de cambio tecnológico a nivel local respondió a condiciones de la política nacional direccionada por los elementos rectores de la Revolución Verde en cuanto empleo de material genético, uso de fertilizantes y promoción de servicios de extensión focalizados en el manejo de plagas y equipos para el acondicionamiento del terreno y la eficientización de los recursos; cuyo objetivo era por un lado, aumentar los rendimientos y excedentes acorde a la tendencia demográfica creciente y por el otro, ampliar la estructura productiva conforme a los nuevos estándares de consumo. En otras palabras, las innovaciones generaron a mediano plazo la perdurabilidad de una agricultura diversificada exitosa en cuanto al incremento de la inversión, productividad e inserción de la producción a mercados estratégicos (García Rolando, 1985).

La información empleada para explicar la recomposición de la estructura productiva y la evolución del modelo agroempresarial en el Bajío sustentado en el cambio tecnológico derivan de tres tipos de fuentes. La primera corresponde a valoraciones por distritos de riego, las cuales en términos territoriales abarcan la totalidad del espacio estudiado. La segunda son estadísticas estatales, que se utilizaron en función de los productos agrícolas y ganaderos, donde la participación de las ciudades nodales del Bajío fue dominante. Por último, los Censos Agrícolas, Ganaderos y Ejidales elaborados durante el período de la investigación (1940-1970), que incluyen datos desagregados por municipio facilitando la reconstrucción de la base cuantitativa de su dinámica económica.

La infraestructura hidráulica, entre la pequeña irrigación y los viejos sistemas de riego

Durante el período de estudio prevalecieron por lo menos catorce años de sequía (1947-1960). La escasez de agua fue una constante, pese a la considerable inversión del gobierno en proyectos de irrigación (entre el 7 al 12 por ciento del presupuesto nacional), y el impacto de la Reforma Agraria en la operatividad de viejos sistemas de almacenamiento y captación del recurso. En el Bajío, la división de las propiedades condujo en reiteradas ocasiones a la redistribución del agua de las presas existentes mediante canales sin una organización adecuada para el creciente número de usuarios; además, algunos predios ocuparon conductos y cajas de agua, disminuyendo el volumen que garantizaba diferentes siembras (Sánchez, 2005; Aboites y Pichardo, 1996).

Al resultado poco eficaz de la Reforma Agraria para la disponibilidad de agua por depósito, se sumaron los conflictos por su manejo y aprovechamiento. Era evidente que la falta de claridad en los derechos de propiedad generaba incertidumbre a pequeños productores y ejidatarios en la distribución del recurso. En el contexto de la sequía que se presentó a mediados de la década de los cuarenta, el número de solicitudes para concesiones de aguas ante la Secretaría de Agricultura y Fomento se multiplicó aún más (Gutiérrez, 2016). Ante las lluvias exiguas y las condiciones desfavorables en el control y manejo del recurso vital para la productividad agropecuaria, ¿cómo funcionó la política de irrigación del Bajío en los años subsiguientes?, ya que, posibilitó tanto la diversificación de su base productiva como la continuidad de la producción de maíz y trigo con rendimientos crecientes. Ciertamente, la ampliación y reparación de grandes obras hidráulicas construidas décadas atrás y la promoción de proyectos de pequeña irrigación permitieron aumentar la superficie cultivable hacia tierras de temporal,³ e incluso extender la frontera agrícola en áreas con amplios *hinterland* como Irapuato, Querétaro y el Bajío Zamorano.

La caída en los niveles de producción en los cultivos básicos justificó dos medidas importantes para el devenir de la agricultura en el Bajío. La primera, propuesta por el Gobierno Federal en 1943 buscó intensificar los volúmenes de granos para el mercado interno y crear reservas en el contexto de la Segunda Guerra Mundial, que limitaba su importación desde Estados Unidos. Esta medida fue una resolución que obligó a propietarios con tierras de riego a sembrar maíz en un 15 por ciento de su unidad productiva, lo que suponía nuevamente una ocupación del cereal en áreas dedicadas a otros bienes agrícolas comerciales, demandados por las iniciativas empresariales nacionales o las exigencias de la industria norteamericana (Gutiérrez, 2017). Por su parte, la segunda medida no solo ofreció ventajas a los cultivos tradicionales, sino a la ganadería regional y productos comerciales (papa, cebolla, fresa, trigo, alfalfa, entre otros).

El Estado concentraba su esfuerzo en establecer las condiciones para que el sector privado direccionara el crecimiento de la actividad agropecuaria, con el objetivo de abrir nuevas zonas

³ Espacios de producción agrícola y pecuaria donde el agua necesaria para los cultivos proviene únicamente de la precipitación anual.

de cultivo y transformar tierras de temporal en riego.⁴ Para ello se desarrollaron proyectos de gran y mediana irrigación, de los cuales destacaron los vinculados al Plan San Juan del Río, la construcción de presas en el sistema Chapala-Santiago y el Distrito Alto del Lerma y la constitución del Distrito Morelia Queréndaro. El primero fue exitoso en cuanto la apertura de tierras cultivables y la creación de una cuenca lechera que abasteció el mercado de la capital del país. Dentro de los aciertos figuró la Presa de San Ildefonso culminada en 1943 gracias al apoyo federal y la participación de agricultores privados; con su apertura se creó la Unidad de Riego Número 23 que beneficiaba aproximadamente 11 mil hectáreas, y ampliaba el área de regadío de la ciudad de Querétaro en 2,000 más; a su vez promovió a corto plazo la plantación de forrajes y alfalfa cuyo destino eran el abasto de las empresas agroindustriales guanajuatenses y queretanas (Miranda, 2005).⁵ En el sistema Chapala-Santiago destacaron la presa Solís en Acámbaro y los canales de riego de Salamanca, proyectados en 1941 con una inversión de US\$ 1.700,000 y de provecho para 15 mil hectáreas. La Comisión Nacional de Irrigación percibía dicha obra como una de las más importantes para el crecimiento de la agricultura en el sur de Guanajuato. Además, el trazado de los canales que aprovechaban la corriente del Lerma, se amplió en 1956 para emplear el caudal del río Silao en favor de nuevas tierras irrigables entre León y el municipio de Silao (cerca de 5,000 hectáreas). Asimismo, la presa de la Golondrina que incrementó la superficie de riego en la Sierra de Pénjamo y la zona occidental del Bajío.⁶ Cabe señalar, que la capacidad de regadío de ambas presas trascendió los límites de la entidad para proveer a otros municipios vecinos de relevancia productiva y comercial como Maravatío y La Piedad, donde se duplicó la superficie cosechada y se incrementó el número de hectáreas destinadas a cultivos que sustentaron en gran medida la modernización del agro. En efecto, dichos productos representaron un 45 por ciento de los sembradíos, dando soporte a la inversión privada de empresarios agropecuarios que en su gran mayoría se concentraban en la Cámara Agrícola de León. A su vez, la orientación hacia este tipo de cultivos (papa, alfalfa, hortalizas y árboles frutales) benefició el rendimiento de las tierras y la competitividad de los precios (Sánchez Rangel, 2012).

Por otra parte, la experiencia tecnológica de ciudades como Querétaro, León, Irapuato, y Zamora motivó a mediados de la década de los cuarenta la extracción de agua por bombeo y con ello la construcción ininterrumpida de pozos. Esta innovación se apoyaba en los créditos otorgados por los bancos estatales y la oferta de equipos por parte de empresas norteamericanas, que proporcionaban insumos especializados y adaptados a diferentes condiciones geológicas de las regiones (Wolfe, 2014). La compra de las perforadoras de pozos, los estudios técnicos y la

⁴ Archivo Histórico General del Estado de Querétaro (en adelante AHGEQ), Hemeroteca, *Informes del Gobernador Noradino Rubio 1942-1943*; BITQ, Comentarios del Secretario de Agricultura, *El Día*, 22 de agosto de 1948.

