

PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO DE LA REGIÓN DEL BAJÍO

Por *Alicia Soto Mora**

RESUMEN

En este trabajo se analiza la productividad de los distritos de riego construidos en la región del Bajío. Se toman en cuenta los índices de productividad: Ton/Ha, \$/Ha, así como el valor total de las cosechas en cada uno, y los principales cultivos. Se hace una comparación de los ciclos agrícolas 1968-1969, 1971-1972 y 1974-1975 a fin de observar las variaciones que en cada distrito se han operado y las causas de las mismas.

SUMMARY

This work analyzes the productivity in each "District of Irrigated Land" in the Bajío Region. The index analyzed are: Ton/Ha, \$/Ha and the total value of the crops. We compared the agricultural cycles 1968-1969, 1971-1972 and 1974-1975 in order to find the causes of these variations.

1. GENERALIDADES

1.1. *Localización y límites*

En la República Mexicana, al norte del Sistema Volcánico Transversal, el rasgo morfológico más importante es una meseta amplia y elevada que se conoce con el nombre de Altiplanicie Mexicana. En el extremo sur de esta meseta se localiza una de las regiones más importantes del país, que se denomina el Bajío, que es una región casi plana que está formada por el fondo de antiguos lagos que se situaban al pie del Sistema Volcánico Transversal y que, debido al ascenso del continente, que se inició en el plioceno, quedaron desecados cuando por capturas sucesivas los canalizó un río que ac-

tualmente se conoce con el nombre del río Lerma.¹

El Bajío es una región que desde el punto de vista físico presenta una serie de condiciones propias para el desarrollo bien condicionado de las actividades agropecuarias principalmente, razón por la que, en nuestro país, se le considera de gran importancia económica.

Los límites naturales del Bajío son: al norte, las estribaciones australes de las sierras de Zocatecas; al este, las elevaciones que separan el valle de Querétaro y el valle de Celaya; al sur, el Sistema Volcánico Transversal, y al oeste, la sierra de Pénjamo.

La zona en estudio comprende seis distritos de riego, tres se localizan en el Bajío y son:

* Investigadora del Instituto de Geografía de la UNAM.

¹ Rita López de Llergo, *Síntesis geográfica de México*. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Río de Janeiro, 1969. pp. 16-17, 40-41.

Alto Río Lerma, La Begoña "Unidad Celaya", y Morelia y Querétaro "Unidad Pastor Ortiz" (ver figura 1), y otros tres distritos que se sitúan en la parte central de las estribaciones boreales del Sistema Volcánico Transversal. Estos son: el distrito de Morelia y Querétaro que se localiza en el valle de Morelia; el distrito de Zacapu que se encuentra en la cuenca de Pátzcuaro, y el distrito de Morelia y Querétaro "Unidad Maravatío" que se localiza en el valle de Maravatío, en la margen izquierda del río Lerma, después que éste ha salido de la depresión de Tepuxtepec.

1.2. Hidrografía y suelos

El Bajío tiene drenaje general de este a oeste y la corriente principal es el río Lerma. En su recorrido este río cruza por una serie de valles y escalones que en algunas ocasiones alcanzan hasta 100 m de desnivel; al llegar al Bajío el río recibe sus principales afluentes por su margen derecha, tales son: el río de La Laja, el río Irapuato y el río Turbio. Todas estas corrientes descienden de la vertiente sur de las sierras de Zacatecas, que primitivamente alimentaban a una serie de lagos situados al pie del Sistema Volcánico Transversal y que, debido al ascenso continental del plioceno modificaron el ciclo hidrológico por lo que la erosión aumentó provocando la captura de cuencas independientes que fueron coordinadas por la del río Lerma.²

Desde la época colonial se comenzaron a utilizar los recursos que integran el sistema hidrológico del Bajío, convirtiéndose esta región en una zona eminentemente agrícola.

Los agricultores de la región del Bajío emplean tres clases de recursos hidráulicos en el riego de sus tierras: 1) Las aguas superficiales obtenidas de las corrientes fluviales; 2) Las aguas subterráneas derivadas de pozos y manantiales; 3) El producto de las aguas de lluvia que se acumulan localmente en "cajas de agua" y pequeñas presas. Esta última manera sólo se utiliza en lugares como Apaseo el Alto,

donde lo determinan las características topográficas.

El aprovechamiento de las aguas subterráneas en la región central del Bajío es práctica común desde la época colonial. En las haciendas, los manantiales y las galerías filtrantes fueron el sistema de uso más frecuente. Los manantiales eran abundantes tanto en número como en gasto y la construcción de galerías filtrantes fue muy utilizada en las zonas más altas. También se practicó con profusión el uso de pozos de luz, no solamente para uso doméstico sino también para riego. En tal caso, el agua se extraía utilizando tracción animal o con la ayuda de sistemas de bimbaletes. Gradualmente estos tipos de aprovechamiento fueron abandonándose hasta quedar el predominio de riego por bombeo.

El agotamiento de muchos manantiales de la zona y el sensible abatimiento de la capa freática llevó al gobierno federal a decretar, en 1952, la veda para nuevas perforaciones, decreto que afectó los municipios de Celaya, Apaseo, Comonfort y Apaseo el Alto.

En el distrito de riego Alto Río Lerma la regularización del agua se efectúa a través del sistema Tepextepec-Solís-Yuriria, y una red de canales que lo integran y regulan la distribución del agua.

Históricamente, la laguna de Yuriria constituyó la primera fuente de recursos hidráulicos de la región; es una depresión natural del terreno, con una capacidad de 220 millones de metros cúbicos. Actualmente el agua de la laguna es utilizada con una doble finalidad: por una parte funciona como vaso alimentador de las áreas regadas de Jaral del Progreso y Valle de Santiago, que se lleva a cabo por medio de un canal denominado Canal Laboratorio. Por otra parte sirve como vaso regulador de las avenidas del río Lerma, mediante el almacenamiento de los excedentes de agua de la presa Solís.

El actual sistema de obras de aprovechamientos hidráulicos es muy reciente. La primera obra que se construyó fue la presa de Tepextepec que comenzó a funcionar en 1930. Fue financiada por la Compañía de Luz y Fuerza del Suroeste y por la Comisión Nacional de Irrigación. La finalidad básica de esta presa es la generación de energía eléctrica, pero tam-

² Instituto de Geografía, *Distribución Geográfica de la Población en la República Mexicana*. Instituto de Geografía, UNAM, México, 1962. p. 23.

bién se utiliza para riego. Tiene una capacidad de 537 millones de metros cúbicos.

En 1949 comenzó a funcionar la presa Solís; ésta se localiza aguas abajo de la de Tepuxtepec y se alimenta de las aguas liberadas por ella y las recogidas por el río Lerma en la zona intermedia. Tiene una capacidad de 686 millones de metros cúbicos y su finalidad es eminentemente agrícola, para el riego y para proteger de los efectos perjudiciales de las inundaciones las tierras de Acámbaro, Jaral del Progreso y Valle de Santiago.

El río de La Laja es la otra corriente fluvial que proporciona aguas superficiales para el riego, y sus aguas han sido aprovechadas desde la época colonial. A lo largo de este río existen muchos aprovechamientos que sirven a los agricultores de los municipios de San Miguel Allende, Comonfort, Dolores Hidalgo, Celaya, Cortázar y Villagrán. Tales aprovechamientos consisten en una serie de pequeñas presas de derivación y tomas directas que alimentan un complicado sistema de canales conocido con el nombre de Canal de Labradores.³

En el distrito de La Begoña, el vaso más importante es la presa Ignacio Allende que tiene una capacidad de 150 millones de metros cúbicos. Se localiza al norte del distrito de riego, es la que regula las aguas del río de La Laja y sirve para el riego de 13 400 hectáreas.

El río Morelia es la corriente principal de la cuenca del río Grande de Morelia, a la que se puede considerar como una subcuenca del sistema Lerma-Santiago debido a que presenta características muy semejantes. También es una cuenca cerrada que se une al río Lerma por medio de dos sistemas de canales a través de la laguna de Yuriria. En el valle de Undameo se unen los ríos Tirio y Tiripetío y se forma el río Morelia que corre de suroeste a noreste. El río abrió su curso por el cañón de Cointzio en donde hay un desnivel de 80 metros; continúa su curso en el valle en donde por ambas márgenes se le unen varios afluentes; después el río pasa por una serie de valles encajonados y llega al amplio valle de San Bartolo de donde prosigue su curso hasta el lago de Cuitzeo.

³ Carlos Manuel Castillo, "La economía agrícola en la región del Bajío", *Problemas agrícolas e industriales de México*, Vol. VIII. México, 1956, pp. 21-26.

