



2821
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Economía

UN MODELO DE PROGRAMACION LINEAL APLICADO A LA REDISTRIBUCION DE CULTIVOS EN EL DISTRITO DE RIEGO NUM. 23 SAN JUAN DEL RIO, QRO.

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE;
LICENCIADO EN ECONOMIA**

P R E S E N T A :

MIGUEL BASURTO BENITEZ



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	Página
INTRODUCCION	
1. EL PROCESO DE INTERNACIONALIZACION DEL CAPITAL	
1.1. La Internacionalización del Ramo	5
1.2. La Internacionalización del Capital	8
1.2.1. El Ciclo del Capital Social	
1.2.2. Internacionalización del Capital Como Relación Social	
1.3. Internacionalización y Fracciones del Capital	17
1.4. Internacionalización del Capital y Empresa Transnacional	19
2. ASPECTOS GENERALES MAS IMPORTANTES SOBRE LA PROBLEMÁTICA AGROINDUSTRIAL	23
2.1. Planteamiento de Kautsky Sobre la Agroindustria	24
2.2. Empresas Transnacionales y Problemática Agroindustrial Mundial	28
2.3. La Revolución Verde y Transformaciones en la Estructura Agraria	35
3. CONSIDERACIONES PARTICULARES PARA EL CASO DE MEXICO	44
3.1. El Papel de la Agricultura en el Desarrollo Estabi	

lizador	46
3.2. Análisis de la Agroindustrialización en México y su Relación con la Problemática Agropecuaria	58
3.3. Crisis de Alimentos y Primer Indicio de Crisis General en la Economía Mexicana	65
4. LA AVICULTURA Y LA FABRICACION DE ALIMENTOS BALANCEADOS COMO CASOS PARTICULARES DE LA INTERNACIONALIZACION DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA MEXICANA	70
4.1. La Relación Entre Industria Alimentaria-Agricultura	71
4.2. El Caso de la Avicultura y la Fabricación de Alimentos Balanceados	80
4.3. El Estado y su Política en la Relación Industria Alimentaria-Agricultura	87
5. PERFIL GENERAL DEL ESTADO DE QUERETARO COMO ENTIDAD DONDE SE LOCALIZA EL DISTRITO DE RIEGO NUM. 23, OBJETO DE APLICACION DEL MODELO	92
5.1. Perspectiva General del Estado	92
5.1.1. Localización	
5.1.2. Topografía	
5.1.3. Clima	
5.1.4. Suelo	
5.1.5. Flora	
5.1.6. Recursos Forestales	
5.1.7. Fauna	
5.1.8. Hidrología	
5.2. Aspectos Socio-Demográficos	101
5.2.1. Población Total	
5.2.2. Población Urbana y Rural	
5.2.3. Población por Edades	
5.2.4. Población Económicamente Activa y Población Ocupada	
5.2.5. Población Económicamente Activa por Edades	
5.2.6. Población Económicamente Activa por Sector y Rama	

5.2.7. Escolaridad	
5.2.8. Salud	
5.2.9. Vivienda	
5.2.10. Migración	
5.3. Infraestructura	114
5.3.1. Vías de Comunicación: carreteras y ferrocarril	
5.3.2. Zonas Industriales	
5.4. Estructura Económica	117
5.4.1. Agricultura	
5.4.1.1. Cultivos Principales	
5.4.1.2. Volumen y Valor de la Producción	
5.4.1.3. Tecnología Utilizada	
5.4.2. Ganadería	
5.4.3. Minería	
5.4.4. Industria	
5.4.5. Servicios	
5.5. Selección en la Entidad del Distrito de Riego No. 23	134
5.5.1. Características del Distrito de Riego	
5.5.2. Criterios de Selección	
5.5.3. Selección de Cinco Cultivos en Particular	
5.5.3.1. Criterios Para su Elección	
5.5.3.2. Cultivos Básicos: maíz y frijol	
5.5.3.3. Cultivos de Mayor Rentabilidad: alfalfa, sorgo y zempoalxóchitl.	
6. UNA APLICACION DE LA PROGRAMACION LINEAL EN LA AGRICULTURA	141
6.1. Aplicación Particular de la Programación Lineal en la Redistribución de Cultivos en el Distrito de Riego -- Núm. 23	145
6.1.1. Hipótesis	
6.1.2. Planteamiento del Modelo	
6.1.2.1. Obstáculos y Estadísticas Utilizadas Pa ra Armarlo	
6.1.2.2. Supuestos del Modelo	
6.1.2.3. Opción 1 y Opción 3: libre albedrío	

**6.1.2.4 Opción 2 y Opción 4: acotado social
mente**

**6.1.3 Solución del Modelo en sus Diferentes Opciones:
listados del computador mediante la utilización
del paquete TEMPO (técnicas de cómputo para la
solución de problemas de programación lineal)**

6.2 Presentación de los Resultados	166
6.3 Interpretación y Análisis de los Resultados	173
6.4 Contrastación de los Resultados y la Hipótesis	180

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

APENDICES:

Apéndice 1: Empresas Trasnacionales y Filiales en la Industria Alimentaria Mexicana	196
Apéndice 2: El Método Simplex	214
Apéndice 3: Principales Rutinas del Paquete TEMPO	226
Apéndice 4: Listados del Computador Correspondien tes a las Distintas opciones	234

BIBLIOGRAFIA

No importan las equivocaciones ni las exageraciones. Lo que vale es el valor de pensar en voz alta, decir las cosas tal como se sienten en el momento en que se dicen. Ser lo suficientemente temerario para proclamar lo que uno cree que es la verdad... Si fuera uno a esperar tener la verdad absoluta en la mano, o sería uno un necio o se volvería uno mudo para siempre...

José Clemente Orozco*

*Fragmento de una carta de Orozco, citada por Osvaldo Sunkel, "La Inflación Chilena: Un Enfoque Heterodoxo" en Inflación y Estructura Económica, Editorial Paidós, 1973, p. 15.

INTRODUCCION

La problemática alimentaria es una cuestión que ha estado presente en el centro de la discusión nacional a lo largo de la década pasada y de lo que va de esta. No obstante el reconocimiento en todos los niveles de cuáles son los problemas fundamentales que están en el origen de la misma, la situación ha mostrado persistencia en prolongarse y constituirse en un problema crónico.

En este trabajo no pretendemos descubrir nada nuevo sino solo dar un nuevo enfoque de la problemática alimentaria como un resultado, o una de las expresiones, del proceso de internacionalización del capital. Es decir, se retoman las causas que han sido señaladas por diversos autores como las originarias en la pérdida de la autosuficiencia alimentaria, pero ahora enmarcadas dentro del proceso de internacionalización.

En este sentido, el capítulo uno sirve para hacer un análisis del proceso de internacionalización del capital, entendido como relación social. Proceso que se desenvuelve en el ámbito mundial y co

bra su expresión concreta en la empresa transnacional, como un resultado y no como origen del mismo. Se señala que la internacionalización del capital tiende a conquistar los mercados de la clase obrera, principalmente los alimentos, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial y con la hegemonía de Estados Unidos.

En el capítulo dos se analiza en un primer término el planteamiento de Kautsky, acerca de la inevitabilidad de la industrialización de la agricultura. Se pasa enseguida a indicar la problemática agroalimentaria mundial como la constitución de un sistema agroalimentario controlado por las grandes firmas trasnacionales. Adicionalmente el capítulo termina tratando el tema de la Revolución Verde como un elemento modernizador y auspiciado por trasnacionales que provoca profundas transformaciones en la estructura agraria y agrícola de los países subdesarrollados.

El tercer capítulo analiza el caso de México en su sector agronecuario y en relación con el proceso de agroindustrialización. Principalmente se muestra que la pérdida de autosuficiencia en la producción de granos básicos obedeció a un cambio en el uso del suelo que privilegió a cultivos forrajeros, básicamente, y en menor medida a frutas y legumbres de exportación. Lo relevante es que de acuerdo a nuestro enfoque, tanto los cultivos forrajeros también obedecen a un patrón trasnacional en la ganadería, y particularmente en la avicultura y fabricación de alimentos balanceados. Ello ha conllevado la pérdida en la autosuficiencia alimentaria y obligado al país a recurrir a una mayor importación de granos básicos,

incluso granos destinados a la ganadería como el sorgo.

El cuarto capítulo es un análisis específico de la relación entre industria alimentaria-agricultura. Se centra y hace énfasis en el caso del sistema sorgo-industria de alimentos balanceados-avicultura. Esto se realiza porque la industria de alimentos balanceados es una de las ramas más dinámicas de la industria alimentaria mexicana, que utiliza como principal insumo al sorgo y cuyo mayor volumen de producción se destina a la avicultura. El capítulo finaliza tratando de precisar para el caso, la relación estrecha entre industria alimentaria-agricultura y la política del Estado a través de Conasupo en esa relación.