⁵ BITQ, Canales para la presa, *El Día*, 30 de agosto de 1944, pp. 1 y 3; AHGEQ, Quinta Sección, *Fomento y Agricultura*, Caja 1, Agua e irrigación, 1949.

⁶ Archivo Histórico General del Estado de Guanajuato (en adelante AHGEG), Hemeroteca Pública, *Guanajuato. El Diario del Bajío*, En Acámbaro, inspección de presa Solís, 14 de octubre de 1941, p. 1, 4; Se halla en el estado ministro de agricultura, 3 de octubre de 1942, p. 1; Canal de irrigación en Huanímaro, 14 de mayo de 1944, p. 4; En práctica viejo proyecto de irrigación, 27 de noviembre de 1956, p. 1; entre otras noticias.

adquisición de maquinaria de bombeo era sin duda una alternativa costosa a la que podían acceder únicamente agricultores dedicados a cultivos rentables, con capacidad de reinversión y suficientes garantías para convenir a préstamos de corto plazo. Tan solo el costo del equipo de perforación era de US\$1.970, más los gastos de flete para ingresarlos a México que ascendieron a US\$360, monto cubierto por la Secretaría de Agricultura en un 50 por ciento, las Juntas Locales de Irrigación con un 25 y los productores con el restante.⁷ Se observa una considerable acogida de proyectos de pequeña irrigación en los presupuestos estatales (de 7 a 8 millones de pesos para apertura de pozos), y en la participación de agricultores a través de solicitudes y convenios con los gobiernos locales para la instalación; en ocasiones se agruparon pequeños propietarios para acceder a los fondos y gestionar ante la Secretaría de Recursos Hidráulicos la aprobación de partidas.⁸

El gasto en la explotación de aguas superficiales obligó a que los Comités de Fomento e Irrigación solicitaran a los representantes de productores agrícolas y ganaderos la notificación de zonas con potencial para convertirse en tierras de riego. Así, estas podrían amortiguar en corto plazo la inversión, dado los altos rendimientos mostrados. Se trataba de espacios que correspondían a tierras de pequeños propietarios, donde previamente se habían aplicado créditos concedidos por el Banco Nacional Agrícola.⁹ En las cercanías de San Juan del Río, se transformaron 5.000 hectáreas en áreas de riego a tan sólo tres años de difundirse los beneficios de estos sistemas de captación de agua. Inicialmente, se aprovecharon las norias existentes que estaban abandonadas, no obstante, a lo largo del período se excavaron en el sur de Querétaro cerca de 390 pozos nuevos. De igual manera, en la zona cubierta por el canal de Huanímaro se entregaron por parte de la Secretaría de Recursos Hidráulicos dos equipos que suministrarían a una superficie cercana a 8.000 hectáreas. En general, se consideraba que la falta de regadío regular, los monocultivos y la erosión del suelo eran la causa principal de retroceso en las cosechas. Para remediar este problema la alternativa fue estimular obras hidráulicas que permitieran diversificar la estructura productiva, incursionando en otro tipo de bienes agrícolas.¹⁰

Las inversiones del sistema de cooperación para obras hidráulicas de canales y riego por bombeo se concentraron en el área alrededor de ciudades con mayor acceso y desarrollo de infraestructura eléctrica. Por consiguiente, los favorecidos de las nuevas tecnologías de irrigación fueron los agricultores capaces de costear este factor determinante (Castillo, 1956). En el Bajío se identifica a los ganaderos privados queretanos como uno de los grupos económicos que más invirtió en los planes de pequeña irrigación, en tanto era una de las estrategias incluidas dentro

⁷ AHGEQ, Quinta Sección, *Fomento y Agricultura*, Caja 1, Administrativo, 1941.

⁸ AHGEQ, Primera Sección, *Gobernación y Administración*, Informes de gobierno, 1947, 1950; AHGEG, Quinta Sección, *Agricultura y Fomento*, Caja 1, 1941; AHGEG, *Fondo Secretaría de Gobierno*, Tercera Sección, Serie 3.43 Agua e Irrigación, 11 de febrero de 1948.

⁹ AHGEQ, Quinta Sección Agricultura y Fomento, Caja 1, Exp. 5.14 Aguas e Irrigación, 1949.

¹⁰ AHGEG, Hemeroteca Pública, Se adquiere perforadora de pozos para irrigación agrícola, *Guanajuato. El Diario del Bajío*, 20 de octubre de 1950, p. 1; AHGEQ, Primera Sección, *Gobernación y Administración*, Caja 1, Generalidades agricultura, 1947.

de los programas de mejoramiento de los establos. También los pequeños productores del Bajío zamorano se involucraron en el proceso, asegurando la participación económica de la Junta Local y mostrando interés para capacitarse en el uso de sistemas de riego según producto y tipo de tierra, períodos de aplicación, ventajas del empleo en terrenos parejos, y tamaño de canales de distribución a sus propiedades.¹¹ En este orden de ideas, las áreas con un impacto más fuerte en términos de superficie cultivable y modernización de unidades productivas estaban en su mayoría en torno a las ciudades ubicadas en los distritos del Alto Río Lerma, Zamora, San Juan del Río, y Morelia-Queréndaro, las cuales correspondían a los núcleos urbanos que mayor integración económica dieron al Bajío.

Cabe preguntar, entonces, ¿cuál era la situación inicial y cómo fueron proyectándose los distritos y sistemas irrigables, en función de nuevos patrones de cultivo y cambios en la cadena productiva del agro? Para 1940 se contemplaba la terminación del distrito Lerma que comprendía los municipios de Maravatío, Acámbaro, Salvatierra, Cortázar, Jaral del Progreso, Valle de Santiago, Salamanca, Yurécuaro y La Piedad, el cual consideraba hacia el norte la presa de Tuxtepec ejecutada por la Compañía de Luz y Fuerza del Sureste de México cuyo objetivo era explotación hidroeléctrica, y hacia el sur la construcción de la presa Solís con fines agronómicos (aprovechamiento del Lerma y el río Coroneo). Al igual que el estudio y levantamiento de los canales Salamanca y Yurécuaro, el primero aprovechaba las aguas de la presa Santa Julia y la existencia de viejos conductos de distribución (la mayoría de ellos cimentados en el Porfiriato); su finalidad era extender un área de riego de 4.000 hectáreas de producción a 15.000 y el segundo, una obra nueva con beneficio para 35 mil hectáreas ganaderas y de cultivo (Tabla 1).¹² En lo que refiere a los distritos Morelia-Queréndaro, Valle de Zamora y Zacapu la pretensión institucional no sólo era establecer nuevos espacios de riego, sino evitar inundaciones en zonas agrícolas y generar energía en áreas rurales. En los tres distritos se planificaron obras de excavación, canales y tomas con utilidad para catorce, veinte y doce mil hectáreas, respectivamente; en el primero y segundo se aprovecharon los cauces del río Grande y el río Duero, mientras que en el último se emplearon excedentes hídricos del subsuelo que determinaron en cierta medida el tipo de riego (por humedad) y sus cultivos dominantes (maíz y frijol).¹³

¹¹ BITQ, *El Día*, 25 de marzo de 1954, pp. 1, 4; AHGEQ, *Primera Sección*, Gobernación-Legislación, Informes de Gobierno, 1951; HPU, Hechos, no palabras, *La Voz de Michoacán*, 27 de enero de 1951, pp. 1 y 2; Conocimiento práctico del riego, 12 de julio de 1953, p. 1; AHGEQ, Quinta Sección, *Fomento y Agricultura*, Caja 2, Materia agraria, 1947.

¹² Biblioteca Ing. José Luis de la Loma y de Oteyza (en adelante BIJLO), *Memoria de la Secretaría de Agricultura y Fomento*, sección Riego, 1940.

¹³ BIJLO, *Memoria Secretaría de Agricultura y Fomento*, Informes Respetivos de Riego, 1940-1943.