El río Queréndaro, que se origina en la sierra de Oztzotlán, en la época de lluvias arrastra gran cantidad de materiales debido a su gran pendiente. En el valle recibe por su margen derecha al río Zinapécuaro. Estos ríos aportan sus aguas al lago de Cuitzeo.

En el distrito de riego Morelia y Queréndaro se localizan las presas Cointzio y Malpaís; el primero de estos depósitos está construido sobre el río Grande de Morelia y se le destina para control de aguas y para el riego de 16 mil hectáreas. Esta presa está situada en la parte suroeste del valle de Morelia. La presa Malpaís riega 4 mil hectáreas y está ubicada al este del valle de Queréndaro, sobre el río del mismo nombre.

En la "Unidad Maravatío" del distrito de riego Morelia y Queréndaro los depósitos son: la presa Tepuxtepec que en este distrito riega 4 mil hectáreas; la presa Laguna del Fresno que se sitúa sobre el arroyo Cachiví, tiene una capacidad de 14 millones de metros cúbicos y riega 2 200 hectáreas; la presa Tercer Mundo se utiliza para el riego de 1 500 hectáreas y tiene una capacidad de 20 millones de metros cúbicos.

La presa Solís es la que abastece de agua al distrito de riego de Morelia y Queréndaro, "Unidad Pastor Ortiz", para el riego de 6 500 hectáreas.

En el distrito de riego de Zacapu se encuentra la presa Copándaro que sirve para regar 2 mil hectáreas, y se localiza sobre el río la Patera; tiene una capacidad de 6 millones de metros cúbicos.

Los suelos se forman a partir de la descomposición y desintegración de la roca madre, por la influencia del clima y la vegetación. Debido a la gran variedad de rocas y clases de minerales que existen en la corteza terrestre se originan diferentes tipos de suelos.

Desde el punto de vista del material madre en la zona en estudio, es posible diferenciar cuatro grandes categorías de suelos: 1) Los suelos *in situ* que resultan del intemperismo de la toba cuaternaria; 2) Los suelos mixtos en los que al producto del intemperismo de la toba se agrega una apreciable cantidad de material de acarreo; 3) Los suelos formados exclusivamente a base de materiales de acarreo y 4) Los complejos de suelos que resultaron del intemperismo de las rocas volcánicas.

Los suelos *in situ* y los de formación mixta son los más importantes y se extienden sobre la zona plana, excepción hecha de las riberas de los ríos Lerma y La Laja en donde predominan los depósitos aluviales de la categoría citada en el número 3. En las partes altas se encuentran los suelos de la categoría señalada con el número 4.

La salinidad es el factor limitante de todos los suelos de la zona plana, a excepción de las pequeñas superficies ocupadas por suelos de las series Lerma y Laja, entre los suelos de las riberas de los ríos mencionados. Al contenido relativamente elevado de carbonatos y a la reacción marcadamente alcalina de estos suelos se agrega el efecto concomitante de su poca profundidad. Estos son problemas de drenaje a causa, también, de la poca inclinación de estas zonas planas; problemas relativos a la poca penetración que pueden alcanzar los sistemas radiculares de las plantas, y problemas de fertilidad debidos a la reducida disponibilidad de elementos nutritivos que encuentran las plantas cuando tienen que alimentarse en un medio alcalino.⁴

De acuerdo con la clasificación de suelos de Glinka, el principal tipo de suelo que se presenta en la mayor parte de la zona en estudio es el chernozem o negro. Estos suelos se caracterizan principalmente por tener una acumulación de carbonato de calcio en el horizonte B. La capa de humus es de gran espesor cuando la humedad es moderada y menor cuando el clima es seco, y la capa de carbonato aumenta acercándose a la superficie. Además, cuando disminuye la humedad también disminuye la cantidad de sesquióxidos de hierro y aluminio. Estos suelos corresponden a climas templados con una estación seca bien definida.⁵

En general, puede decirse que este tipo de suelos son de buena calidad para la agricultura, o sea que son aptos por la gran cantidad de materias nutritivas que contienen y, además, porque el clima en que se desarrollan es el adecuado.

Por tal razón, la región del Bajío ha sido considerada como una de las más fértiles, y

⁴ Carlos Manuel Castillo, *Op. cit.*, pp. 12-13.

⁵ Luis Fuentes Aguilar. "Interpretación y análisis de suelos", *Boletín* No. 4 del Instituto de Geografía, UNAM, México, 1971, p. 142.

reputada, desde la época colonial, como el granero de México.

1.3 Climas

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García,⁶ el clima de la zona en estudio es, en general, templado con algunas variaciones en cuanto a la temperatura, originadas por las diferencias en altitud.

En la mayor parte de la zona en estudio domina el tipo de clima (A)C (w₀)(w)a(e)g, o sea un clima de transición entre los climas cálidos y templados que se denominan semicálidos (A)C, cuya temperatura media anual es entre 18° y 22°C, y la temperatura del mes más frío menor de 18°C. El régimen de lluvias es en verano; la precipitación del mes más húmedo de la mitad del año en que está el verano es mayor 10 veces que la del mes más seco y con un porcentaje de lluvias invernal menor de 5%. Este tipo de clima constituye el subtipo más seco de los climas templados, por lo que se le designa con (w₀). Como la temperatura media del mes más caliente es superior a 22°C, se dice que es un clima con verano cálido, *a*, y cuando la temperatura del mes más caliente es entre 6.5° y 22°C se dice que es de verano fresco, *b* (ver figura 2).

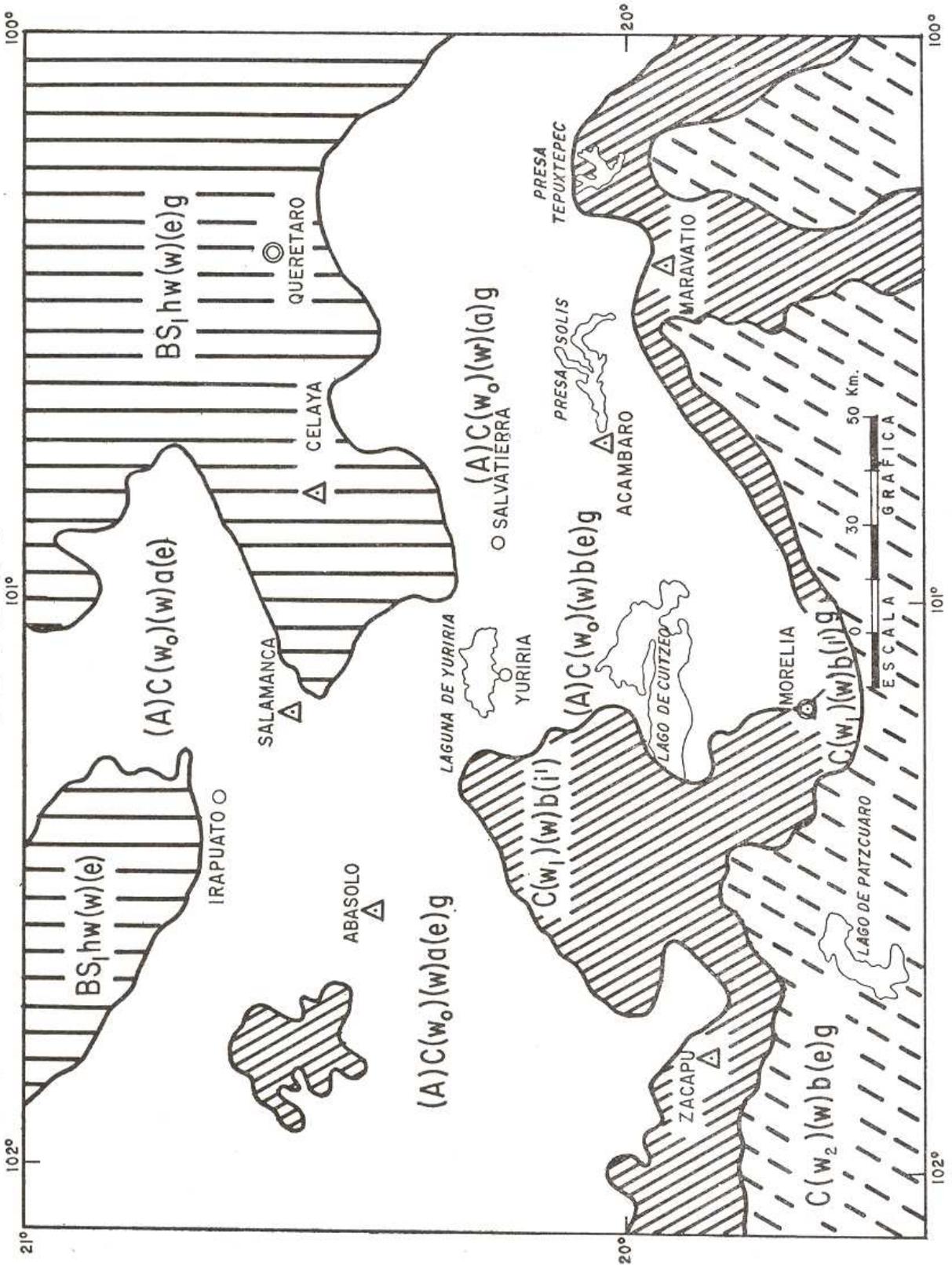
Al noreste y una parte del centro norte, el tipo de clima es un poco más seco, del tipo estepario BS₁ h w (w)(e) que pertenece al grupo de climas semisecos; este es el menos seco de los semicálidos, por lo que lleva el subíndice 1, la *h* indica que la temperatura media anual es mayor de 18°C; el régimen de lluvias en verano, *w*, y el porcentaje de lluvia invernal inferior a 5% (*w*). La (e) indica que es un clima extremoso, o sea que la oscilación anual de la temperatura es entre 7 y 14° C.