El penúltimo capítulo muestra el perfil general del Estado de Querétaro en cuanto a localización, clima, suelos, etc; sus principales aspectos socio-demográficos, infraestructura y estructura productiva. Se indican los criterios de selección del Distrito de Riego Núm. 23; distrito que fue donde aplicamos el modelo en base a la selección que se hizo en el mismo de dos grupos representativos de cultivos. Un grupo lo integran cultivos básicos (maíz y frijol) y el otro está integrado por cultivos forrajeros (sorgo, alfalfa y zempoalxóchitl).

El último capítulo está abocado a la aplicación de la programación lineal en el distrito en base al modelo que se arma en un apartado del mismo. En este orden de ideas se presenta la hipótesis de tra

bajo, el planteamiento y los supuestos bajo los que opera el modelo en sus distintas variantes y los obstáculos que se encontraron para armarlo. Asimismo se realiza su solución por medio de computadora con la utilización del paquete TEMPO; se presentan los resultados de manera accesible, su interpretación y análisis, para terminar contrastándolos con la hipótesis.

La tesis se complementa con cuatro apéndices, en los cuales el dos, tres y cuatro están vinculados metodológicamente en ese orden. El apéndice dos proporciona la mecánica operativa del método simplex que se utiliza para resolver en el escritorio problemas de programación lineal. El apéndice tres muestra las principales rutinas del paquete TEMPO, utilizado en la solución de las varias opciones que contempla el modelo. Este paquete está diseñado exclusivamente para resolver rutinas de programación lineal, lo cual es una gran ventaja en la confiabilidad de los resultados. El apéndice cuatro muestra los listados del computador en los cuales se aprecia cómo fueron introducidos los datos y cómo nos entrega la máquina los resultados.

Finalmente, considero conveniente señalar que las fallas teóricas, metodológicas o de cualquier otra índole relacionada directamente con el desarrollo de la tesis, son exclusiva responsabilidad de un servidor.

Miguel Basurto B.
México, D.F., 1984.

1. EL PROCESO DE INTERNACIONALIZACION DEL CAPITAL

Por principio, hay que señalar que la teoría de la internacionalización del capital es la teoría del funcionamiento del capitalismo contemporáneo y que la economía nacional sólo puede ser analizada correctamente partiendo de un análisis teórico de la economía internacional.

El concepto de internacionalización del capital ha sido interpretado de distintas maneras. Por un lado, se ha tratado de designar por tal al proceso en el que cada economía nacional depende cada vez más de la economía internacional; y por otro, se afirma que internacionalización y empresa transnacional son el mismo proceso. La internacionalización implica tanto el primero como el segundo fenómeno, pero no es ni lo uno ni lo otro. En los siguientes apartados trataremos de dar una caracterización de lo que es el proceso de internacionalización.

1.1. LA INTERNACIONALIZACION DEL RAMO.

El análisis del proceso de internacionalización del capital debe de partir de una de las dos vertientes en que se -

1. cfr. Palloix, Christian. El Proceso de Internacionalización y las Firmas Multinacionales. Editorial Siglo XXI, México, 1975. p. 3

divide: la internacionalización del ramo o de la industria.^{2/} - -
 (la otra vertiente es la internacionalización del proceso de valorización y acumulación de capital). La internacionalización de una economía nacional, entendiéndola como las nuevas relaciones cualitativas de los intercambios exteriores con la economía internacional, se da a nivel del ramo o industria, no de la empresa. La empresa trasnacional sólo es producto del progresivo proceso de internacionalización, su resultado, no su origen, aún y cuando hay discrepancia entre autores al respecto.^{3/}

Para nosotros, la categoría económica de ramo o industria es la que nos permite analizar el proceso de internacionalización, no la empresa trasnacional en sí, pues el ramo o la industria es lo que relaciona producto y mercancía, o si se quiere, proceso de producción y proceso de circulación. Además, el comportamiento de la tasa de ganancia del ramo o industria es el elemento central de decisión para la inversión y no la de la empresa. Otro elemento que apoya el análisis del proceso de internacionalización a partir del ramo o industria, es la tendencia a la igualación de la tasa de ganancia; tendencia que se realiza a-

 2. La categoría de ramo la interpretamos como la estructura real de producción de valores de uso para consumo directo en la que se basa la valorización del capital. La categoría de industria abarca a un conjunto de ramos de actividad económica.

3. cfr. Vigorito, R. La Trasnacionalización Agrícola en América Latina. Economía de América Latina, Núm. 7. CIDE, México, 1981. p. 53 y Palloix, CH. op.Cit. pp. 5-7

nivel del ramo o industria y depende de la permeabilidad de las barreras de entrada y salida de la industria o ramo.

Como la reproducción del capital social se realiza a este nivel sectorial, se entiende por qué la permeabilidad de la industria o ramo es fundamental en el dinamismo del funcionamiento del capitalismo. El mismo enfoque de internacionalización del ramo,

" significa que las relaciones entre producto y mercancía y proceso de producción y proceso de circulación en una industria ya no se desenvuelven en un espacio nacional, sino internacional, en cuyo proceso desempeña un papel dominante el proceso de circulación del producto-mercancía "

Otra característica de la internacionalización del ramo es que el capital financiero pasa a primer plano como fracción dominante del capital social pues uno de sus rasgos característicos es que está presente en prácticamente todas las ramas de actividad económica, desde las industriales hasta las agrícolas.

Hasta aquí hemos visto que,

"... la internacionalización de la categoría económica de ramo o industria es la que nos permite captar el proceso de internacionalización del capital (complejo en sí mismo) y, a-

partir de ahí, dominar la evolución de las fuerzas productivas y del proceso de trabajo, incluidos en el fenómeno ^{5/} global de la internacionalización".

1.2. LA INTERNACIONALIZACION DEL CAPITAL.

Aunque el ciclo del capital social se desarrolla en un espacio internacional, dicho espacio no constituye la característica que determina la internacionalización. De la misma manera el fraccionamiento del capital (capital comercial, industrial, - bancario y financiero), a nivel internacional no es lo que determina la internacionalización del capital. Para plantear correctamente el problema de la internacionalización, es necesario enfocarlo desde la perspectiva de las relaciones de producción.

1.2.1. EL CICLO DEL CAPITAL SOCIAL

El ciclo del capital social ^{5/} se desenvuelve cada vez más en un espacio mundial, ya sea por medio del ciclo del capital-dinero:

$$D-M \left\{ \begin{array}{c} D-T \\ D-M_p \end{array} \right\} \dots P \dots M' \left\{ \begin{array}{c} M \\ m \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{c} D \\ d \end{array} \right\}$$

5. Palloix CH. op.cit. p. 23

6. En cuyo ciclo representamos, D: dinero; M: mercancía; T: fuerza de trabajo; M_p: medios de producción; P: proceso productivo; M': mercancía original más un incremento (M+m); D': dinero original más un incremento (D+d).

del ciclo del capital productivo:

$$P \dots M' \left\{ \begin{matrix} M \\ + \\ r \end{matrix} \right\} - \left\{ \begin{matrix} D \\ + \\ d \end{matrix} \right\} - \frac{M}{m} \left\{ \begin{matrix} T \\ M_p \dots P' \end{matrix} \right\} ;$$

o del ciclo del capital-mercancía:

$$M' \left\{ \begin{matrix} M \\ + \\ m \end{matrix} \right\} - \left\{ \begin{matrix} D \\ + \\ d \end{matrix} \right\} - \frac{M}{m} \left\{ \begin{matrix} T \\ M_p \dots \dots P' \dots M' \end{matrix} \right\}.$$

Como se observa, el ciclo del capital social contempla: el ciclo del capital-dinero (D...D'); el ciclo del capital productivo (P...P') y el ciclo del capital mercancía (M'...M'), los cuales son formas funcionales del valor del capital y juegan un papel central, desde ese punto de vista, en el problema de la -- "conversión" como más adelante se señala.

Hay que anotar para el ciclo del capital-dinero y el ciclo del capital productivo, la internacionalización del espacio en que se desenvuelven es algo nuevo; no así para el capital mercancía que desde su inicio se desarrolló en el espacio internacional puesto que el ciclo de tal capital presupone la existencia de mercancías, y en su espacio internacional, al mercado mundial.