Tabla 1. Distritos de riego en el Bajío, 1940-1970

Distrito	Volumen (m ³)	Área (has)	Producción
Lerma	223.132.000	117.000	Trigo, camote, cacahuete, maíz, frijol, frutales, y alfalfa.
Chapala	301.326.623	45.000	Alfalfa, camote, cacahuete, fresa, chile, jitomate, legumbres, garbanzo, trigo, maíz, frijol y hortaliza.
Morelia-Queréndaro		23.500	
Rosario-Mezquite	297.163	32.000	Ganado porcino, maíz y trigo.
San Juan del Río		6.000	Ganado lechero, alfalfa verde, lenteja, maíz y trigo.

Fuente: Biblioteca Ing. José Luis de la Loma y de Oteyza (en adelante BIJLO).

Por su parte, el distrito correspondiente a la Ciénega de Chapala en Michoacán cuyos antecedentes se remiten al Porfiriato, continuó operando bajo un sistema de desecación. Sin embargo, este se acompañó del uso de nuevas tecnologías (plantas de bombeo) para extraer aguas sobrantes canalizadas vía drenes hacia municipios colindantes. El objetivo de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1940 fue renovar y mejorar el dique principal de la Ciénega para contener su afluente. Además, los canales trazados sobre los ríos Duero y Sahuayo (con volúmenes entre 25.000-30.000 m³) incrementaron el área irrigable de 20.000 a 48.000 hectáreas. Así, como en otros distritos del Bajío michoacano, las superficies agropecuarias que cubría se ubicaron en zonas de valles propicias para la adopción de nuevos cultivos. El problema de escasez se solucionó en corto plazo por la organización de pequeños propietarios y comerciantes interesados en sostener el funcionamiento del Distrito 24, dada la orientación de los productos hacia un mercado interregional y nacional (Sandoval y Paleta, 2015).

En síntesis, los impactos positivos de la pequeña y gran irrigación fueron la apertura de nuevas zonas de explotación agrícola y el cambio paulatino de un riego limitado y deficiente por uno de mayor capacidad. Los tres primeros años de ejecución en algunos distritos pueden ser un indicador del crecimiento en la frontera agrícola del Bajío, como efecto de la inversión en infraestructura hidráulica y adelantos tecnológicos, por ejemplo, sustitución de materiales con ventajas de durabilidad y menores pérdidas del recurso hídrico, y el uso de otro tipo de energías que condujo a la conformación de un mercado energético rural. La composición hidrológica del Bajío permitió el aprovechamiento de vasos lacustres y la adopción rápida de tecnologías, no solo para uso agrícola, sino también para el crecimiento urbano e industrial. La fuerza hidráulica incrementó los ritmos de escurrimientos y la política de irrigación resultó ser exitosa en cuanto a la construcción de presas y espacios de almacenamiento, ya que en doce años (1945-1957) se

llevaron a cabo más obras que en las primeras cuatro décadas de la pasada centuria (Boehm Schoendube, 2005).

En los Distritos de Riego del Bajío se pueden identificar cuanto menos 12 vasos hídricos (presas) de gran capacidad que se construyeron o renovaron durante el período estudiado. Si bien la utilidad de dichas obras no se destinaba en su totalidad al agro y la actividad ganadera, entre el 30 y 80 % se empleó en los ciclos productivos beneficiando los subespacios más dinámicos en niveles de rendimiento. Se observa una cobertura generalizada que se incrementó de manera paulatina conforme se modernizó la infraestructura de gran irrigación en las diferentes unidades de producción y aumentaron las partidas de los programas anuales de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, cuya prioridad a nivel regional fueron precisamente los proyectos que favorecieron la expansión de la frontera en las áreas tradicionalmente agrícolas (Tabla 2 y Mapa 2 en Apéndices).

El incremento de la inversión se ratifica en el crecimiento del número de predios irrigados tanto de propiedad privada como ejidal. En los municipios que integraron el Bajío en promedio hubo un aumento del 200 al 300 por ciento entre 1950 y 1970, y en 20 años la superficie irrigable se multiplicó por tres, con una presencia dominante de las ciudades nodales en el total de hectáreas de riego. El caso de Irapuato, Celaya, Salamanca, Pénjamo, Valle de Santiago y Zamora se explica por el avance en los proyectos de gran irrigación (presas, canales y excavaciones) justificados en la proliferación de iniciativas empresariales, concentración demográfica y despegue de centros productores porcícolas y ganaderos. Tanto los gobiernos locales como la Secretaría de Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Lerma-Chapala-Santiago brindaron un orden en el uso y distribución del recurso, haciendo más eficiente el desarrollo y destino de las obras.¹⁴

La superficie de riego en el Bajío pasó de 110.963 hectáreas en los primeros años a 206.500, un aumento de 85 por ciento, principalmente en el Alto del Río Lerma, el Bajío Zamorano y lo correspondiente a la Ciénega de Chapala. El primero se mantuvo como centro de la dinámica agrícola tanto tradicional como empresarial, mientras el segundo se convirtió en una fuente de recursos derivados de la producción de fresa y el tercero adquirió una importancia como espacio ganadero lechero (Tabla 3).

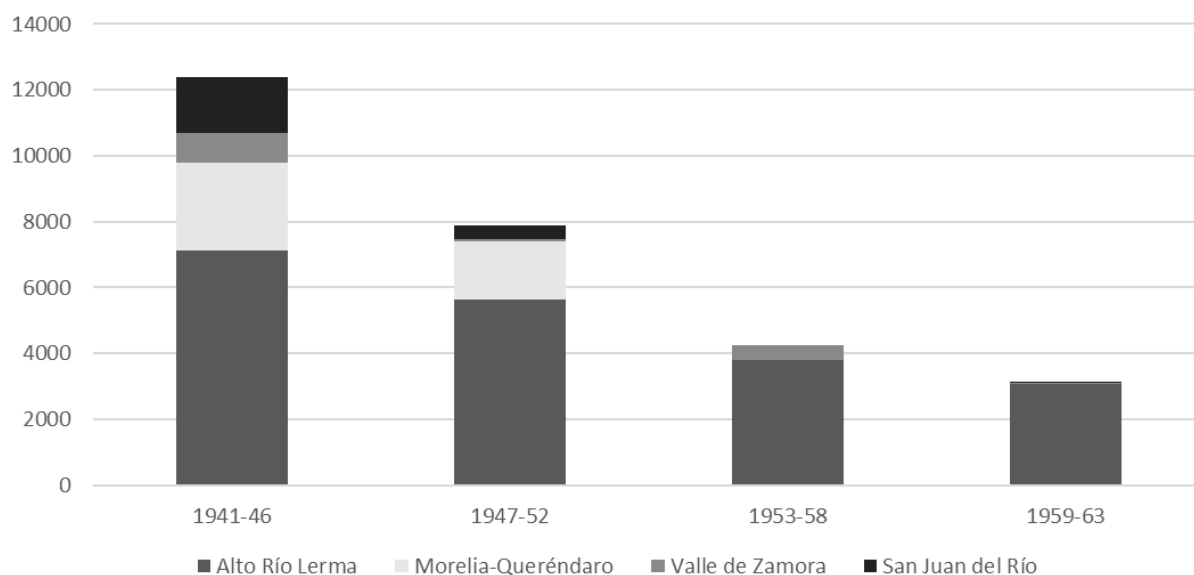
¹⁴ AHGEG, *Fondo Secretaría de Gobierno*, Tercer Departamento, Serie 3.43 Agua e Irrigación, 1946-1953: Exp. 1, Sobre la Comisión del Lerma-Chapala-Santiago, 16 de febrero de 1952; Exp. 1, Informes de la Comisión, 15 de febrero de 1951; Serie 3.50 Agricultura y Fomento, Exp. 5, 4 de marzo de 1948.