En la parte sur de la zona en estudio, el clima va siendo cada vez más húmedo a medida que aumenta la altitud. En esta parte se encuentra el tipo de clima C(w₁)(w)b(i)g, o sea un clima templado subhúmedo e intermedio entre el más húmedo de los templados C(w₂) y el más seco C(w₀). El régimen de lluvias es en verano. La temperatura del mes más caliente entre 6.5 y 22°C por lo que se considera

⁶ Enriqueta García. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*, Instituto de Geografía, UNAM, México, 1973, p p. 13-42.

FIGURA 2

CLIMAS



△ Estaciones meteorológicas

Fuente: DETENAL. Carta de Climas

como verano fresco, b. La oscilación anual de la temperatura es inferior a 5°C (i').

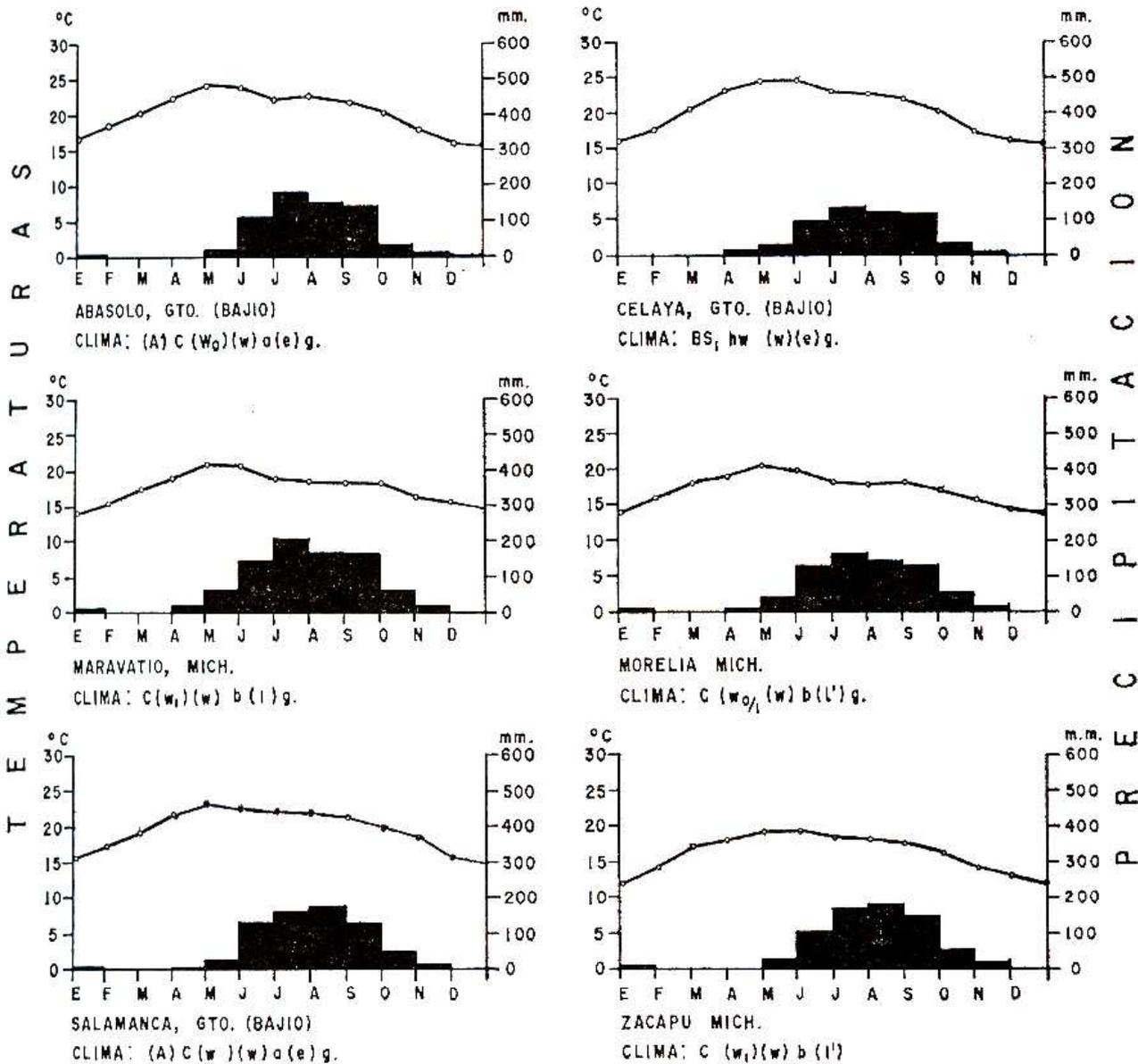
Se encuentra otro subtipo de clima al sur del anterior, que es el más húmedo de los climas templados subhúmedos, por encontrarse ya a mayor altitud; es C(w₂)(w)b(e)g y se diferencia del anterior en que es más extremo; la oscilación anual de la temperatura es más amplia, entre 7 y 14°C. Aquí se localiza la cuenca de Pátzcuaro y la Sierra de Mil Cumbres en donde son dominantes los bosques de pino.

En resumen, se puede decir que el clima de

la zona en estudio es, en general, semicálido y húmedo con algunas variantes,⁷ apto para practicar agricultura de tipo comercial ya que, el hecho de contar los distritos con agua para riego durante todo el año, permite planear y programar una serie de cultivos según la demanda de los mismos e incrementar su productividad.