El ciclo del capital-dinero, es el ciclo de la valorización del capital a través del proceso de producción que muestra un carácter cada vez más internacionalizado y que tiende a utilizar de manera creciente el financiamiento internacional. -

De la misma manera, el ciclo del capital productivo también se da a nivel internacional. Pero, insistamos, el espacio internacional no es lo que determina al proceso de internacionalización

1.2.2. INTERNACIONALIZACION DEL CAPITAL COMO RELACION SOCIAL.

Este es un punto central para entender el proceso de internacionalización del capital. Si analizamos aisladamente el ciclo del capital productivo (P...P'), tal vez lleguemos a una formulación de la teoría del crecimiento por el crecimiento^{7/}. Asimismo, aislando al ciclo del capital-dinero (D...D'), llegamos a una visión mercantilista que atribuye al dinero el origen de la riqueza. Pero también,

" De igual manera, el ciclo del capital-mercancía -separado del ciclo del capital dinero y del ciclo del capital productivo- conduce a la ilusión neoclásica de ver en el mercado el origen y el fin de todos los fenómenos"^{8/}

No son estos enfoques por separado los que explican el problema.

Para captar en forma clara la internacionalización de las relaciones de producción y el problema de la internacionalización del capital, hay que unir el ciclo del capital-dinero y el ciclo del capital-mercancía, que es en otras palabras, la unión del proceso de producción y del proceso de circulación. El ciclo del capital-dinero contiene la relación capitalista fundamen

7. Palloix, CH. op. cit. p. 222

8. ibidem.

tal, la compra de la fuerza de trabajo por el capital ($D-T$), - frente a la apropiación de los medios de producción por parte de ese mismo capital ($D-Mp$). El ciclo del capital-mercancía - - - ($M' \dots M'$) expresa la relación capitalista en forma de circulación de la plusvalía; representa el movimiento del capital y el movimiento de la plusvalía en forma desarrollada. Como vemos, en el ciclo global del capital social se detectan los puntos en que se internacionaliza el capital como relación social: internacionalización del capital en su proceso de valorización (proceso de - producción), e internacionalización del capital ya valorizado -- (proceso de circulación).

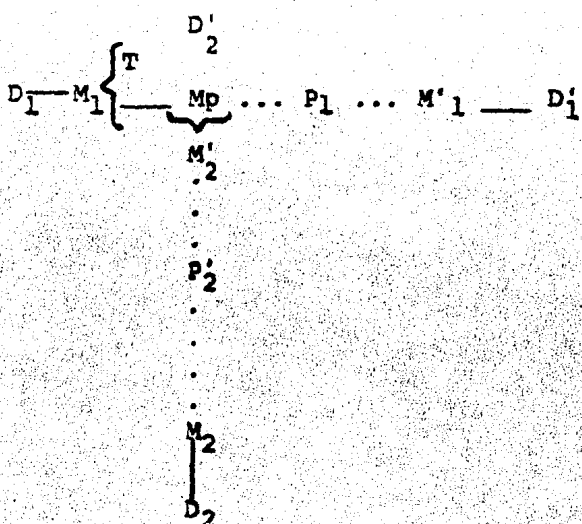
Analicemos primero la internacionalización del capital en su proceso de valorización.

Podemos distinguir dos elementos en el proceso de valorización del capital; primero el acto $D-T$, que para el obrero - es $T-D$; y el acto $D-Mp$. En el acto $D-T$, se da por supuesta - la relación de clase entre capitalista y obrero asalariado, que en el modo de producción capitalista contemporáneo es un acto internacional que ocurre a nivel del ramo o industria por medio - del capital de la empresa, que por ello resulta transnacional. - Ubicado así el problema, la internacionalización del capital, como relación social, es el proceso de valorización del capital - que se desplaza hacia la escena mundial a través de la relación $D-T$.

" Las razones que impulsan esta internacionalización del proceso de valorización surgen de la necesidad de producir, reproducir y ampliar constantemente la relación capitalista fundamental, la relación de clase" /.

Esto requiere que exista una fuerza de trabajo libre a nivel internacional.

En el acto D—Mp, apropiación de los medios de producción por el capitalista, se encuentra un segundo proceso de valorización del capital a nivel internacional. Nos referimos a la valorización del capital dominante que asegura su reproducción entrecruzándose con otros capitales. Ilustremos el proceso de entrecruzamiento de la valorización de los capitales: ^{10/}



9. Palloix, CH. op.cit. p. 229

10. Palloix, CH. op.cit. p. 232

Donde D_1 , representa el capital de una trasnacional de origen norteamericano, por ejemplo la Ford Motor Company y D_2 representa el capital de una empresa mexicana, supongamos Altos Hornos de México. Para el capital-dinero ($D_1...D_1'$), M_p insinúa su proceso de valorización a través del proceso productivo P_1 (digamos fabricación de tractores); dicho de otra forma, la parte de D_1 - destinada a la compra de M_p (acero, hierro, etc.), se convierte en D_2' , es la condición mediante la cual se valoriza D_2 . Es decir, la valorización de cualquier capital dominante, "atraviesa" constantemente la reproducción de otros capitales en su propia valorización.

Pongamos otro ejemplo: en la agricultura mexicana, con la llamada Revolución Verde, se difundió una tecnología que es - aplicable y rentable sólo considerada como paquete,^{11/} principal - mente semillas híbridas, utilización de maquinaria, pesticidas, herbicidas, fertilizantes y riego regulado. El capital norteamericano dominante se hace presente con el control en el rubro de maquinaria, de semillas híbridas, pesticidas y herbicidas, con lo cual su valorización "atraviesa" la reproducción de los capitales nacionales que operan en el tipo de agricultura capitalista en su propio proceso de valorización.

11. cit. pos. Vigorito, R. op.cit. p. 57

Lo mismo se puede decir en la avicultura, porcicultura y ganado lechero, donde el capital trasnacional domina el control de líneas genéticas y la producción puede estar en manos de productores nacionales,^{12/} lo cual también comprueba que existe una valorización dominante del capital y una o varias valorizaciones dependientes.

La internacionalización del capital, bajo los aspectos D—T y D—Mp, muestra una internacionalización del proceso de valorización de un capital en su desenvolvimiento y entrecruzamiento con otros capitales que están igualmente valorizándose. Pero hay que señalar que la valorización del capital dominante depende del equipo dirigente en la empresa trasnacional y de la intervención del Estado Nacional que puede influir para mantener el carácter nacional de la valorización de los capitales su peditados; o bien puede apoyar en forma desmedida a un capital nacional para darle carácter dominante sometiendo otros procesos.

Hasta ahora hemos analizado la internacionalización del capital en su proceso de valorización, que ubicamos en el proceso de producción. Pasemos ahora a analizar la internacionalización del capital ya valorizado, que encontramos en el proceso de circulación.

Así como la plusvalía se genera en el proceso de pro -

12. Vigorito, R. op. cit. p. 59

ducción y se realiza en el proceso de circulación, con el proceso de internacionalización del capital ocurre algo similar. El primer aspecto lo denominamos y analizamos como proceso de valorización y al segundo le llamaremos internacionalización de la circulación de la plusvalía. Es decir, con el proceso de internacionalización del capital ocurre implícitamente la internacionalización de la circulación de la plusvalía, mediante la cual el capital dominante amplía su proceso de valorización. Dicha ampliación se realiza de dos formas: primero, al intervenir en la distribución del beneficio de los capitales dependientes que participan en el proceso de valorización, y al encontrar condiciones de realización del valor en el intercambio con mercancías producidas por capitales dependientes o por otros tipos de producción al nivel de la circulación.

" En la medida en que la valorización del capital dominante norteamericano o japonés, por ejemplo, 'atraviesa' la valorización de los capitales autóctonos mediante la implantación de filiales -y éste es precisamente su papel- éstas 'se apoderan' de productos de los otros capitales o de los productos de otros modos de producción para transformarlos en 'mercancías' más que en el interior del conjunto-mercancía controlado por la empresa multinacional."^{13/}

Aunque en realidad la articulación a nivel de la circulación entre el capital-dinero con productos de otros modos de producción, ocurrió en las primeras etapas del capitalismo. Actualmente lo que se da es una articulación del capital-dinero de las transnacionales dominantes con los productos provenientes de capitales que subordinan en el ciclo del capital-mercancía - - (M'...M') y los transforman en mercancías dirigidas hacia su propio proceso de valorización que ocurre fundamentalmente en el centro. Esto explica la articulación entre diversos procesos de valorización y la diferenciación acentuada entre el centro y la periferia a nivel de la valorización.

" Podemos ver, en consecuencia, como empresa multinacional e internacionalización del capital están estrechamente ligadas (entendiendo por internacionalización del capital la internacionalización de las relaciones que contiene el capital en el proceso de valorización y ya valorizado). El asunto tiene dos aspectos:

- por un lado, en el plano de la relación $D \rightarrow T/D \rightarrow Mp$,
- por otro, en el plano de la relación $m-d-m/M-D-M$.