Tabla 3. Superficie beneficiada con sistemas de irrigación en el Bajío, 1930-1970

	1930-46	1947-52	1953-58	1959-64	1965-70
Alto Río Lerma	75.860	7.900	18.000	14.100	1.000
Chapala	23.549	14.727	0	0	6.954
Morelia-Queréndaro	11.554	5.922	0	6.000	0
Valle de Zamora	0	0	10.000	0	0
Zacapu	0	0	0	0	5.100
San Juan del Río	0	2.208	3.650	0	0
Total Bajío	11.0963	30.757	31.650	20.100	13.054

Fuente: Elaboración propia con base en BIJLO, Secretaría de Recursos Hidráulicos, *Informe de Labores del 1 de septiembre de 1974 al 31 de agosto de 1975*, México, 1975, Anexos.

En efecto, la apertura de áreas irrigables estuvo determinada por las partidas destinadas para el Bajío en cuanto manejo de obras y mantenimiento de sus Distritos de Riego. Si bien se evidencia una reducción de los montos después de 1946, porque buena parte de las obras de gran irrigación se iniciaron en dicho sexenio y en el siguiente (1947-1952), los recursos parecen haber sido suficientes en cuanto a la dotación de agua para mejora de la productividad regional. En tanto, los datos de rendimiento y superficie de los cultivos principales mantuvieron en su gran mayoría un comportamiento creciente, lo cual se visibilizó en el posicionamiento de dicho espacio como uno de los principales productores de fresa, maíz, alfalfa verde, sorgo, entre otros. Cabe señalar que las sumas globales consignadas correspondieron entre un 3 a 5 por ciento de la inversión nacional federal. Mientras que las aportaciones de particulares y de los gobiernos estatales se concentraron en buena medida en la obtención de agua subterránea vía pozos y bordes (pequeña irrigación, véase Figura 1).

Figura 1. *Inversión por Distrito, 1941-1964 (miles US \$)*

Fuente: Elaboración propia con base en BIJLO, Secretaría de Recursos Hidráulicos, *Informe de Labores del 1 de septiembre de 1963 al 31 de agosto de 1964*, México, 1965, Anexos.

El desarrollo de proyectos irrigables involucró el aporte de usuarios particulares y las autoridades locales, estas últimas concentraron sus esfuerzos en la pequeña irrigación impulsada a finales de los años 1940 debido a una cadena de innovaciones en el uso racional y eficaz del recurso hídrico. Aunque los recursos fueron suficientes en cuanto a dotación de equipos y capacidad instalada, otra de sus limitantes en principio fue la generación de energía eléctrica para su funcionamiento (Castillo, 1956; Cerutti, 2006). Pese a ello, en el Bajío el sistema de bombeo y el uso de aguas subterráneas se transformaron en una alternativa viable ante las constantes sequías y la carencia de aguas superficiales para suplir la demanda de los predios, lo que justificó un aumento de sus partidas a partir de 1952. Los gobiernos subsidiaron a productores con recursos para apoyo técnico y resolución de problemas, reconocían que los beneficios y las ventajas competitivas de la nueva infraestructura eran mayores en cuanto a diversificación productiva y tasas de ganancia.¹⁵

Aunque la explotación de aguas del subsuelo no era una tecnología hidráulica nueva en la región, (Sánchez, 2012; Jacobo, 2010), en el período abordado se advierte mayor intensidad en el empleo de bombas y la extracción de agua en pozos (perforaciones). Este desarrollo fue posible

¹⁵ Archivo Histórico del Poder Ejecutivo del Estado de Michoacán (en adelante AHPPEM), *Memorias de Gobierno*, V Sección Agricultura y Ganadería, 1956-1970; Gobierno del Estado de Guanajuato, *Guanajuato en la voz de sus gobernadores. Compilación de Informes de Gobierno 1917-1991*, Tomo III, Apartado de Pequeña Irrigación, 1956-1968.

gracias a la adquisición por parte de los gobiernos locales de maquinaria para su ejecución, la apertura de líneas de crédito para equipo¹⁶ y una mayor disponibilidad de energía eléctrica como insumo fundamental de maniobra. La expansión del riego por bombeo se infiere por el número de peticiones realizadas ante los agentes gubernamentales para realizar perforaciones y acceder a los subsidios-equipos, así como en las acciones llevadas a cabo por agricultores privados a través de contratos con empresas particulares para estudios de pozos y porte de electricidad, por ejemplo, la Compañía Mexicana Perforadora de Pozos de Agua.¹⁷ Asimismo, la magnitud del proceso a nivel geográfico, es decir, el registro de al menos un equipo en todos los municipios. Efectivamente, la apertura de los Distritos de Riego y el creciente número de hectáreas favorecidas por el aprovechamiento de mantos subterráneos se transformaron en mecanismos de recuperación y garantía del recurso para el dinámico sector agropecuario (Barbosa, 1973).

La adopción de maquinaria y el manejo de equipos agrícolas, 1942-1965

La promoción del uso de máquinas e instrumentos por parte del gobierno federal y estatal respondió a la creciente demanda externa de bienes agropecuarios derivada de la Segunda Guerra Mundial. Efectivamente, el impacto conjunto del uso de fertilizantes, mejoramiento de semillas y adquisición de maquinaria generó un resultado dual: por un lado, la agricultura empresarial capaz de adaptar los cambios tecnológicos y por el otro, una agricultura de subsistencia carente de cambios en la estructura productiva (Solís, 2000). En el Bajío se evidencia una mayor participación de la primera debido a incrementos de la inversión del sector privado, ampliación de los beneficios financieros a medianos y grandes productores, y el desarrollo de planes agrícolas adecuados a su contexto económico. Aunado a ello, el papel de los empresarios agrícolas en materia de reinversión y capacidad de ahorro reactivó continuamente el ciclo productivo y estimuló la eficiencia de sus tierras. La mecanización obedeció a dos procesos paralelos. Por una parte, la aplicación de paquetes biotecnológicos exigía una mejora en el manejo de los terrenos, para la cual era indispensable maquinaria moderna; y, por otra, la adopción del Plan de Movilización Agrícola, que planteaba que acrecentar los rendimientos requería estrategias de conservación del suelo y adoptar recomendaciones de investigadores estadounidenses sobre cambios en el proceso de producción, partiendo de la sustitución de equipos antiguos poco eficientes.¹⁸ La distribución de maquinaria en espacios de tradición agrícola justificaba la urgencia de programas de incentivo y capacitación técnico-científica a través de nuevos mecanismos de producción, garantes de la productividad agropecuaria y las

¹⁶ AHGEQ, Quinta Sección, *Agricultura, Ganadería y Fomento*, Caja 63 Aguas, Exp. 5 y 30, Informes de las agencias locales de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1954; AHGEG, *Fondo Secretaría de Gobierno*, Tercer Departamento, Serie 3.43 Aguas e Irrigación, Exp. 1, 25 de enero de 1953, Solicitud de cooperación al Gobierno del Estado para obras de pequeña irrigación.

¹⁷ AHGEQ, Quinta Sección, *Agricultura, Ganadería y Fomento*, Subserie Aguas, Caja 40, 1953; AHGEG, *Fondo Secretaría de Gobierno*, Tercer Departamento, Serie 3.43 Agua e Irrigación, Exp. 1, 23 de febrero de 1948; Exp. 2, 11 de febrero de 1948.

¹⁸ AHGEG, *Fondo Secretarías*, Tercer Departamento Agricultura y Fomento, Serie 3.50, Exp. 7, 16 de agosto de 1944.

ventajas regionales del agro. Desde los años cuarenta el Ejecutivo Federal vía la Secretaría de Agricultura entregó partidas para reemplazar el arado de palo por el de hierro.¹⁹ En el Bajío se observa que el esquema de cooperación para adquirir arados de fierro (disco o vertedera) tuvo un efecto paulatino frente al arado criollo y la existencia respecto a la extensión de tierra laborable. Gutiérrez señala que en 1940 “los segundos superaban en proporción 3 a 1 a los primeros, por tanto, si en Guanajuato había un arado de madera por cada 28 hectáreas, los productores solo dispondrían de uno de fierro por cada 97 hectáreas. En Michoacán mientras en un espacio de 38 hectáreas tenían un arado tradicional, por cada 121 hectáreas había un arado moderno” (2017, p. 299). Esta situación fue cambiando: en 1950 la proporción era de 2 a 1 y en 1970 el total de arados de fierro superaba a los antiguos instrumentos de labranza.