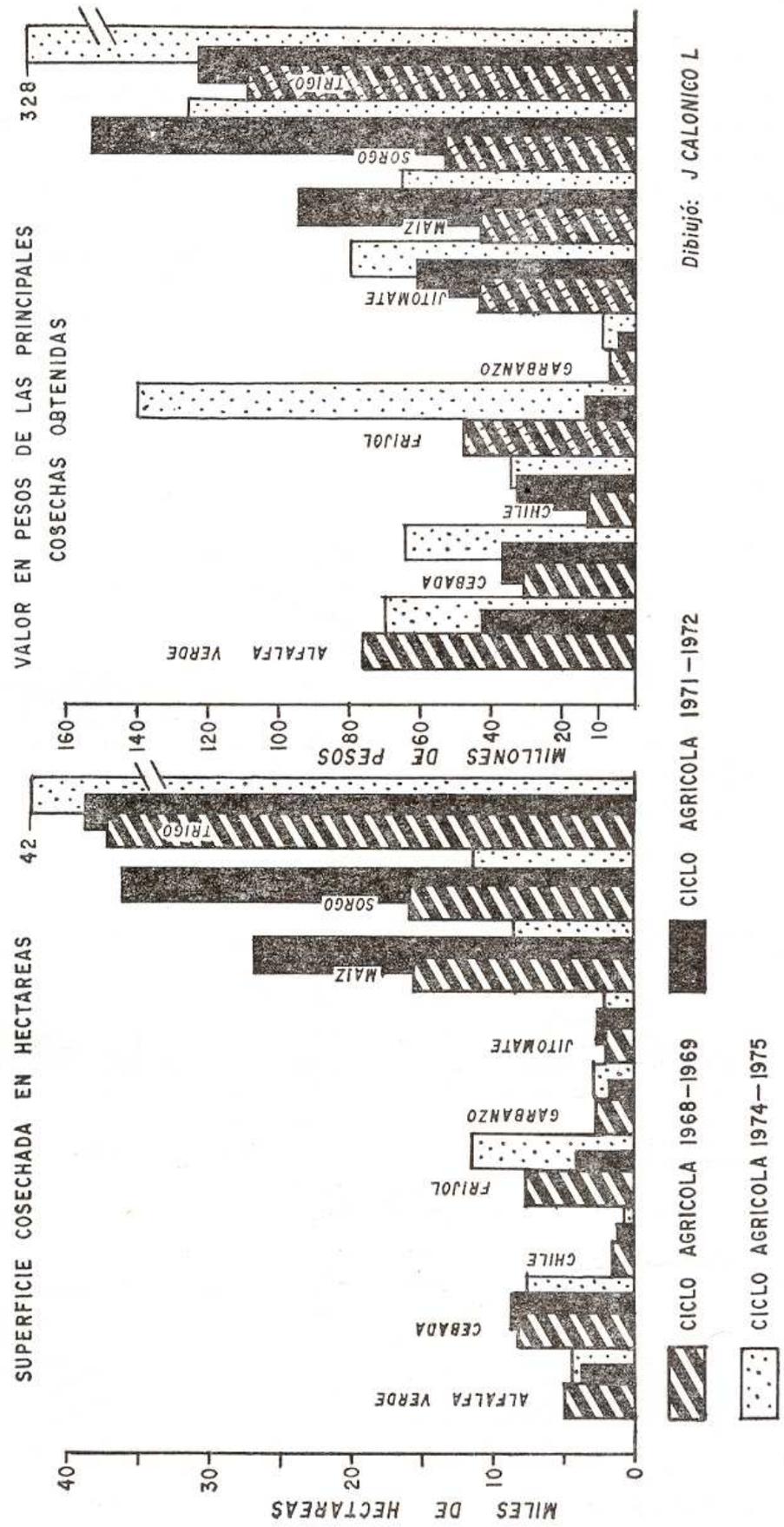
⁷ En el cuadro No. 1 y en las gráficas de la figura 3 se muestran los datos de las temperaturas y precipitaciones medias mensuales así como su distribución a lo largo del año.

FIGURA 3



ALTO RIO LERMA, GTO.

FIGURA 4



Dibujó: J CALONICO L

CICLO AGRICOLA 1971-1972

CICLO AGRICOLA 1968-1969

CICLO AGRICOLA 1974-1975

2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS DISTRITOS DE RIEGO

Los datos del cuadro 2 indican que entre los ciclos agrícolas 1968-1969 y 1974-1975, la superficie total regada disminuyó en 10.4% en los distritos analizados. Sin embargo, al examinar cada uno de ellos se observan variaciones en cuanto al área regada. Así, en el de La Begoña hubo un incremento de 54%, en el de Morelia-Queréndaro de 15.4% y en la "Unidad Maravatío" de 28.3%. Los otros tres distritos, al contrario, acusan valores negativos: en el Alto Río Lerma de 18.4%, en la "Unidad Pastor Ortiz" de 18.7% y en la de Zacapu de 45%.

Esta reducción o aumento del área regada se manifiesta en la superficie cosechada que, en promedio, se incrementó en 6.8%. El mayor valor lo alcanza el distrito de La Begoña, con 79%, seguido por la "Unidad Maravatío", 28.5%, el distrito de Morelia y Queréndaro con 16.5% y la "Unidad Pastor Ortiz" con 15.4%. En cambio, el distrito Alto Río Lerma presenta un aumento de la superficie cosechada, muy pequeño, apenas de 0.9%. El único distrito de riego en el que el porcentaje por este concepto es negativo es el de Zacapu, con -47%, coincidiendo esto con el decremento de la superficie regada, como se apuntó antes.

En el mismo cuadro, y para comparar, se presentan los datos de la productividad media \$/Ha, así como el índice de riego m³ de agua/Ha en los tres ciclos analizados. En todos y cada uno de los distritos la productividad relativa a pesos por hectárea es positiva. Esto se relaciona con el aumento de precio de los productos más que con el incremento de la productividad media.

El distrito de riego Alto Río Lerma es el más importante de la zona en estudio por la extensión de la superficie regada, que ha ido en aumento, y por la extensión de la superficie cosechada. En el ciclo 1968-1969 la superficie total cosechada fue de 101 464 Ha con una producción por valor de 494 millones de pesos, en el ciclo 1971-1972 hubo un aumento importante de la superficie cosechada que fue mayor de 124 mil Ha y, por lo mismo, el valor de las cosechas fue de 622 millones de pesos. En el último de los ciclos examinados se nota una disminución de la superficie cosechada, aun

cuando el valor de las cosechas aumentó a casi lo doble, o sean 1 184 millones de pesos. Esto concuerda principalmente con el alto rendimiento de sus cultivos debido a la diversificación de los mismos, incluyéndose varios que se dedican a la exportación (ver figura 4).

El distrito de riego La Begoña es uno de los más privilegiados en cuanto a condiciones físico-geográficas. En el ciclo 1968-1969 tenía una superficie cosechada de 5 638 Ha que dieron una producción por valor de 41 millones de pesos. En el siguiente ciclo aumentó la superficie cosechada a 11 184 Ha que produjeron cosechas por valor de 87 millones de pesos, o sea que hubo un incremento de 47% debido a que aumentó el número de cultivos y a que los rendimientos fueron más altos. En este ciclo el distrito La Begoña se amplía con la "Unidad Peñuelitas", de 935 Ha, cosechando igual número de hectáreas con un valor de la producción de 4 millones de pesos. El maíz fue el cultivo más importante de esa unidad ya que ocupó el 55% de la superficie cosechada.

En el último ciclo este distrito se registra como La Begoña "Unidad Celaya". Además se forman otras partes: La "Unidad Comonfort", de 787 Ha, ocupada con frutales, la "Unidad Neutla", de 644 Ha, que inició sus operaciones en mayo de 1976, y la "Unidad Peñuelitas" que ya se había constituido en el ciclo anterior.

El valor de las cosechas del distrito La Begoña "Unidad Celaya", durante este ciclo fue de 188 millones de pesos (ver figura 5).

El distrito de riego Morelia y Queréndaro es el segundo en importancia de la zona, en cuanto a la extensión superficial. En el primer ciclo analizado la superficie cosechada fue de 12 905 Ha que produjeron una cosecha por valor de 35 millones de pesos. En este ciclo el número de cultivos es muy reducido, destacándose el maíz. En 1971-1972 el número de cultivos aumentó, así como también la superficie cosechada, por lo que el valor de las cosechas fue de 43 millones de pesos. La mejor cosecha se obtuvo en el último ciclo, con un valor de 102 millones de pesos, en el que sólo el maíz obtuvo una cosecha por valor de 40 millones, o sea el 39% del total (ver figura 6).

El distrito de Morelia y Queréndaro, "Unidad Maravatío" presenta la mayor cosecha en el último ciclo, que fue de 40 millones de pesos,

LA BEGOÑA, GTO.
"CELAYA"