Sólo examinando la internacionalización del ciclo del capital social podemos dotarnos de los medios para definir la internacionalización del capital como relación social".¹⁴

1.3. INTERNACIONALIZACION Y FRACCIONES DEL CAPITAL.

El capital social, entendido como aquel que abarca todas las ramas de producción explotadas sobre bases capitalistas,^{15/} lo podemos ver desde dos perspectivas: en fracciones de capital que se fijan a nivel de la producción y circulación, o bien, como diversas modalidades funcionales del capital. Las fracciones del capital son: el capital industrial, el capital comercial, el capital bancario y el capital financiero. Desde la otra perspectiva, el capital bajo sus diversas modalidades funcionales se nos presente como capital-dinero, capital productivo y capital mercancía. El problema a que nos conducen estas fracciones y modalidades funcionales del capital social, es al de la "conversión". Conversión en el sentido de que es el proceso mediante el cual se reproduce y amplía el capital social. Son precisamente las fracciones del capital, fijadas a nivel de la producción y circulación, las que aseguran la conversión.

El capital comercial efectúa la operación de conversión que asegura el regreso monetario del capital industrial. La forma monetaria (capital-dinero) y la forma mercancía (capital mercancía), se cruzan continuamente de manera autónoma en el

15. cfr. Palloix, Ch. op. cit. p. 253

proceso de circulación, evolucionando una inversamente en relación con la otra, donde el capital-dinero sólo es,

"...mediador para la reversión del capital-mercancías a capital productivo"^{16/}

Por su parte, el capital-dinero sufre a su interior una división y es así como se nos presenta: como capital bancario y como capital financiero. El capital bancario gestiona,

"el movimiento de la forma monetaria como medio de pago"^{17/}

El capital financiero es el que articula el proceso de producción con el de la circulación. Para decirlo en palabras de Palloix:

"Por ello mismo, y por definición, constituye la 'unión' del capital bancario y del capital comercial (forma monetaria y forma mercancía) y del capital industrial en el sentido restringido (la forma productiva)"^{18/}

Ahora bien, estas diversas fracciones del capital se interrelacionan cada vez más a nivel mundial, pero el concepto de internacionalización de las fracciones del capital no se refiere a la interpenetración de capitales de distintas nacionalidades, sino al papel desempeñado en el problema de la "conversión" a nivel internacional en la valorización del capital. Por ejem

16. cit. pos. Palloix, Ch. op.cit. p. 255

17. Palloix, Ch. op.cit. p. 259

18. Palloix, Ch. op.cit. p. 262

plo, al realizarse,

" una conversión internacional del capital dinero en capital productivo y viceversa, operación que señala la interpenetración de los capitales a escala internacional" ¹⁹

Tenemos que la internacionalización de las fracciones del capital también nos conduce a la internacionalización del capital como relación social.

1.4. INTERNACIONALIZACION DEL CAPITAL Y EMPRESA TRASNACIONAL.

El desenvolvimiento de la empresa trasnacional en el proceso de internacionalización se nos muestra como una estrategia de valorización y acumulación de capital. Es, precisamente, siguiendo las diversas etapas del proceso de acumulación capitalista, como llegaremos a comprender cuál es el funcionamiento actual de la empresa trasnacional en el proceso de internacionalización.

En el ciclo del capital social, la ampliación de tal ciclo generalmente se piensa en función de la acumulación que se dé en los medios de producción; la inversión nueva que se agrega al stock de capital pre-existente. Si se quiere pensar en otros términos, la ampliación del capital social se da en los medios de producción, que marcan el ritmo de crecimiento y los medios -

de consumo se acoplan continuamente al ritmo de acumulación de capital traducidos en medios de producción. Esto ocurre en las primeras etapas del capitalismo pues los medios de producción son el elemento endógeno de la conversión del capital-dinero en capital productivo. No ocurre así con los medios de consumo de la clase obrera pues la demanda es cubierta con oferta de otros tipos de producción no específicamente capitalistas y es en ese sentido que no son productos endógenos del capital. Es decir, existe una ausencia parcial de interrelaciones en la valorización del capital en el acto $D - \begin{cases} T \\ M_p \end{cases}$, pues sólo ocurre en el nivel $D - M_p$. El acto $D - T$, que para el obrero es $T - D - M_c$ (M_c = medios de consumo), es introducido en la circulación capitalista como elemento del capital comercial, pero no es un acto que valore a otro capital industrial.

Sin embargo, la tendencia del modo de producción capitalista es convertir a toda la producción en producción de mercancías, lo que implica que los productores directos se conviertan en asalariados libres. A su vez, la conversión de productos directos a obreros asalariados de una u otra rama va a depender de cuál es la línea de valorización del capital dominante, es decir, depende de qué ramo o industria(s) está(n) en la línea de avance del proceso de acumulación. La etapa actual de ampliación del proceso de acumulación, que se inicia con la Crisis de 1929, se consolida después de la Segunda Guerra Mundial y que

conduce a la hegemonía de Estados Unidos frente a Europa y Ja-
20/ pón, tiene como base la producción de mercancías que entran en
 el consumo de la clase obrera. Existe una continuidad al pasar
 la línea de acumulación de D-Mp, hacia T-D-Mc. Actualmente - -
 asistimos al auge de mercados de la clase obrera, por ejemplo, -
 el del habitat, de los transportes, de la alimentación en el que
 predominan las empresas trasnacionales agroalimentarias, etc. -
 Las trasnacionales producen conjuntos-mercancía orientados hacia
 el mercado de la clase obrera y surgen conceptos como el de "so-
 ciedad de consumo", que no dice nada pero que en el fondo oculta
 la profundización de la acumulación de capital en todo el ámbito
 social.

Al localizarse la línea de acumulación en Mc (también-
 incluido el consumo de lujo), el proceso de internacionalización
 provoca un cambio en el "modo de vida" y en particular del capi-
21/ talismo en general. La circulación aparece en plenitud como in-
 tercambio de mercancías entre capitalistas, y las interrelacio-
 nes de la valorización del capital, a través de los medios de -
 producción, van acompañadas cada vez en mayor medida por inter-
 relaciones de la valorización del capital a través de los medios
 de consumo.

 20. Vigorito, R. op.cit. p. 53

21. Falloix, Ch, op.cit. p. 281

Hay que señalar que al desplazarse la línea de acumulación hacia los bienes de consumo -de lujo y de bienes salario- los países del centro se reservan la función de valorizar el capital hacia T-D-Mc, por medio de la estrategia de valorización de las empresas transnacionales; valorización que va conjugada con el otro elemento del acto D-Mp. Aunque la valorización más eficiente del capital se efectúa en el centro, debido a una clase obrera más numerosa y con mayor nivel de ingreso, ello no ha impedido una avalancha significativa hacia países periféricos como México.^{22/} Si bien la valorización del capital transnacional se considera "marginal" en la periferia, en realidad ha provocado transformaciones a nivel de toda la estructura económica, y una de las consecuencias de el proceso de internacionalización del capital, particularmente en la agricultura mexicana, ha sido el cambio en el uso del suelo al desplazarse cultivos básicos por cultivos más rentables. Este es el marco general en el que se desenvuelven los siguientes capítulos.

22. Véase el Cap. 3 del presente trabajo para mayor referencia.

2. ASPECTOS GENERALES MAS IMPORTANTES SOBRE LA PROBLEMÁTICA - AGROINDUSTRIAL.

Para entender el problema agroindustrial que se presenta actualmente, es necesario retomar los planteamientos que lo describen en una forma general; no como mecanismo repetitivo, ni como un intento de polemizar al respecto, sino más bien para ubicarlo en sus exactas dimensiones.

En el capítulo anterior quedó asentado que al desplazarse la línea de acumulación hacia los bienes de consumo (de lujo y bienes salario), la circulación aparece en plenitud como intercambio de mercancías entre capitalistas. La estrategia de valorización y acumulación de capital de la empresa transnacional va a ser el elemento principal que permite esto.

Como caso particular, la agroindustria transnacional -

presenta una gran dinámica y la encontramos localizada, precisamente en la línea de bienes de consumo, lo que ha imprimido al desarrollo agroindustrial a nivel mundial el camino de la transnacionalización, aunque en el fondo sabemos que subyace el problema de la internacionalización del capital como el elemento explicativo.

Iniciemos planteando la cuestión de la agroindustria por el autor considerado clásico en el tema: Kautsky.