La sustitución de instrumentos agrícolas en el Bajío se acompañó de la dotación de tractores. Estos fueron puestos a disposición de las principales zonas productoras para el fomento de la economía regional y su difusión entre cooperativas ejidales y agricultores privados. La primera remesa se recibió en 1944 por parte del Banco Nacional de Crédito Ejidal, institución que estableció varios centros de capacitación en Celaya, Morelia e Irapuato y, a la par, se instauró un servicio de renta de equipos en las Centrales de Maquinaria y se abrieron cursos en la Escuela Práctica de Agricultura de Roque.²⁰ El número de maquinaria importada era insuficiente para el total de solicitudes presentadas por los productores, así como para satisfacer las necesidades de la actividad agrícola, aunado a ello los criterios de asignación de los equipos generaban molestias, pues las peticiones se atendieron conforme a la capacidad económica del agricultor para cubrir su costo, y el uso que se daría.²¹ No sólo los Bancos oficiales favorecieron dicho proceso, el manejo de fondos y donativos para programas regionales a través de Nacional Financiera entre 1945 e inicios de 1950 resolvió obstáculos a la diversificación y estimuló los sectores vía infraestructura, servicios y maquinaria. El discurso era favorecer los requerimientos de bienes de capital para la producción agrícola, de tal manera que creciera a la par a la demanda internacional (en especial de la industria norteamericana). Bajo ese precepto, se constituyeron alternativas de crédito barato que potenciaron una rápida adopción de utensilios (Vargas, 2016).

Las décadas de 1940y 1950 fueron claves para el empuje de la mecanización del campo tanto en México como en el Bajío, debido a los incentivos gubernamentales y las exigencias del contexto político y económico. En especial, el impacto de la fiebre aftosa en el ganado destinado a tracción animal y la necesidad de incorporar fuerza motriz para remediar la caída en fuentes de trabajo. Aún en 1950 para el espacio estudiado la relación entre la superficie cultivada por tracción animal frente al espacio parcial y totalmente mecanizado era de 7 a 1, es decir, el número de hectáreas registradas con animales de labranza fue aproximadamente 850.000 y tan solo

¹⁹ AHGEG, *Fondo Secretarías*, Serie 3.5 Agricultura y Fomento, Exp. 4 (78), 4 de julio de 1941.

²⁰ Institución ubicada en Celaya cuya importancia se ratifica en la formación de capital humano especializado en técnica agropecuaria. AHGEG, Hemeroteca General, Importantes remesas de maquinaria, *Guanajuato. El Diario del Bajío*, núm. 1519, 4 de abril de 1944, p. 3; Fondo Secretarías, Serie 3.5 Agricultura y Fomento, Exp. 1, 29 de septiembre de 1944.

²¹ AHGEG, *Fondo Secretarías*, Serie 3.5 Agricultura y Fomento, Exp. 10, 29 de noviembre de 1944.

121.000 contaban con maquinaria e instrumentos agrícolas modernos, escenario que evidenciaba la trascendencia de la infección en la zona.²²

Tabla 4. Superficie cultivada mecanizada, 1964-1981

	1964	1969	1974	1981
Superficie Mecanizada	27	76	104	398
Parcialmente Mecanizada	20	23	25	51
No Mecanizada	75	101	50	16

Fuente: Elaboración propia con base en BIJLO, Dirección General de Estadística Agrícola, *Informes Estadísticos sobre Mecanización Agrícola*, 1965, 1970 y 1975.

El tractor se transformó en la alternativa más rápida para aumentar las fuerzas productivas y dar un manejo eficiente al suelo. Su difusión se evidencia en el número de unidades, pese a las deficiencias en capital, refacciones y capacitación tecnológica. Al mismo tiempo, tuvo lugar una concentración en equipos y maquinaria en subespacios agrícolas de importancia, en particular, se intensificaron las labores en el centro sur del Bajío donde se iniciaron las medidas, eso explica en parte su pronta mecanización frente a otros espacios.²³ Por ejemplo, en una pequeña demarcación de San Juan del Río se desarrollaron trabajos de intervención inmediata por parte de la Federación (entrega de arados y aperos de manera gratuita, y subsidios para cubrir el valor perdido tras el sacrificio de los animales), justificados en su aporte al volumen de producción agrícola y abastecimiento de la demanda del mercado nacional.²⁴ Así, la normativa de rescate en los años cuarenta se centró en regiones agrícolas claves para el comercio interregional y los valores anuales de cultivo.

El proceso de mecanización no fue instantáneo. Aún a finales de los años sesenta se muestra que la relación entre superficie mecanizada y no mecanizada era de 1 a 1 (Tabla 4). La información de los censos permite ratificar en términos cuantitativos el incremento en el número de instrumentos y maquinaria agrícola: entre 1950 y 1970 el total de arados de fierro, tractores y trilladoras aumentó en un 20, 500 y 400 por ciento, respectivamente, lo que correspondía a un crecimiento anual entre 1 y 25 por ciento. Situación que demuestra una trayectoria continua y ascendente de modernización del sector. Cabría preguntarse, si dicho proceso se dio de manera generalizada en el Bajío, o existieron zonas de mayor intensidad; en otros términos, cuál fue el

²² Dirección General de Estadística, *III Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal*, Estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro, 1955.

²³ Aunque los datos sobre los efectos de la fiebre aftosa son dispersos y presentan poca claridad, la tabla presentada nos da un indicio suficiente para conocer los niveles de afectación en el Bajío tanto en fuerza de trabajo como en crecimiento de la actividad ganadera.

²⁴ AHGEQ, Quinta Sección, *Comercio y Fomento*, Caja 1, Fiebre Aftosa y afectaciones, 1950.

grado de concentración. Se percibe como la distribución de unidades (arados y tractores) se aglomeraba en las localidades agropecuarias de Abasolo, Acámbaro, Celaya, Cortázar, Irapuato, León, Morelia, Pénjamo, Salamanca, Salvatierra, San Juan del Río, Silao y Zamora, donde se registraban cantidades por encima de la media regional (para 1950, de 1.841 arados y 23 tractores, y para 1970, de 2.155 y 122).

En efecto, algunos de los espacios mencionados correspondían a las ciudades nodales para la configuración económica del Bajío, lo que ratifica una de las hipótesis iniciales en cuanto a su desempeño acorde a una red de urbes funcionales para el dinamismo de la actividad guía. Dichas localidades en el período estudiado tuvieron entre el 30 y 50 por ciento de los arados de fierro y entre el 41 y 60 por ciento de los tractores, lo que resulta lógico si se confronta estos datos con los volúmenes de producción y los registros de productividad agropecuaria. En el caso de las trilladoras, las localidades que dispusieron de un mayor número correspondían a las zonas cerealeras y trigueras del Bajío; el incremento de un 400 por ciento fue paralelo al crecimiento en los volúmenes de trigo cosechados. Un ejemplo notorio de dicha correspondencia fue el triángulo conformado por Puruándiro, Irapuato y Jaral del Progreso, que en 1970 aportó una tercera parte de la producción de las gramíneas (45.000 toneladas). La evolución de la productividad del trigo no era menor en el Bajío ni en México, pues constataba su carácter dominante a lo largo del siglo XX, en tanto, fue objeto de paquetes tecnológicos provenientes de la Revolución Verde. Asimismo, este cultivo tuvo un impacto considerable a nivel territorial y empresarial porque aprovechaba las ventajas brindadas por la difusión de los sistemas de riego, la que condujo a un incremento de la productividad y la expansión de la superficie cultivada, no solo en el Valle del Yaqui como ejemplo por excelencia (Cerutti, 2019), sino en otros espacios agrícolas, donde dicho cultivo también fue objeto de una política de Estado y un modelo de fomento para el desarrollo de multiplicadores (Tabla 5 en Apéndices).