FIGURA 5

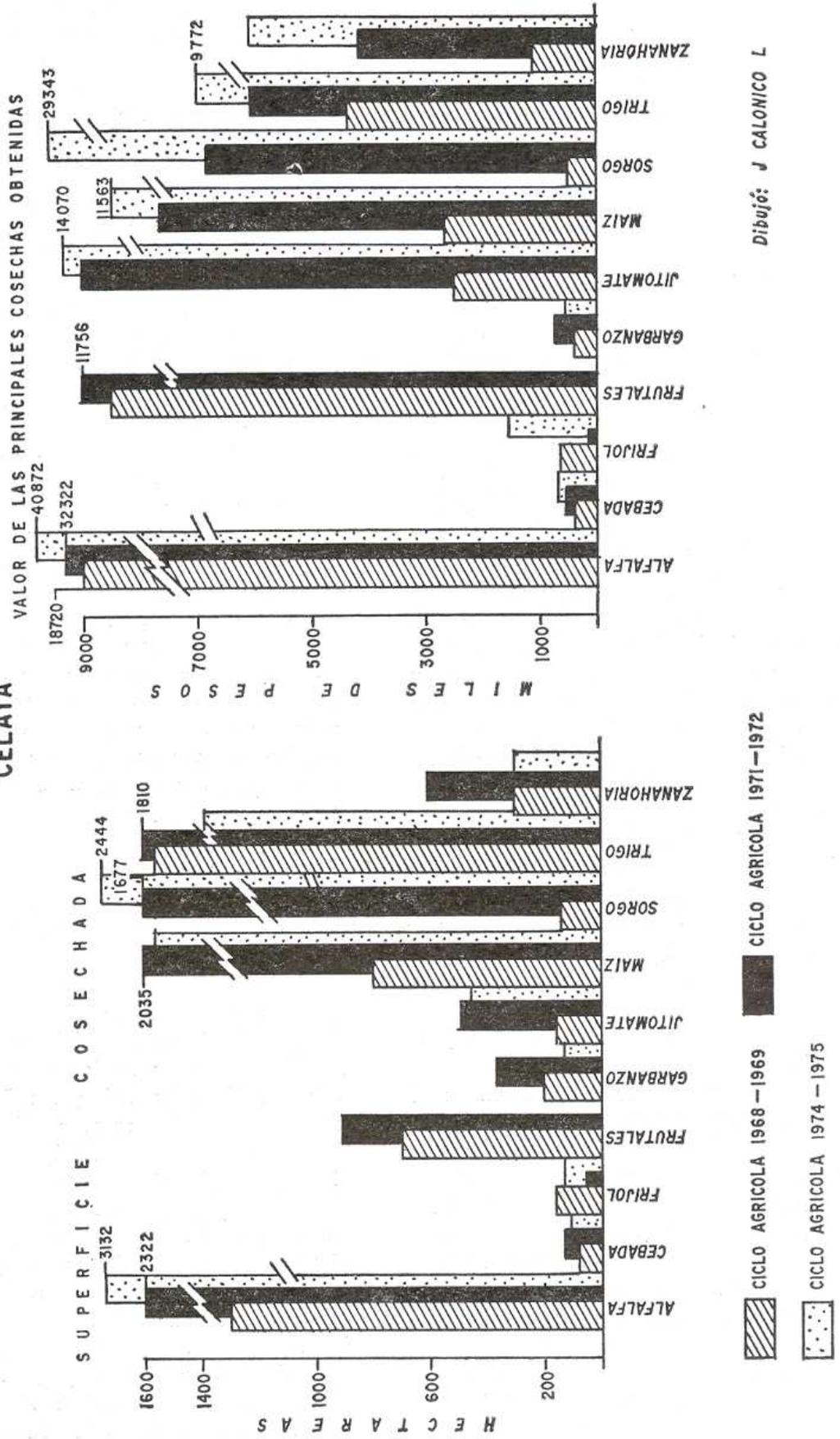


FIGURA 6

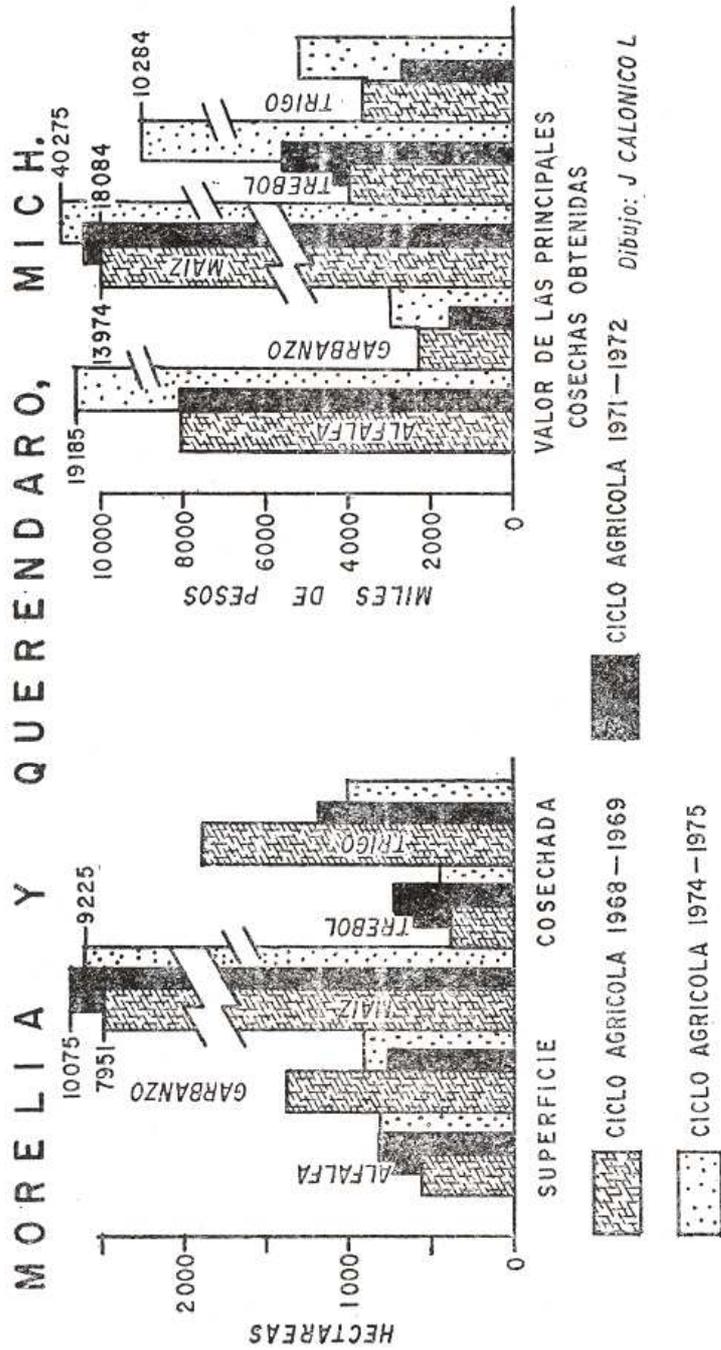
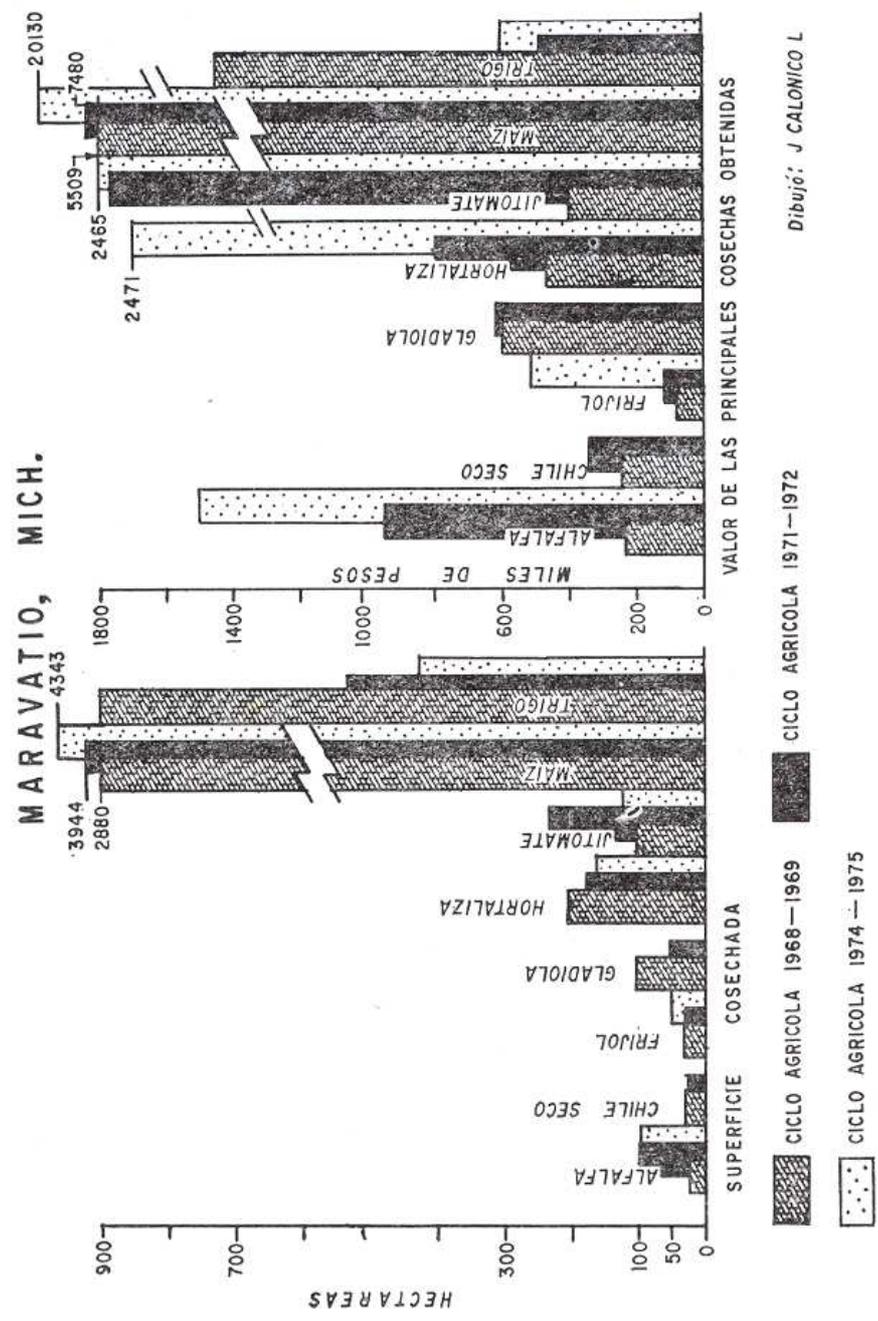


FIGURA 7



Dibujó: J CALONICO L

sobre una superficie cosechada de 6 184 Ha. Este aumento se debió a que la superficie cosechada se ha incrementado; en el ciclo 1968-1969 era de 4 420 Ha, en el siguiente ciclo de 5 454 Ha, de las que se obtuvo una producción con valor de 14 millones de pesos (ver figura 7).