2.1. PLANTEAMIENTO DE KAUTSKY SOBRE LA AGROINDUSTRIA.

Parecería que los países subdesarrollados no sólo se caracterizan por su retraso económico respecto de los países desarrollados, sino también por su retraso histórico. Este "rezo" en el tiempo aparece dramatizado mayormente no sólo por los fenómenos socio-económicos que se dan, se hacen más prolongados y profundos por el contexto en que ocurren. Es decir, países como el nuestro con una dependencia creciente respecto al exterior y con una industria que no tiene la capacidad para dar trabajo a todos los que son obligados a emigrar del campo a la ciudad y la fuerza de trabajo que se incorpora por el mismo crecimiento demográfico al mercado de trabajo.

Sin lugar a dudas fué Karl Kautsky el teórico que es-

tudió con más detenimiento la relación industria-agricultura como una necesidad de la última, en su libro "La Cuestión Agraria". Son igualmente singulares los fenómenos que nos describe en el desarrollo y consolidación de esa relación, sobre todo si lo comparamos con lo que sucedió y está sucediendo en el campo en México, y en general de todo el llamado Tercer Mundo con sus respectivas peculiaridades.

Para Kautsky, la explicación del surgimiento de lo que él denominó industria agrícola, provino de la competencia ultramarina de productos alimenticios como las carnes. Escribía al respecto,

" Como ya sabemos, los productos agrícolas son de poco valor específico la mayoría de las veces, de suerte que la posibilidad de emplearlos ventajosamente como mercancías está limitada a un reducido ámbito. Este ámbito se ve enormemente ampliado, (...), si el producto en cuestión es transportado no en estado bruto sino ya elaborado (...) Al mayor valor específico se añade, para muchos productos de la industria alimenticia, otra ventaja: son más fácilmente conservables que el producto bruto, por ejemplo, la mantequilla y el queso, las conservas de carne, de legumbres y de frutas, etc."✓

-
1. Kautsky, Karl. La Cuestión Agraria. Editorial Siglo XXI, México, 1977. pp. 279-280.

Esto es, se trataba de procesar los productos agropecuarios para darles un mayor valor agregado ante la competencia de productos del exterior de Europa, que al ser importados provocaban dos efectos: bajaban los precios de los productos del agricultor europeo, y bajaban con ello la renta del propietario de la tierra. Ello se debía a que, por ejemplo, eran producidos a un costo muy bajo en las colonias o excolonias ya que no existía en América, África, Asia o Australia propietarios de la tierra que cobraran una renta, además de contar con extensas tierras de excelente calidad. Fue así como la competencia del exterior impulsó en Europa (Kautsky fundamentalmente trató a Alemania), la creación de plantas industriales para la elaboración de productos alimenticios procesados. Decía:

" era así doblemente necesario ganar como industrial lo que se perdía como agricultor o como propietario territorial, compensar la disminución de la renta del suelo, hacer del producto bruto de bajo precio un producto manufacturado bastante caro."^{2/}

Sin embargo, desde sus inicios la aparición de esta industria agrícola ocurrió ligada mayormente a las grandes explotaciones, ya sea que la establecieran los capitalistas o los latifundistas. Cuando el pequeño campesino se hizo proveedor de esa fábrica, tenía que modificar su explotación a los requerimientos de la industria. No sólo eso, con el tiempo dependió

2. Kautsky, R. op.cit. p. 280

del abastecimiento de pienso, abono, etc.; además de que la industria agrícola se convirtió en el único comprador de los productos del campesino.

Cuando Kautsky realizó su análisis, también se percató de la naciente consolidación de los monopolios internacionales. Por cierto, desde ese entonces aparece ya como un monopolio la empresa Nestlé.

" La amplitud que han alcanzado ciertas explotaciones industriales agrícolas la pone de manifiesto, por ejemplo, la empresa Nestlé. Esta firma posee en Suiza dos grandes fábricas - para la producción de leche condensada y una para la producción de harina láctea. Esta última, instalada en Vevey, elabora al día 100 000 litros de leche, producida por 12 000 vacas esparcidas en 180 pueblos; (...) que - han perdido toda autonomía económica, pasando a ser súbditos de Nestlé. - Sus habitantes son aún exteriormente propietarios de su tierra, pero ya no son campesinos libres"✓

Estos fenómenos los describió Kautsky hace aproximadamente cien años.

El mismo Kautsky llegaba a una conclusión necesaria:-

" La industria constituye la fuerza motriz, no sólo de su propio desarrollo sino también del de la agricultura"⁴/

Este es el punto importante para nosotros: la necesidad o inevitabilidad de la agroindustrialización, que no necesariamente debe tener un carácter de transnacionalización.

2.2. EMPRESAS TRANSNACIONALES Y PROBLEMÁTICA AGROINDUSTRIAL MUNDIAL.

Poca duda cabe de que actualmente está operando una tendencia hacia la constitución de un sistema alimentario mundial, impulsado y controlado por las firmas transnacionales agroindustriales. Este modelo transnacional agroindustrial se expande en las últimas décadas, sobre todo hacia los países subdesarrollados, ocasionando enormes transformaciones en su estructura agraria y en la economía en su conjunto. El objetivo de estas firmas en los países subdesarrollados es el de obtener ganancias más altas y controlar materias primas agropecuarias de valor estratégico en el mercado interno como externo.

El modelo transnacional de agroindustrialización, sin embargo, es sólo una parte de la transnacionalización (el térmi-

4. Kautsky, K. op.cit. p. 321

no correcto es internacionalización) ^{5/} de la economía mundial que alcanza incluso a los países de economía centralmente planificada. De una u otra manera, el fenómeno se da en mayor o menor medida como un fenómeno mundial. Todas, o casi todas las ramas de actividad económica tienden a ser abarcadas por esta trasnacionalización, conformando lo que se denomina una cadena agroindustrial. El término de cadena agroindustrial hace alusión a la forma como se pretende estudiar la relación que existe entre las actividades agropecuarias y forestal con la economía en su conjunto. Es decir, la cadena agroindustrial abarca la esfera de la producción y de la circulación; en concreto comprende:

" 1) Producción 'hacia arriba' de la finca de insumos industriales (maquinarias, semillas, abonos, plaguicidas, productos farmacéuticos y otros); 2) las actividades agropecuarias y forestales propiamente ta-

-
5. La mayoría de autores generalmente utilizan el término Trasnacionalización en vez de Internacionalización, que es lo correcto como quedó explicado en el Capítulo 1. Para evitar aclaraciones posteriores utilizaremos indistintamente el uno como el otro; aunque insistimos, la empresa trasnacional es un resultado del proceso de internacionalización del capital.

les (productos agrícolas, forestales ganaderos); 3) Procesamiento agroindustrial de estos productos 'hacia-abajo' de la finca; 4) Distribución de estos productos procesados hasta el consumo final (servicios de almacenamiento y transporte, comercialización al mayor y menor, consumo institucional y de restaurantes, etc). En esta cadena agroindustrial se insertan otros servicios no menos importantes como son el crédito, la asistencia técnica y los servicios tecnológicos"^{6/}

El control creciente que tienen las firmas trasnacionales sobre esta cadena agroindustrial va a ir constituyendo lo que se denomina un sistema agroalimentario mundial, o sea, un sistema alimentario mundial controlado por trasnacionales desde la producción hasta la distribución de alimentos. Este mecanismo tiende a provocar severas transformaciones en todos los aspectos; transformaciones que son más profundas en los países subdesarrollados.

Por su desarrollo histórico las agroindustrias trasnacionales muestran tres etapas de su evolución. El primer período abarca desde fines del Siglo XIX hasta la Segunda Guerra Mun

6. Arroyo, G. Firmas Trasnacionales Agro-industriales. Reforma Agraria y Desarrollo Rural. Inv.Económica Núm.147. p.10

dial y se caracterizó porque la explotación de la tierra era -
realizada directamente por las firmas que dedicaban la mayoría -
de la producción a la exportación hacia Europa, principalmente,
y sólo una pequeña parte era destinada al abastecimiento del -
mercado interno en los países de mayor desarrollo relativo co -
mo lo eran algunos de América Latina.