Por otro lado, la correlación de unidades con el total de superficie cosechada evidencia aún más el relativo éxito de los programas de mecanización e importación de maquinaria, cuyo objetivo era incrementar rendimientos y, por tanto, excedentes. En el Bajío, tomando como referencia inicial 1950, se tendría un arado de fierro cada 21 hectáreas de labor y un tractor por 1.746 hectáreas trabajadas, mientras que en 1970, treinta años después de manifestar la urgencia de cambio tecnológico en la cadena productiva agrícola, la relación fue de un arado en 17 hectáreas y un tractor cada 300 hectáreas. Los datos indican que la sustitución de fuerza de trabajo animal fue más notoria en la adopción y compra de tractores, en tanto, la escasez de mano de obra como efecto de la migración (Durand, 2007) y los cambios en la estructura de cultivos dominantes así lo exigió.

En paralelo a la compra de equipos y utensilios, se establecieron centrales de maquinaria en ciudades nodales e intermedias. De manera temprana en Salamanca, por ejemplo, una central fue implantada para impulsar la productividad y las estrategias de producción de los agricultores de la zona sur de Guanajuato. La de Briseñas (Michoacán) se constituyó en 1954 con fines similares, atendiendo los requerimientos del espacio correspondiente a la cuenca del lago de

Chapala y el Bajío Zamorano,²⁵ donde la transformación del sector primario empezaba a generar efectos positivos: una mayor obtención de ganancias de propietarios privados debido a la dinamización de la demanda de otros productos (papa y cebolla), y la mejora en los rendimientos de los cultivos tras la adquisición de maquinaria vía crédito. Este último fundamental para organizar canales de comercialización y fomentar la inversión en nuevos negocios agropecuarios e industriales (Verduzco, 1992). Efectivamente, el crédito tuvo un rol indispensable en las zonas más productivas del Bajío. Así, buena parte se destinaba a la compra de maquinaria y al mejoramiento de semillas; por ejemplo, en la región de Zacapu se otorgaron 250 mil pesos para equipo empacador de rastrojo (tractores, picadoras, remolque y envasadoras combinadas). El objetivo era optimizar el manejo de la cosecha, evitando el alquiler de equipo e incrementando el margen de utilidades adicionales al finalizarse el ciclo. A su vez, las distribuidoras de Maquinaria de Fomento Agrícola (Irapuato, León y Querétaro) desarrollaron amplias campañas de difusión de los nuevos modelos de tractores, trilladoras, entre otros; éstas ofertando consultorías y facilidades de préstamo a través de convenios con bancos locales a agricultores de la región.²⁶

Hasta ahora hemos corroborado el avance paulatino en materia del total de equipo adquirido, programas e intervención gubernamental y causas de su implementación. No obstante, determinar la intensidad y difusión de la mecanización requiere revisar en qué medida la noción planteada en historiografía sobre la ubicación del cambio tecnológico en tierras de riego y espacios productivos de agricultura empresarial se verificó en el Bajío. Para ello, se coteja el número de hectáreas beneficiadas y el total de equipos registrados por Distrito con las cifras generales de los censos. Esto es relevante porque en términos territoriales buena parte del espacio estudiado corresponde al total de zonas irrigables que se constituyeron. En cuanto al primer elemento, en las zonas de riego del Bajío aún en los años 1960 la superficie labrada con tracción mecánica era baja, un 35 por ciento. Sin embargo, mediados de la década de los 1970 la superficie irrigable mixta y mecanizada era de un 75 por ciento, lo cual indica que hubo un incremento considerable en sólo diez años, explicado en la adaptación de la maquinaria al terreno y el desempeño positivo del modelo agrícola empresarial. Es decir, en aquellas unidades productivas vinculadas al mercado local o intrarregional dedicadas a la explotación de cultivos empresariales y cuya dimensión demandaba la potencia de los nuevos equipos, pudieron sufragar sus costos y mantenimiento.

Por otro lado, en la década de 1960 la superficie irrigada parcial y totalmente mecanizada era una tercera parte, o un equivalente al 37 por ciento, respecto al total de hectáreas trabajadas con fuerza motriz en el Bajío. Si bien en materia de superficie los porcentajes parecen relativos,

²⁵ “Central de Maquinaria en Briseñas”, *La Voz de Michoacán*, núm. 732, 7 de septiembre de 1954, p. 1; AHGEG, Hemeroteca General, “Impulso a la agricultura en Salamanca”, *Guanajuato. El Diario del Bajío*, núm. 1532, 22 de abril de 1944, pp. 1 y 2.

²⁶ “El Banjidal otorgará un crédito para maquinaria”, *La Voz de Michoacán*, núm. 2936, 26 de septiembre de 1961; “Nuevo tractor Fordson Major, numerosos agricultores en exposición”, *Guanajuato. El Diario del Bajío*, núm. 4510, 23 de marzo de 1954, p. 1.

no lo fue así en referencia al total de unidades: las áreas de riego para esa misma década concentraron entre un 50 y 80 por ciento de la existencia de maquinaria, mientras en los espacios irrigables se tenía un tractor cada 27 hectáreas, en las tierras de temporal había uno cada 185 has. (Tabla 5). De lo anterior se infieren dos tendencias: el proceso de mecanización fue generalizado, sin embargo, las ventajas ofrecidas por las tierras de riego en materia de productividad-diversificación y el tipo de propiedad ubicada en las zonas irrigables determinaron en gran medida el acceso de los productores a instrumentos de producción moderna. Es decir, la concentración de los adelantos tecnológicos fue contiguo a los márgenes de ganancia generados por el sector y el despliegue de iniciativas empresariales. Como han demostrado investigaciones sobre otras regiones agrícolas de México, la formación de distritos y la difusión de nuevas formas de irrigación estimularon la tecnificación intensiva del campo, es decir, condujeron a una cadena de innovaciones, que sumada a la experiencia acumulada en la actividad implicó tanto la transición en el modelo de producción como en el patrón de cultivos (Cerutti y Rivas, 2008).

Tabla 6. *Tipo de maquinaria y equipos agrícolas por Distrito de Riego, 1964-1975*

	Tractores			Sembradoras			Trilladoras		
	1964	1969	1975	1964	1969	1975	1964	1969	1975
Guanajuato	1.356	2.19	2.603	546	950	1.307	49	146	145
Michoacán	2.284	2.994	3.597	150	968	1.093	139	162	225
Querétaro	74	201	204	29	58	86	0	4	-
Total Bajío	3.714	5.385	6.404	725	1.976	2.486	188	312	370
Total México	37.135	45.651	46.483	22.857	26.671	25.366	1.369	2.542	2.044

Fuente: Elaboración propia con base en BIJLO, Dirección General de Estadística Agrícola, *Informe Estadístico*, núm. 30, 50 y 76, La Mecanización agrícola en los Distritos de Riego Ciclo 1963-1964, 1968-1969 y 1974-1975.

Conclusiones

En el Bajío se observa una concentración del cambio tecnológico en espacios dedicados a cultivos comerciales y áreas con altos índices de productividad que demandaban más labor y fuerza, donde las empresas agrícolas y los propietarios privados tenían mayor participación. Bajo esa perspectiva, se evidencia que la capacitación ofertada por los Bancos oficiales en manejo y mantenimiento se direccionó a localidades de alto rendimiento agrícola, con presencia de agricultores cuyo contacto previo con maquinaria y equipo facilitaba el aprendizaje o

acondicionamiento del terreno. Asimismo, la apertura de Distritos de Riego y el uso generalizado de técnicas de irrigación a la par de maquinaria agrícola posibilitaron una permanente disponibilidad de agua y la reducción en los tiempos destinados a siembra, deshierbe y cosecha, es decir, un reacomodo de la calendarización y planeación del ciclo. La construcción de grandes obras, la regulación y control de las aguas de sus principales ríos (Lerma, Santiago y Laja), y la explotación de mantos acuíferos subterráneos a través de equipos de bombeo dependió de la disposición de energía eléctrica que en principio fue uno de sus principales obstáculos, el alcance de los montos de inversión, y la dotación de recursos y asesoría de los agricultores. Sus resultados no se hicieron esperar, en tanto, la constitución de un sistema novedoso de riego que combinó la ingeniería hidráulica, el tradicional aniego y el bombeo permitió el control de la oferta hídrica, provocó la expansión de la frontera agrícola y solucionó en corto uno de los problemas estructurales de la actividad primaria (la sequía estacional y escasez).