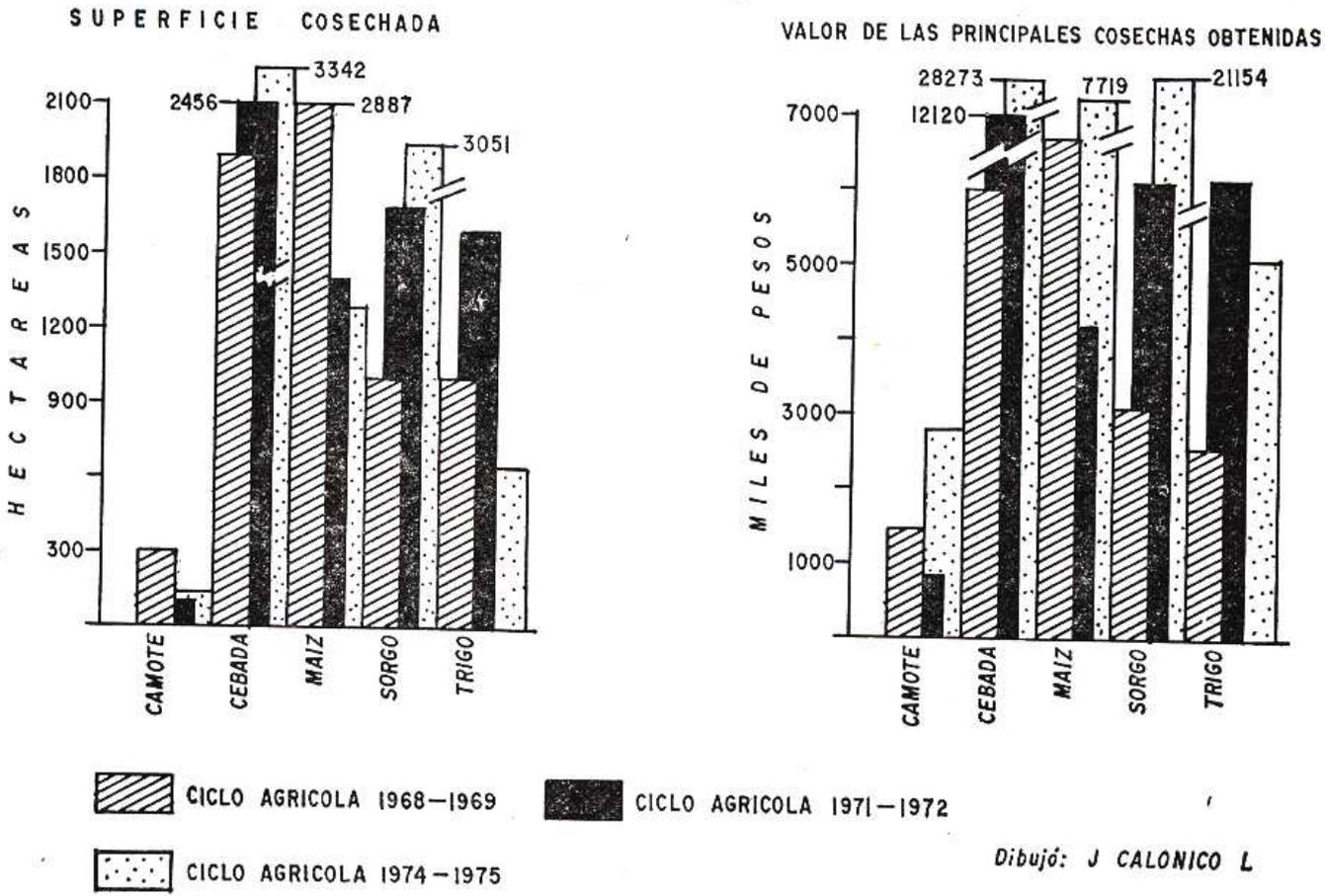
En la "Unidad Pastor Ortiz" del distrito de riego Morelia y Queréndaro, la superficie cosechada de menor extensión se presenta en el ciclo 1971-1972 con 7 380 Ha, y con valor

de 30 millones de pesos. En el último de los ciclos examinados la superficie cosechada fue la mayor de los tres, con casi 10 mil hectáreas que produjeron alrededor de 68 millones de pesos (ver figura 8).

El distrito de riego de menor extensión, en cuanto a la superficie cosechada, es el de Zacapu que, en el primero de los ciclos contaba con una superficie de 2 752 Ha, con un valor de 5 millones de pesos. En el siguiente ciclo la superficie cosechada disminuyó, por lo que el

FIGURA 8

PASTOR ORTIZ, MICH.



valor de las cosechas fue de apenas 4 millones de pesos. El valor más alto de las cosechas se obtuvo en el último ciclo, con 6 millones de pesos, no obstante que se cosecharon solamente 1 456 Ha. La sensible elevación del valor de la producción agrícola obedece básicamente a los incrementos registrados en el precio de garantía del maíz (ver figura 9).

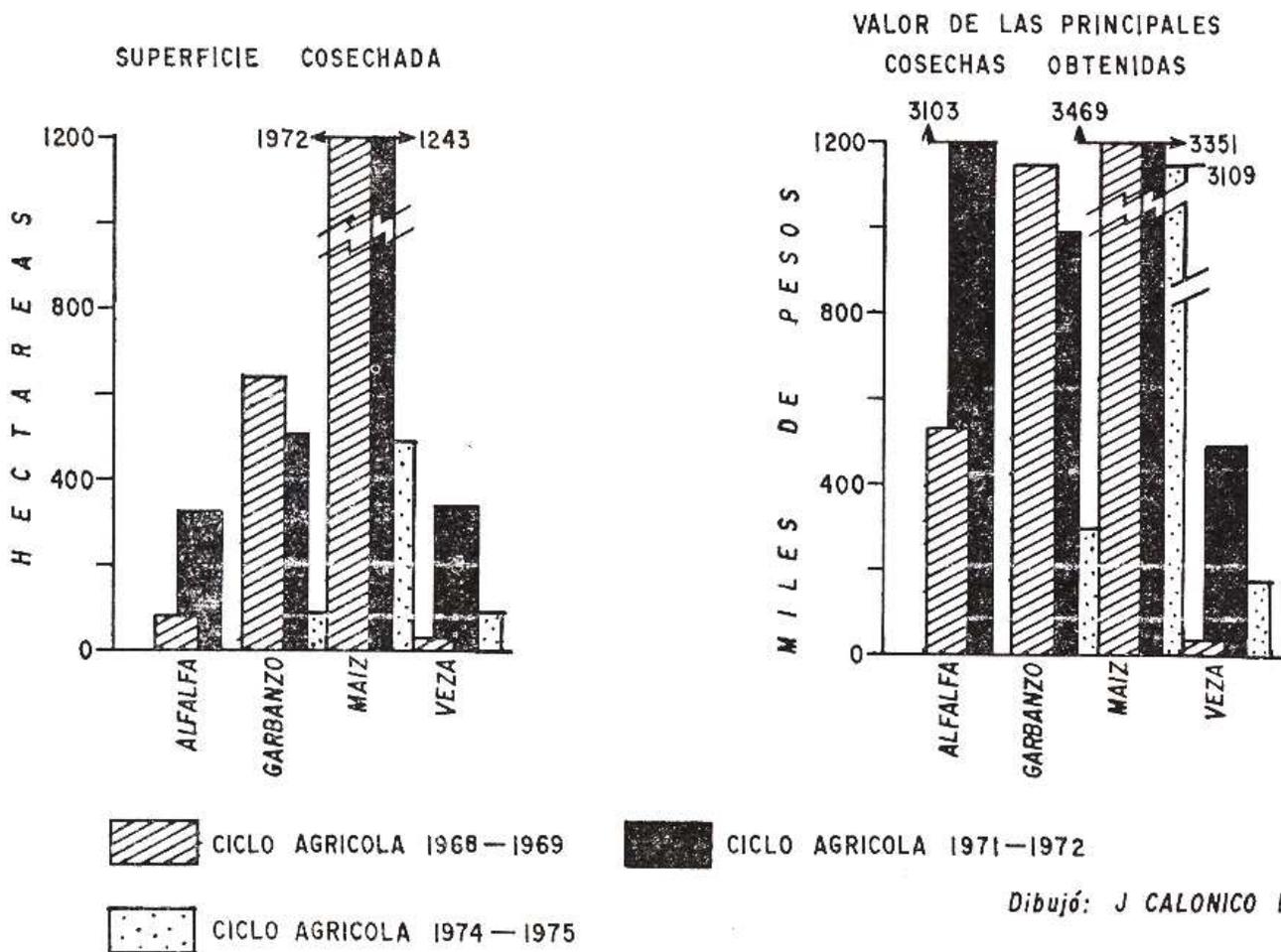
Al comparar los ciclos agrícolas 1968-1969