Un segundo período abarca desde 1940 hasta fines de -
los sesenta. Sobre todo, lo que lo caracterizó fué el notable
incremento de filiales de firmas trasnacionales en el llamado -
Tercer Mundo a partir de 1955. La expansión predominante de -
firmas estadounidenses en América Latina, ocurre en el momento -
que se está dando un proceso de industrialización apoyado deli -
beradamente en algunos países de la región por sus gobiernos. -
Es decir, las firmas se orientan al abastecimiento de alimentos
procesados para la población urbana en crecimiento que presiona
sobre su oferta. Esto origina a su vez el surgimiento de fir -
mas que se dedican a la distribución de insumos importados para
la agricultura que entra en un proceso de modernización. La -
etapa de modernización a la cual nos referimos ha sido etiquetada
con el nombre de "Revolución Verde". Aunque hay que aclarar
que casi generalmente se acepta a la Revolución Verde imple -
mentada desde fines de los cincuenta, en México, cuna de dicha -
revolución, la experimentación y modernización empieza desde -
los años cuarenta en que se funda la Oficina de Estudios Espe -

ciales dentro de una Secretaría del Gobierno Mexicano.^{7/} Vol -
 viendo al segundo periodo, éste a diferencia del anterior va a
 dar más prioridad a la producción de alimentos de alto valor -
 agregado, orientada a los mercados urbanos como los de América-
 Latina, algunos países del Mediterráneo, de Asia, Africa del -
 Sur y Australia. Generalmente las firmas trasnacionales se ---
 orientan a imponer hábitos alimenticios de los países centrales,
 con productos poco diferenciados, pero de mayor rentabilidad, a
 base de una gran publicidad.

El tercer periodo se inicia en 1970 y ocurre otra -
 nueva expansión de las filiales. Sin embargo, la etapa se dife
 rencia de las anteriores porque aquí no ocurre un gran flujo de
 capital vía la inversión extranjera directa sino más bien lo -
 que se da es la reinversión de utilidades y recurren al finan -
 ciamiento interno. El proceso a nivel consumo se caracteriza -
 por la implantación generalizada de alimentos poco nutritivos y
 de un alto valor agregado (alimentos "basura" como son papitas
 fritas, cereales de desayuno, refrescos, etc), que rápidamente
 se extiende su consumo a la mayor parte de la población sin im -
 portar su nivel de ingreso.

A nivel de actividades, sin embargo, la clasificación
 que suele hacerse de las agroindustrias trasnacionales es la -

 7. El caso de México se estudiará en los siguientes dos capítu
 los.

siguiente:

" a) productoras y distribuidoras de insumos para la agricultura, la ganadería y la producción forestal; y

b) procesadoras de materias primas - agrícolas y distribuidoras de alimentos y de otros productos no-alimenticios como son: textiles, cuero y calzado, caucho, papel e industrias de la madera, cáñamo y otras fibras, - etc." ⁸

Los efectos que trae como consecuencia la agroindustrialización dirigida por trasnacionales son diversos. Aquí -- anotaremos los más importantes.

En primer lugar, la trasnacionalización de la agroindustria de los países subdesarrollados ha conllevado o generado tres tipos de desequilibrios que pesan permanentemente en su balanza comercial. Es decir, se genera por un lado la importación de insumos agrícolas modernos como maquinaria, insecticidas y herbicidas que requiere la agricultura comercial. Por -- otra parte, genera importación de maquinaria costosa para la -- instalación de la planta industrial, a lo cual se suma el pago de regalías y servicios tecnológicos por dicha instalación. Una tercera importación que se realiza tiene que ver con los alimentos agrícolas donde anteriormente se era autosuficiente e inclu

8. Arroyo, G. op.cit. p. 14

so se exportaban.

Un segundo efecto que tiene que ver con lo anotado - arriba, es el desequilibrio rural que se genera pues se ocasionan profundas modificaciones en la producción y organización agrícolas. Por un lado, tenemos que se abandona el cultivo de subsistencia por el cultivo que le interesa a la agroindustria, dándose una dependencia que se manifiesta en la compra de la producción, en asistencia técnica, crédito, etc. Esta sujeción del productor respecto de la firma trasnacional se refuerza al exigir la última un producto estándar y con un mínimo de calidad que hace necesaria la asistencia técnica y crediticia a que nos referíamos anteriormente, la cual con el tiempo sólo favorece a las medianas y grandes explotaciones; el pequeño productor de subsistencia tiende a caer en la ruina al endeudarse y finalmente es desplazado. Es decir, ocurre una diferenciación de los productores en general que conlleva una concentración de la tierra en pocas manos.

Una conclusión hasta el momento, es que la agroindustrialización comandada por trasnacionales lleva implícita una concentración de la tierra y el capital en la modernización del sector de la agricultura de mediana y grande explotación, acompañada por una desintegración de la agricultura de subsistencia y una creciente proletarización de la mano de obra cam-

pesina que conduce -al campesino- a la pérdida de autosuficiencia alimentaria.

Una estrategia que permitió y abrió el camino directo a la agroindustria trasnacional fué la Revolución Verde, comandada por las mismas firmas en ciertos países subdesarrollados.

2.3. LA REVOLUCION VERDE Y TRANSFORMACIONES EN LA ESTRUCTURA AGRARIA.

" Se trata aquí de un estudio de modernización rural, que de ninguna manera es necesariamente sinónimo de desarrollo o progreso rural " 9

Así inicia Cynthia Hewitt de Alcántara la advertencia a la obra escrita acerca de la modernización de la agricultura mexicana. Advertimos, no vamos a tratar el caso concreto de México aquí, sino hasta el siguiente capítulo, pero ello no quita la enorme relevancia de la cita enunciada.

Definir lo que fué la Revolución Verde es un asunto más complicado de lo que aparenta. Incluso, ni varios autores se ponen de acuerdo al escribir el nombre de quien se ha considerado padre de la Revolución Verde. Por ejemplo, Edmundo Flores escribe Norman E. Barlough y Hewitt de Alcántara, escribe

9. Hewitt de Alcántara, Cynthia. La Modernización de la Agricultura Mexicana 1940-1970. Editorial Siglo XXI, México, 1978. p. 11

Norman Borlaug. Nosotros, por comodidad aceptamos ésta última.

Entrando al terreno de las definiciones, tenemos las siguientes:

" Las distintas facetas del reciente salto tecnológico registrado en la agricultura y hasta cierto punto en la ganadería -progreso tan grande que parece de ciencia ficción- han sido llamadas La Revolución Verde"^{10/}

" Consideramos aquí que la 'revolución verde' es algo más que una investigación de laboratorio y algo menos que una estrategia de modernización; es la introducción de un 'paquete' determinado de prácticas e insumos (con la utilización de semillas mejoradas, la aplicación de fertilizantes químicos, insecticidas y herbicidas, y la cuidadosa regulación del agua) necesarios para explotar el potencial de elevados rendimientos de que se dotó mediante la investigación genética a nuevas variedades de granos alimenticios"^{11/}

-
10. Flores, Edmundo. La Revolución Verde. Lecturas Núm. 1. F.C.E. México, 1972. p. 289.

11. Hewitt de A., C. op.cit. pp. 12-13

" El esfuerzo más conocido en este contexto -aunque hubo muchos otros - fué la Revolución Verde, (el autor se refiere a los intentos de producción de nuevas tecnologías), que consistió en la producción de variedades híbridas adecuadas a las condiciones de las tierras de la Región".

" El éxito coronó los esfuerzos: se lograron semillas de muy alta resistencia frente al empleo de fertilizantes, pero también, muy sensibles ante la carencia de otros recursos como agua, pesticidas, etc. El factor principal para el aumento del rendimiento de la tierra es el punto débil de estas semillas "12/

Si nos pusiéramos a analizar las definiciones, se podría incluso escribir un volumen aparte al respecto, cosa que no nos interesa. A nosotros nos concierne e importa el impacto que tuvo en la estructura agraria, fundamentalmente en la de los países subdesarrollados.

Históricamente, el primer intento serio de alterar la estructura agraria de Asia, Africa y América Latina, lo constituyeron las denominadas Reformas Agrarias, que en forma general

12. Vigorito, Raúl. La Transnacionalización Agrícola en América Latina. p. 57

coincidían en sus planteamientos. El objetivo general era, por medio del Estado, modificar los patrones de tenencia y uso de la tierra para tratar de elevar la producción y reducir las desigualdades que generaban esas estructuras. Sin embargo, el éxito o fracaso de las medidas dependió más de la relación de fuerza y de la lucha política de los grupos involucrados, que de las medidas en sí, puesto que no se logró el aumento de la producción en el corto plazo y el acceso a la tierra sólo lo tuvo un número reducido de productores capitalistas, quedando el afán redistribucionista en mera legislación. Por el contrario las medidas tomadas preservaron y modernizaron a la mediana y gran explotación. Sobre todo, se modernizaron los sistemas de comercialización y distribución y el crédito. Precisamente, este tipo de modernización fué el que abrió el camino a una agro-industrialización que posteriormente podía ser controlada por las empresas trasnacionales. Al respecto un autor nos dice:

" Por consiguiente las empresas tr
nacionales no han estado históricamente relacionadas a los procesos de reforma agraria, puesto que no los impulsaron directamente, al contrario, éstas beneficiaban más bien a planes de desarrollo industrial encabezados por capitalistas nacionales -con alguna vigencia en los años 50 y 60-que deseaban am

plificar el mercado doméstico de bienes manufacturados - 13/

La conclusión que nos interesa es ésta última: históricamente, pero de forma indirecta, las reformas agrarias abrieron el camino a las agroindustrias, proceso que posteriormente fué dominado por las agroindustrias trasnacionales en los países en que se realizaron dichas reformas al modernizar las explotaciones más rentables, al modernizar el mercado y el crédito. Aclarando que lo anterior no implica que no existan procesos de agroindustrialización alternativos al modelo trasnacional.