Por otro lado, la especificidad del proceso y la interpretación empírica en torno al Bajío como un caso regional de importancia para el contexto mexicano posterior a los años cuarenta evidenciaron que la uniformidad y consenso en las estrategias políticas de los gobiernos de las tres entidades (Michoacán, Guanajuato y Querétaro) fue condición necesaria para la reciprocidad en la asistencia técnica entre sus centros de experimentación, el diseño y propaganda tendiente a impulsar la especialización, la cercanía de intereses empresariales, y la acentuada definición del agro como actividad garante de su dinámica económica. Ciertamente, los cambios experimentados por la agricultura sumaron una serie de innovaciones de tipo cualitativo capaces de ofrecer una relación causal y dependiente entre la oferta hídrica, las modificaciones en la forma de explotación de las unidades productivas, los niveles de productividad y los servicios de extensión, que en su conjunto dinamizaron los grados de diversificación y conexión con la ganadería y cadenas de tipo industrial.

Agradecimientos

Agradezco al Dr. Mario Cerutti por su acompañamiento y asesoría a lo largo de la investigación, al Dr. Thomas Hillerkuss por sus consejos y correcciones, a la Dra. Gladys Lizama por sus enseñanzas y revisiones y al Dr. José Antonio Serrano por sus cursos.

Acervos

AHGED	Archivo Histórico General del Estado de Guanajuato, Hemeroteca Pública, Guanajuato (1940-1960).
HPU	Hemeroteca Pública Universitaria Mariano de Jesús Torres, (1945-1960).
AHPEM	Archivo Histórico del poder Ejecutivo del Estado de Michoacán, Morelia (1951-1970).
AHGEQ	Archivo Histórico General del Estado de Querétaro, Querétaro (1940-1956)
BIJLO	Biblioteca Ing. José Luis de la Loma y de Oteyza, (1940-1980).

Referencias

- Aboites, L., y Pichardo, G. (1996). Aproximación al estudio de una sequía en México. El caso de Chapala-Guadalajara (1949-1958), en García Acosta, V. (coord.), *Historia y desastres en América Latina*, vol. 1, (pp. 259-291). México: CIESAS.
- Almaraz, A., y Cerutti, M. (2018). *Algodón en el norte de México (1920-1970): impactos regionales de un cultivo estratégico*. Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.
- Barbosa, R. (1973). *El Bajío (uso de los recursos)*. México: Centro de Investigaciones Agrarias.
- Baroni, A. (1990). *La formación de la estructura agraria en el Bajío colonial, siglos XVI y XVII*. México: CIESAS.
- Boehm, B. (2005). Agua, tecnología y sociedad en la cuenca Lerma-Chapala. Una historia regional global. *Nueva antropología*, 19 (64), 99-130.
- Castillo, C. (1956). La economía agrícola en el Bajío. *Problemas Agrícolas e Industriales de México*, VIII (3 y 4). México: Talleres Gráficos de la Nación, 3-221.
- Cerutti, M. (2019). Trigo y Revolución Verde en el noroeste de México (1930-1970). *Mundo Agrario*, 20 (39), Buenos Aires: Universidad Nacional de La Plata, abril 2019, 1-21.
- Cerutti, M. (2018). *Problemas, conceptos, actores y autores. La historia económica y empresarial en el norte de México (y en otras latitudes)*. México: El Colegio de San Luis.
- Cerutti, M. (2006). La construcción de una agrociedad en el noroeste de México. Ciudad Obregón (1925-1960). *Secuencia*, 64. México: Instituto Mora, 113-143.
- Cerutti, M. y Rivas, E. (2008). La construcción de la cuenca lechera en la Laguna (1948-1975). *Estudios Sociales: Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 16 (31), México: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, 166-204.
- Durand, J. (2007). “El programa Bracero (1942-1964). Un balance crítico”, en *Migración y Desarrollo*, 009. México: Universidad Autónoma de Zacatecas, 27-43.
- García, R. (1985). *Modernización en el agro. El caso de los cultivos comerciales del Bajío*. México: Federación Internacional de Institutos de Estudios Avanzados.

- Gutiérrez, N. (2016), "Revolución Verde en el maíz mexicano: La agricultura maicera en los estados de Guanajuato y Jalisco, 1936-1960"; ponencia, *XV Congreso de Historia Agraria de la SEHA*, Lisboa.
- Gutiérrez, N. (2017), *Cambio agrario y revolución verde: dilemas científicos, políticos y agrarios en la agricultura mexicana del maíz, 1920-1970*. Tesis de doctorado en Historia. México: El Colegio de México.
- Jacobo, A. (2010). *Estado, economía y empresarios en las cadenas productivas del aceite y harina en Michoacán, 1930-1960. La otra cara del modelo de sustitución de importaciones*. Tesis de maestría en Historia. Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Lundvall, B. (1992), "Introduction", en *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. New York: Anthem Press, 1-21.
- Miranda, E. (2005). *Del Querétaro rural al industrial, 1940-1973*. México: Universidad Autónoma de Querétaro y Editorial Porrúa.
- Rivas Sada, E. (2010). *Cambio tecnológico, dinámica regional y reconversión productiva en el norte de México: la comarca lagunera 1925-1975*. Tesis para obtener el grado de Doctor en Historia, Madrid: Universidad Complutense
- Sánchez, O. (2012) *La transformación de la economía tradicional mexicana. Guanajuato: mutaciones costosas durante la primera mitad del siglo XX*. Tesis para obtener el grado de Doctor en Historia. México: El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos.
- Sánchez, M. (2005). "El mejor de los títulos". *Riego, organización social y administración de recursos hidráulicos en el Bajío mexicano*. México: El Colegio de Michoacán, 2005.
- Sandoval, A. y Paleta, G. (2015). La conformación de una región productiva contenciosa: el Distrito de Riego 024, Ciénaga de Chapala, Michoacán. *Desacatos* 47, México: CIESAS, 132-149.
- Solís, L. (2000). *La realidad económica mexicana: Retro visión y prospectivas*, México: El Colegio Nacional y FCE.
- Vargas Escobar, N. (2016). La Intervención Estatal en el Financiamiento al Desarrollo Económico. El Caso de la Banca de Desarrollo en México: Nacional Financiera (1932-1974). Romero, M. & Moreno, J. (Coord). *Voluntarismo financiero y atraso económico en América Latina el mercado de capitales en la industrialización*. México: UNAM, 297-354.
- Verduzco, G. (1992). *Una ciudad agrícola: Zamora: del Porfiriato a la agricultura de exportación*. México: El Colegio de Michoacán.
- Wolfe, M. (2014). Crisis del agua subterránea en México. Dinámica histórica: recursos, lucro y conocimiento en la Laguna, 1930-1970. *Hlb, Revista de Historia Iberoamericana* 7 (2). Madrid: Universia, 167-194.