y 1974-1975, en cuanto a la productividad media, se observa que en los 6 distritos estudiados ésta se ha incrementado. El valor más alto, por este concepto, lo presenta el distrito de Morelia y Queréndaro "Unidad Maravatio", con 68%, seguido por la "Unidad Pastor Ortiz", con 65%.

El índice de riego muestra que entre el primero y el último ciclo el número de metros

ZACAPU, MICH.

FIGURA 9



cúbicos de agua por hectárea ha disminuido, y sólo en dos de los distritos, en el de La Begoña y en el de Zacapu, el porcentaje por este concepto es positivo. Esto concuerda, en general, con el aumento de la superficie regada ya que, lógicamente, con el mismo volumen de agua se riega mayor superficie.

3. PRINCIPALES CULTIVOS

La producción agrícola de los distrito de riego estudiados está orientada, principalmente, a tres categorías de cultivos: a) los artículos básicos en torno a los que se organiza el resto de la producción agrícola de la zona, tales como el maíz y el trigo; b) los cultivos exten-

sivos como el garbanzo y el frijol, y c) los cultivos de producción intensiva como chile, verduras y frutas.

Es necesario destacar que el maíz y el trigo, en la década de los cincuenta ocupaban en conjunto más de las dos terceras partes de la superficie total cultivada; pero veinte años más tarde se observa un cambio en el uso de la tierra ya que actualmente el maíz sólo ocupa el 20.2% de la superficie total cosechada y el trigo el 31.6%, o sea que entre estos dos cultivos el porcentaje es de 52% (ver cuadro 3).

La reducción de la superficie cultivada con maíz se explica porque se ha incrementado el cultivo de sorgo, grano que ha desplazado las áreas antes ocupadas con maíz. El porcentaje de este último cultivo es de 29%, es decir, mayor que el del maíz.

Los productos extensivos, como el garbanzo y el frijol, también muestran una reducción en cuanto al porcentaje. En 1970 el área cosechada con estos productos es de 12% del total, en tanto que en 1950 fue de 17%. En cuanto a los productos intensivos éstos se han diversificado; ahora se cultivan jitomate, chícharo, espárrago, zanahoria, cebolla, y aunque no ocupan superficies muy grandes representan un cambio de giro en la actividad agrícola.

La organización de estas actividades, excepto los cultivos permanentes (alfalfa y frutales) se ajusta a dos periodos bien definidos: el ciclo de primavera-verano y el ciclo de invierno. Los cultivos del primer ciclo ocupan la mitad de la superficie total cultivada durante el año; los cultivos de invierno un poco más del 50%, y los cultivos perennes el 9%.

El cultivo del maíz en las tierras de riego es muy distinto al de las tierras de temporal, tanto por la cantidad de semilla mejorada utilizada como por las características más avanzadas de las técnicas que se emplean. La superficie de riego sembrada con garbanzo y frijol se concentra principalmente en las tierras ejidales, en tanto que el resto de los cultivos se encuentra, principalmente, en tierras de propietarios privados en donde se dispone de mayores recursos de capital para el cultivo de productos comerciales.

El periodo de producción de varios cultivos coincide en el ciclo primavera-verano: maíz, frijol, jitomate, cebolla, calabaza, cacahuete, chile verde, verduras, camote, jícama y melón,

los que compiten por la mayoría de los factores de producción disponibles durante el ciclo. De esta manera, su producción individual no puede aumentarse sin que se reduzca, al mismo tiempo, la producción de otros renglones.

La intensidad de esta competencia depende de la magnitud relativa del requerimiento de los diversos cultivos. Con respecto al agua, tal competencia debe ser más grande en la medida en que los productos exijan mayor cantidad. Por ejemplo, debe ser más acusada entre los cultivos como el jitomate, cebolla y chile que entre éstos y el maíz o el frijol.

Los cultivos de invierno pueden considerarse también como competitivos entre sí: trigo, garbanzo, ajo, haba, lenteja y cebada. Las relaciones de competencia se realizan entre la tierra, el capital semifijo y la mano de obra. El trigo y el ajo compiten más entre sí por el agua, que los cultivos normales de las tierras de humedad, tales como el garbanzo, el haba, la lenteja y la cebada.

Los cultivos permanentes: la alfalfa, la fresa y los árboles frutales no solamente compiten entre sí, sino también con todos los anteriores, sobre todo por la tierra y la mano de obra.

Durante los ciclos examinados se pueden observar algunos cambios importantes en cada uno de los distritos de riego, cambios que se refieren, fundamentalmente, a la introducción de nuevos cultivos o a la sustitución de un cultivo por otro.

Así, en el distrito Alto Río Lerma (ver cuadro 4), el más importante de la zona en estudio, se han introducido algunos cultivos que en el primer ciclo examinado aún no se practicaban, o que se englobaron en el concepto "varios" por haberse cosechado menos de 100 hectáreas. La avena forrajera, el cacahuete, la cebolla, el chícharo, el espárrago, las hortalizas, el melón y la remolacha ocupan ya superficies importantes en los dos últimos ciclos agrícolas. Paralelamente a este aumento, entre el primero y el último ciclo se nota una disminución del área cosechada de maíz, equivalente a 56%, incrementándose el cultivo del trigo que en el último ciclo analizado ocupa 42 mil hectáreas, o sea 12% más del área ocupada con este grano en 1968-1969.

Asimismo, al observar, en el mismo cuadro, el rendimiento medio Ton/Ha, se notan aumentos de algunos cultivos, la fresa pasa de 15

Ton/Ha en el primer ciclo a 26 Ton/Ha en el último ciclo; la cebolla, el chícharo y el trigo también incrementan su rendimiento.

Al observar el rendimiento medio de maíz en este distrito se nota que es más bajo que el de sorgo, por lo que tal vez el campesino prefiera substituir con este cultivo el del maíz. Por otra parte, la industria de alimentos balanceados está requiriendo cantidades cada vez mayores de sorgo, por lo que se puede decir que este grano lucha por el espacio agrícola.

En el distrito de riego La Begoña "Unidad Celaya" (ver cuadro 5) los cultivos más importantes son: la alfalfa verde y el sorgo. El primero ocupa en este distrito una superficie equivalente al 31% del área total cosechada en el último ciclo agrícola, en tanto que el sorgo ocupa el 24.2%, o sea que estos dos cultivos abarcan una superficie cosechada del 55.2% de todo el distrito de riego. El maíz ocupa sólo el 15.5%, y de jitomate, aun cuando sólo se cosecharon 469 Ha, el valor producido fue de 14 millones de pesos. Asimismo, el rendimiento medio Ton/Ha de sorgo es mayor que el de maíz, 3.8 contra 6.2 Ton/Ha, respectivamente.

La producción de las otras unidades de este mismo distrito, que ya están en operación, son: 787 Ha de frutales en la "Unidad Comonfort". En la "Unidad Peñuelitas" se cosecharon principalmente maíz y alfalfa verde en 612 Ha de las 916 que se cosecharon en el último ciclo. De la "Unidad Neutla" no hay datos de producción por haber iniciado su operación en mayo de 1976.

El distrito de riego Morelia y Queréndaro es el que ocupa, por la extensión del área cosechada, el segundo lugar de los distritos estudiados (ver cuadro 6). En el primer ciclo los cultivos eran principalmente maíz, trigo y garbanzo; el primero es el más importante ya que cubría el 62% del área total cosechada en ese ciclo. En 1971-1972 se diversificaron los cultivos; el maíz sigue ocupando el lugar preferente, con 68% del área cosechada. En este ciclo se introduce ya el cultivo del sorgo, además de frijol, jitomate y hortalizas.