La Revolución Verde no fué un intento de transformar la estructura agraria de ciertos países, es una realidad; realidad que no sólo vive la población rural, se vive también en la periferia de las grandes ciudades como México, Sao Paulo, Bogotá, etc. Este proceso, que se puede resumir como una expansión de la producción agrícola por medio del aporte de capital y de insumos agroindustriales, tuvo efectos desastrosos a nivel regional y nacional de cada país donde se implantaron. La capitalización y aplicación del paquete tecnológico se dió sólo en cultivos especiales y en regiones bien dotadas de infraestructura, teniendo como eje una mayor ganancia. Es un modelo agrícola de naturaleza desequilibradora y excluyente porque refuerza la polarización de la estructura agraria.

Por reforzamiento de la polarización de la estructura agraria se entiende la forma mediante la cual la mediana y gran explotación rural tradicional son las unidades objeto de capitalización y modernización agrícola, que excluye de ella a la pequeña explotación. Aunque conviene aclarar que la existencia de unidades de explotación capitalista no obedece sólo a ese -- proceso ni eran ajenas a los países subdesarrollados; existían -- sobre todo como enclaves dedicados a la exportación. Además, -- el mecanismo selectivo también obedece a la política discriminatoria realizada por los gobiernos y que tendía a favorecer con los programas de inversión pública en infraestructura, los servicios de asistencia técnica, el crédito, etc., a las medianas y grandes unidades que se convirtieron así en los objetos de -- mecanización y utilización de insumos industriales, porque eran y son las que garantizan la producción para el mercado.

La capitalización y utilización de cierto paquete tecnológico, dejó fuera al productor campesino de subsistencia que con el tiempo, y paralelo a la concentración de la tierra y expansión agroindustrial de transnacionales, lo arruinó y llevó a la proletarianización o semiproletarianización. Es decir, la expansión territorial de las medianas y grandes unidades absorbieron gran parte de las pequeñas unidades, proletarianizando a sus poseedores o bien, las unidades que resistieron el embate lo hicieron a costa de un empeoramiento en las condiciones de vida y el

campesino parte del año trabaja su tierra, parte se contrata como asalariado en las unidades capitalistas. Sin embargo, este no fué ni es el único mecanismo de proletarización pues bien puede ocurrir la desocupación violenta, la expropiación de áreas para la construcción de obras por parte de los gobiernos, por la misma incapacidad económica del campesino de adquirir los insumos, la eliminación a través del mercado vía precios, etc.

Otra manifestación de la Revolución Verde se dá a nivel ecológico. En las regiones donde se implanta la producción a gran escala para la agroindustria trasnacional, o la exportación, se requiere de grandes áreas que hagan factible la utilización de maquinaria. Esto ha llevado a la destrucción de bosques y setos, lo cual implicó dejar al suelo sin protección alguna contra la erosión. El cultivo intensivo de suelos sin capa vegetal alguna, se teme pueda ocasionar la pérdida de fertilidad del mismo en un corto tiempo. El uso de grandes áreas para la ganadería, pero cuyos suelos tienen propiedades que los hacen idóneos para el cultivo, también provoca su deterioro. Asimismo, la utilización de insecticidas y herbicidas tiene efectos nocivos sobre la flora y fauna silvestre, lo cual también altera el equilibrio ecológico. Además,

" Se han mencionado con cierta frecuencia el hecho de que filiales de trasnacionales comercializan en el Tercer Mundo, productos que están

prohibidos por razones sanitarias en el país de origen ^{14/}

Tampoco debemos olvidar que la producción de las modernas unidades agrícolas, localizadas en las tierras más fértiles, se va a dirigir al mercado internacional, o localmente, al mercado de consumo de los grupos de altos ingresos, relegándose la producción de básicos a tierras menos fértiles lo cual con el tiempo se traduce en la necesidad de importar alimentos en los que antes se era autosuficiente. Asimismo, la producción orientada al mercado de los grupos de altos ingresos, ha estado mayormente orientada y controlada por las agroindustrias transnacionales, lo cual repercute en los patrones alimenticios. Mediante campañas publicitarias las empresas transnacionales logran imponer el consumo de alimentos de bajo valor nutritivo y un alto precio.

La Revolución Verde, como puede apreciarse en lo que se ha escrito arriba, trajo como consecuencia una profunda transformación en la estructura agraria. Podemos decir, no ya a manera de hipótesis como lo hace Gonzalo Arroyo, sino como una conclusión:

" Las empresas transnacionales favorecen a través de la utilización de insumos agroindustriales, de los sistemas de procesamiento y distribu --

ción de productos agropecuarios, ligados al sistema agro-alimentario mundial, una transformación de las estructuras agrarias en algunos países del Tercer Mundo, quizá más profunda y amplia en sus efectos, que las reformas agrarias impulsadas en los años 50 y 60"^{15/}

15. Arroyo, G. op. cit. p. 34

3. CONSIDERACIONES PARTICULARES PARA EL CASO DE MEXICO.

Como quedó asentado anteriormente, en el presente capítulo y en el siguiente abordaremos en concreto el análisis del sector agropecuario y su relación con el proceso de agroindustrialización.

Antes de entrar en materia, es necesario aclarar el papel o funciones básicas que cumplió la agricultura - y todo el sector - en la valorización y reproducción del capital; principalmente a partir de la década de los 40, hasta mediados de los 60:

- a) Se le asignó la función de cubrir la demanda interna de alimentos que requería la población y, además, abasteció de materias primas de origen agropecuario a la industria.

- b) Aunado a lo anterior, transfirió recursos de capital ^{1/} y mano de obra al sector industrial, vía los precios de mercado de las materias primas, los bienes salario y la intermediación financiera; la modernización agrícola que liberó mano de obra y el papel cumplido por la agricultura campesina de producir una parte importante de la fuerza de trabajo.
- c) Generar excedentes exportables que permitieran captar divisas para financiar la importación de bienes de capital que requería la industria y así continuar la llamada "sustitución de importaciones"

A las anteriores funciones podríamos agregar otra más, que sería la de servir como mercado para los propios bienes que produce la industria, como son: maquinaria agrícola, fertilizantes, herbicidas, insecticidas, etc.; sobre todo cuando cobra auge la revolución verde e introduce el uso de paquetes tecnológicos.

1. En total se estima transfirió 6,075 millones de pesos en el período 1940-1960. Véase: Bartra, Armando. "El Panorama Agrario en los 70" Rev. Investigación Económica, Núm. 150. p.183

3.1 EL PAPEL DE LA AGRICULTURA EN EL DESARROLLO ESTABILIZADOR

Para entender el desenvolvimiento de la agricultura en el período aludido, generalmente ubicado de 1959 a 1969,^{2/} es necesario remitirnos a los 40.

Desde 1940, el sector agropecuario en México registra un cambio notable. Este cambio se dió a partir de las políticas del Gobierno Federal en inversión pública y la investigación agrícola.

La política de inversión pública destinada al sector agropecuario se centró fundamentalmente en un aspecto: la creación de obras de gran irrigación. Esta política fué una constante que se mantuvo durante las décadas de los cuarenta y cincuenta. El cuadro 3.1, da una idea de esa política:

2. Véase al respecto: Ortiz Mena, Antonio "Desarrollo Estabilizador, una Década de Estrategia Económica de México" Revista Bancaria, Núm. 10 México, 1969. p. 4-25

Cuadro 3.1: Inversión del Gobierno Federal en Areas Beneficiadas por Obras Hidráulicas, 1945 a 1959. (millones de pesos).