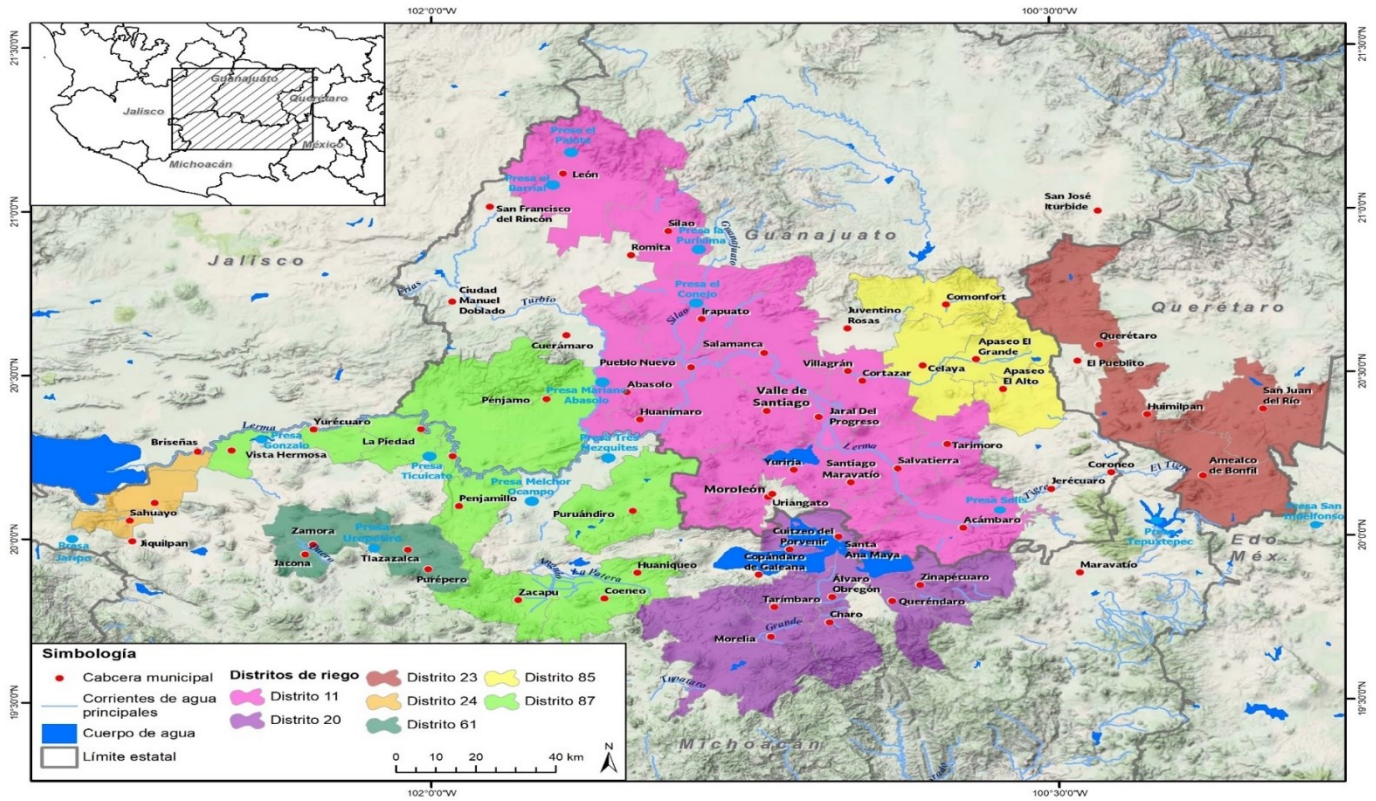
Apéndices

Mapa 1. Espacio económico regional del Bajío



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Marco Geoestadístico 2010, Áreas Estatales y Municipales.

Mapa 2. Distritos de Riego, principales presas y Ríos del Bajío, 1940-1970



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Marco Geoestadístico 2010, Áreas Estatales y Municipales; INEGI, Datos Topográficos, escala 1:250 000; AHGEG, Fondo Secretaría de Gobierno, Tercera Sección, Serie 3.50, 1942-1965; AHGEG, Hemeroteca Pública, *Guanajuato. El Diario del Bajío*, 1943-1965; AHGEQ, Hemeroteca, *Informes de Gobernadores*, 1940-1953; AHGEQ, Quinta Sección, Fomento y Agricultura, Subserie Aguas e Irrigación, 1948-1955; BIJLO, Informe de la Secretaría de Fomento, 1940-1945; Secretaría de Recursos Hidráulicos, Informe de Labores, 1965-1970.

Diseño: Marco Antonio Hernández Andrade, 07/ 2020.

Tabla 2. Principales presas construidas y conservadas en el Bajío, 1940-1970

Unidad de Riego	Presa o vaso hídrico	Ubicación	Capacidad (miles m3)	Uso promedio anual (%)	Año apertura
Alto Río Lerma	Tepuxtepec	Epitacio Huerta	361.000	40	1937
	Solís	Acámbaro	782.000	35-75	1951
	El Palote	León	10.000	45	1954
	El Conejo	Irapuato	35.000	50	1959
	Benito Juárez	León	14.000	60	1959
	La Purísima	Silao	30.000		1968
	Yuriria	Yuriria	128.300	100	
Ciénega de Chapala	Ibarra	Bellavista	21.600	50	1944
	Gonzalo	Vista Hermosa	10.000	60	1953
	Jaripo	Villamar	9.700	80	1951
Morelia	Coitnzio	Morelia	82.000	30-65	1939
Queréndaro	Malpaís	Queréndaro	23.700	100	1939 (reconstrucción)
	Urepetiro	Tlazazalca	13	90	1964
Rosario-Mezquite	Tres Mezquites	Puruándiro	12.000		1960
	El Capulín	Penjamillo	24.000		1961
	Antonio Rodríguez ²⁷	La Piedad	8.000	90	1964
	San Antonio de Aceves	Pénjamo	21.000	80	1970
	Melchor Ocampo	Angamacutiro	185.000	80	1972
	San Juan del Río	San Ildefonso	Amealco y San Juan del Río	43.900	70

Fuente: Elaboración propia con base en *BIJLO, Secretaría de Recursos Hidráulicos, Informe de Labores del 1 de septiembre de 1974 al 31 de agosto de 1975, México, 1975, Anexos.*

²⁷ La obra fue parte de los programas de gran y pequeña irrigación de la Secretaría en conjunto con el Estado, se inició en 1962 con un presupuesto aprobado de US\$320.000 y un beneficio para 5.000 hectáreas; el recurso se destinó a la agricultura y la incipiente producción porcina. La presa se acompañaba de un bordo captador de escurrimiento de aguas y lluvias. “Se invertirán 4 millones para construir presa en La Piedad”, *La Voz de Michoacán*, 9 de enero de 1962, pp. 1 y 12; “A 5,000 Has beneficiarán las obras de riego en La Piedad”, *idem*, 14 de julio de 1962, pp. 1 y 13.

Tabla 5. Existencias de maquinaria y equipo agrícola, 1950-1970

Estado	1950				1970			
	Arados madera	Arados fierro (disco)	Tractores	Trilladoras	Arados madera	Arados fierro (disco)	Tractores	Trilladoras
Guanajuato	63.469	49.945	856	204	52.686	70.428	4.289	913
Michoacán	42.289	26.351	265	49	25.403	37.16	1.612	167
Querétaro	11.011	9.896	77	24	7.169	9.61	524	10
Total Bajío	116.769	86.192	1.198	277	85.258	117.198	6.425	1.090
			Municipios con mayor registro					
Abasolo	3.459	1.915	18	5	2.017	2.221	212	21
Acámbaro	2.848	3.443	61	7	4.325	4.816	148	19
Celaya	2.771	2.049	55	19	972	2.884	211	328
Cortázar	1.436	1.596	47	12	558	1.343	250	27
Irapuato	4.298	3.918	70	16	3.308	4.71	488	59
León	5.093	3.519	89	8	3.864	3.545	240	20
Morelia	4.161	1.99	20	2	2.918	2.913	76	1
Pénjamo	7.889	6.738	21	6	12.834	9.83	222	74
Salamanca	3.24	2.336	35	17	1.585	3.209	493	97
Salvatierra	2.037	2.035	85	8	823	2.647	265	21
San Juan del Río	3.723	1.558	28	6	1.014	3.719	388	1
Silao	3.742	3.398	115	17	3.122	2.892	243	0
Zamora	1.81	2.376	50	12	2.02	1.439	157	9

Fuente: Elaboración propia con base en Dirección General de Estadística, III Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal, Estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro, 1955; Dirección General de Estadística, V Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal, Estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro y 1975.