En el último ciclo cobra importancia la alfalfa verde y el garbanzo; pero los cultivos que antes fueron importantes reducen el área cosechada; el trigo 40% entre el primero y último ciclo; el maíz el 8% entre los dos últimos ciclos agrícolas.

En cuanto a la productividad media ésta es muy baja, 2.4 Ton/Ha para el trigo y 2.3 Ton/Ha para el maíz, valores más bajos que los obtenidos en el distrito de riego Alto Río Lerma que son de 4.4 a 3.5 Ton/Ha, respectivamente.

En este distrito se cultivan de temporal: garbanzo, lenteja, sorgo y maíz. Se menciona que la productividad media de garbanzo en el primer ciclo es de 1.3 Ton/Ha. Al examinar este cultivo en tierras de riego se obtiene la misma productividad. Igual sucede con la lenteja; es decir, que no hay diferencia en cuanto a la productividad media en tierras de riego y de temporal.

En la "Unidad Maravatío" del distrito de riego Morelia y Queréndaro (ver cuadro 7), el cultivo más importante en los tres ciclos es el maíz, que ocupa el 65, 72 y 69%, respectivamente, de la superficie total cosechada en cada uno de ellos. El trigo ha disminuido en 54% entre el primero y último ciclo, para dar paso a otros cultivos que se mencionan en 1974-1975 como son: pradera y tomate que ocupan en este ciclo un área cosechada de 414 Ha.

En la "Unidad Pastor Ortiz" del distrito de riego Morelia y Querétaro (ver cuadro 8), la cebada y el sorgo son los cultivos esenciales, ya que el primero representa el 37% y el segundo el 34% del área total cosechada, o sea que, en conjunto ocupan el 71% de la superficie cosechada en el distrito durante el ciclo 1974-1975. El maíz, al igual que en los distritos de riego antes citados, también ha disminuido en 54% en el área cosechada entre el primero y último ciclo; en cambio, el sorgo aumentó en un 62% entre 1968 y 1974.

Al observar la productividad media, los rendimientos Ton/Ha de sorgo son menores que en los distritos antes mencionados, lo que muestra que las condiciones del suelo no son muy favorables, ya que a pesar del riego se obtienen bajos rendimientos.

En el distrito de riego Zacapu, el más pequeño de los seis distritos estudiados (ver cuadro 9), se cultiva principalmente maíz, pero en el último ciclo se observa una disminución de la superficie cosechada equivalente al 72%, entre 1968-1974; en cambio, en este último ciclo se introdujo el cultivo de la lenteja, cultivándose 694 Ha. El garbanzo también ha disminuido en cuanto a la superficie cosechada, 85% entre ambos ciclos.

En este distrito, que se localiza en plena meseta tarasca, se cultivaron en el primer ciclo, maíz, garbanzo y sorgo, en terrenos de humedad; incluso es mayor el área cosechada de maíz en estos terrenos que en los de riego. En 1971-1972 se cosecharon en terrenos de humedad 8 400 Ha de maíz, en tanto que en tierras de riego solamente 1 234 Ha. La productividad es de 3.2 Ton/Ha en las primeras y de 3.0 en las segundas.

En 1974-1975 la superficie cosechada de maíz en tierras de humedad es de 7-150 Ha, y 615 en tierras de temporal. La productividad media es mayor en las tierras de humedad, 4 Ton/Ha contra 2.9 Ton/Ha en tierras de riego. En este distrito se nota mayor importancia de los cultivos en terrenos de humedad que en los de riego.

Una vez hecho este análisis, se observa que en los distritos de riego de la zona en estudio han disminuido paulatinamente las superficies dedicadas a los cultivos de subsistencia, ampliándose las superficies dedicadas a productos comerciales.

La tendencia del sector privado a disminuir extensiones dedicadas a cultivos de subsistencia contrasta con el comportamiento del sector ejidal que sigue practicando el cultivo de productos básicos como son el maíz y el trigo.

4. CONSIDERACIONES FINALES

De 1968 a 1974 el panorama agrícola ha sufrido cambios importantes. En el ciclo 1968-1969, en la región en estudio los cultivos más importantes en cuanto al valor de su producción fueron, en orden de importancia: el trigo, alfalfa, sorgo, maíz y frijol.

En el ciclo 1974-1975 se observaron importantes modificaciones: el trigo continuó en el primer lugar, la alfalfa fue sustituida en el 2º lugar por el sorgo, y pasó a ocupar el 5º lugar, desplazando al frijol que pasó al 4º lugar. El maíz pasó a ocupar el 8º lugar; la fresa, que ocupaba un lugar de poca importancia, pasó al 3er. lugar. Esto permite considerar que, en la región del Bajío, de acuerdo con la evolución que presentan los cultivos que en esta parte se desarrollan, en general se asocian en dos grandes grupos. Uno de ellos está integrado por cultivos que relativamente están perdiendo im-

portancia, como son el maíz, el frijol, y la alfalfa.

El otro grupo lo integran cultivos como el sorgo, el trigo, la fresa y la cebada que son los que reportan mayores ganancias de participación dentro del valor agrícola.

En algunos cultivos hubo una marcada elevación del valor de la producción, lo que obedece, básicamente, a los incrementos en los precios de garantía que registraron algunos cultivos, como: maíz, sorgo, fresa, trigo, frijol.

La disminución de la superficie cosechada tiene una explicación básica, y es que las áreas destinadas a maíz, frijol y trigo, o sea a cultivos de subsistencia principalmente, han sufrido decrementos notables que no han podido ser cubiertos en su totalidad por los cultivos que reportan grandes ganancias.

En general, se nota una tendencia muy marcada a incrementar las áreas destinadas a aquellos cultivos que reportan mayores beneficios, por parte de los grandes agricultores que son los que poseen la mayor parte de las tierras bajo riego, y, sobre todo, en aquellos distritos de riego que presentan características favorables para el desarrollo agrícola, además de contar con medios de producción muy actualizados o modernos que permiten elevar la productividad, lo que hace que se establezca una diferencia muy marcada entre la agricultura comercial y la agricultura de autoconsumo.

En el ciclo 1968-1969, de los tres distritos de riego que no están situados en el Bajío, pero sí comprendidos dentro de la zona en estudio, los cultivos más importantes de acuerdo con el valor de su producción, fueron: en 1er. lugar, el maíz; en 2o. la alfalfa y en 3o. el trigo. En el ciclo 1974-1975, el maíz continuó en el primer lugar, la alfalfa en el segundo y el trigo pasó al quinto lugar, siendo sustituido por el trébol en el tercer lugar. En estos distritos se observa que la productividad del sorgo, que es un cultivo en expansión, no ha sido satisfactoria debido a que los rendimientos medios por hectárea apenas si llegan a las tres toneladas.

El sorgo es un cultivo en expansión, y una de las causas más importantes de ésta es el gran consumo que del grano hace la actividad porcícola. Además, toda la producción es absorbida por las industrias que elaboran alimentos balanceados para el ganado.

BIBLIOGRAFÍA

- Bassols Batalla, Ángel. "Comunicaciones y Transportes". *Guía de la Excursión al centro de México*. Conferencia Regional Latinoamericana de la UGI, México, 1966.
- Bassols Batalla, Ángel. *La división económica regional de México*. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. México, D. F., 1967.
- Castillo, Carlos Manuel. "La economía agrícola en la región del Bajío". *Problemas agrícolas e industriales de México*. Vol. VIII, México, 1956.
- Fuentes Aguilar, Luis. *Interpretación y análisis de suelos*. Instituto de Geografía de la UNAM, México, 1971.
- Fuentes Aguilar, Luis. *El índice de aridez y la distribución de los distritos de riego en la República Mexicana*. Instituto de Geografía de la UNAM, México, 1971.
- García Enriqueta. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana*. Instituto de Geografía de la UNAM, México, 1973.
- Jáuregui Ostos, Ernesto. *Estudio climático de la cuenca Lerma-Santiago*. Conferencia regional Latinoamericana de la UGI, México, 1966.
- López de Llergo, Rita. *Síntesis geográfica de México*. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Río de Janeiro, Brasil, 1969.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería. *Las regiones económico-agrícolas de México*, México, 1961.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección de Irrigación y Control de Ríos. *Inventario de Aprovechamientos Superficiales y Subterráneos para riego. Guanajuato*. México, 1966.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección General de Distritos de Riego. *Características de los Distritos de Riego*. Vol. II, México, 1970, 1973 y 1976.