AÑO	Inversión total a	Inversión en el sector agropecuario (b/a) b	% (b/a)	Inversión en obras hidráulicas c	% (c/b)	Superficie beneficiada (hectáreas)
1945	848	146	17.2	140	95.9	-
1946	999	194	19.4	189	97.4	-
1947	1 310	261	19.9	228	87.4	120 307
1948	1 539	320	20.8	249	77.8	104 331
1949	1 956	459	23.5	260	56.6	82 475
1950	2 672	516	19.3	372	72.1	63 759
1951	2 836	581	20.5	502	86.4	54 667
1952	3 280	562	17.1	548	97.5	199 973
1953	3 076	564	18.3	506	89.7	142 983
1954	4 183	628	15.0	604	95.9	152 056
1955	4 408	607	13.8	602	99.2	140 095
1956	4 571	696	15.2	588	84.5	160 854
1957	5 628	691	12.3	641	92.8	84 504
1958	6 190	700	11.3	644	92.0	77 808
1959	6 532	861	13.2	738	85.7	25 601

FUENTE: "La Economía Mexicana en Cifras". Nacional Financiera, S.A., 1981. Cuadros 3.2 y 6.24

Como puede apreciarse claramente, fué una política unilateral puesto que la inversión destinada a obras hidráulicas absorbió casi la totalidad de lo que se destinaba al sector agropecuario. En la mayoría de los años se destinó más de las cuatro quintas partes a obras hidráulicas, incluso, en 1955 llegó casi al 100%. Pero eso no fué lo más grave. La mayoría de la inversión se centró en grandes obras de riego y en áreas seleccionadas expresamente para ello. Las obras de irrigación se ubicaron en nuevas tierras abiertas al cultivo y a las que tuvieron acceso no los pequeños campesinos ejidatarios, sino que se instalaron grandes propietarios privados. Además, fué una política hidráulica discriminatoria no sólo por lo anterior sino porque fueron tres estados de la república donde se ubicó en gran proporción la construcción de distritos de riego: Sonora, Sinaloa y Tamaulipas. ^{3/} Áreas destinadas fundamentalmente a cultivos para exportación.

A lo anterior hay que agregar la política de precios del agua en los distritos de riego. Fueron tarifas exageradamente bajas que sólo cubrieron de 1947 a 1959, el 45% de los recursos que manejó la Secretaría de Recursos Hidráulicos en el mejoramiento, conservación y funcionamiento de los distritos de riego.

3. Véase: Barkin, D. y Suárez, B. "El Fin de la Autosuficiencia Alimentaria". Cuadro 4 y pp. 86-89

" A final de cuentas, el grupo de neolatifundistas... fué el que más se benefició con la política de tarifas de agua que se siguió a fines de los años cuarenta y durante los cincuenta "4/

En investigación agrícola, principalmente, se contó con la colaboración de la fundación Rockefeller, creándose en 1943 la Oficina de Estudios Especiales dentro de la Secretaría de Agricultura y Fomento. Esta oficina estuvo controlada casi totalmente por la fundación durante una década en lo que concernía a personal científico como a presupuesto. Incluso, no obstante, al perder predominio en personal y presupuesto, la dirección del programa de ayuda técnica para elevar la productividad agrícola, estuvo controlada por la fundación hasta la desaparición de la Oficina de Estudios Especiales en 1961. El total de recursos aportados por la Fundación Rockefeller, ascendió a 106.078 miles de pesos desde 1943 a 1964.^{5/} Los efectos que produjo esta ayuda, ya han sido analizados en el capítulo anterior, (apartado 2.4 La Revolución Verde...)

Para fines de los 50, México contaba con una agricultura que cumplía satisfactoriamente las funciones de apoyo a la industria. De 1950 a 1959 la tasa media anual (TMA) de

-
4. Wionczek, Miguel. "La Aportación de la Política Hidráulica Entre 1925 y 1970 a la Actual Crisis Agrícola Mexicana" Rev. Comercio Exterior, Núm. 4, 1982. p. 404
 5. Hewitt De A., Cynthia. "La Modernización de la Agricultura Mexicana, 1940-1970". Cuadro 4, p.34

crecimiento de la agricultura había sido de 4.2%; en conjunto, el sector primario tuvo una TMA de 4.0%. La industria de transformación, en el mismo período, tuvo una TMA de 7.2%; y el sector industrial en conjunto de una TMA de 6.9%. En lo que respecta al producto interno bruto, éste tuvo una TMA del 5.9% en el período.

Este comportamiento global de la economía, fué el preámbulo para la década del llamado Desarrollo Estabilizador, el cual se caracterizó por cuatro sucesos: a) un crecimiento del Producto Interno Bruto real (PIB), con tendencia a acelerarse; b) incremento medio de precios inferior al del volumen de mercancías y servicios; c) tipo de cambio fijo con libre convertibilidad; d) mejora en la participación de sueldos y salarios en el ingreso nacional.^{6/}

No es nuestro interés analizar en sí éste período, sino el papel de la agricultura -y del sector agropecuario en conjunto- en tal lapso. Como lo muestra el cuadro 3.2, el volumen de producción de los cultivos básicos (maíz, frijol y trigo), aumenta durante casi todo el período:

6. Ortiz Mena, A. Op. cit. p. 5

Cuadro 3.2: Volumen de la Producción de Maíz, Frijol, Trigo, Sorgo y Alfalfa, 1958-1974.

(Miles de toneladas)

AÑO	MAIZ	FRIJOL	TRIGO	SORGO	ALFALFA
1958	5 277	510	1 337	156	4 287
1959	5 563	581	1 266	179	4 362
1960	5 420	528	1 190	209	4 240
1961	6 246	723	1 402	291	4 230
1962	6 337	656	1 455	296	5 090
1963	6 870	677	1 703	402	5 132
1964	8 454	892	2 203	526	5 532
1965	8 936	860	2 150	747	5 685
1966	9 271	1013	1 647	1 411	5 727
1967	8 603	980	2 122	1 667	7 633
1968	9 062	857	2 081	2 133	7 645
1969	8 411	835	2 326	2 456	8 312
1970	8 879	925	2 676	2 747	9 240
1971	9 786	954	1 831	2 924	9 689
1972	9 223	870	1 809	3 141	10 434
1973	8 609	1009	2 091	4 469	11 158
1974	7 848	972	2 789	4 414	13 278

FUENTE: La Economía Mexicana en Cifras. NAFINSA, 1981. Cuadro 4.4

Es a partir de 1967 cuando se muestran signos de retroceso en maíz y frijol. Por otro lado, cultivos como el sorgo muestran un aumento en su producción.

El cuadro 3.3, no hace sino confirmar la nueva orientación que se da en la agricultura mexicana.

Cuadro 3.3: Superficie Cosechada de Maíz, Frijol, Trigo, Sorgo y Alfalfa, 1958-1974.

(Miles de hectáreas)

AÑO	MAIZ	FRIJOL	TRIGO	SORGO	ALFALFA
1958	6 372	1 349	840	120	92
1959	6 324	1 411	937	107	93
1960	5 558	1 326	840	116	90
1961	6 288	1 617	837	117	91
1962	6 372	1 674	748	118	101
1963	6 963	1 711	819	198	102
1964	7 461	2 091	818	276	107
1965	7 718	2 117	858	314	106
1966	8 287	2 240	731	576	108
1967	7 611	1 930	778	673	122
1968	7 676	1 791	791	830	120
1969	7 104	1 656	841	883	143
1970	7 440	1 747	886	921	160
1971	7 692	1 965	614	956	164
1972	7 292	1 682	687	1138	168
1973	7 606	1 870	640	1222	181
1974	6 717	1 552	774	1191	201

FUENTE: La Economía Mexicana en Cifras. NAFINSA, 1981. pp. 113-115.

Como se observa, maíz, frijol y trigo tienden a perder participación en la superficie cosechada en la segunda mitad de los años sesenta; si el trigo sigue elevando su volumen de producción, se debe a la utilización de semillas mejoradas,

fruto de la revolución verde. El sorgo, alfalfa, oleaginosas y frutas y legumbres tienden a tener mayor participación y desplazan a los cultivos básicos, gracias a su mayor rentabilidad. - La ganadería cobra impulso al aumentar la demanda en el mercado interno así como la de carne deshuesada y becerros de engorda por parte de Estados Unidos, lo cual influye de manera determinante en el uso del suelo.

El comportamiento global de la economía en el lapso 1960-1970, es el siguiente: el producto interno bruto tiene una TMA de 7.01%, la cual es una tasa mayor en 1.11% que la del período 1950-1959; el sector primario tiene una TMA del 3.7%, que aunque menor a la del período anterior, es mayor que la TMA de la población (3.27%); el sector industrial, a su vez, presenta una TMA de 8.8%, que es mayor en 1.9% a la TMA del período 1950-1959.

Estas observaciones indican que el sector primario pierde importancia y la industria tiende a ganarla en el conjunto de la economía. Esto lo confirma el cuadro 3.4:

Cuadro 3.4: Participación del Sector Primario y la Industria de Transformación en el PIB, 1960-1970.

(millones de pesos de 1960)

A Ñ O	PIB	%	SECTOR		INDUSTRIA DE TRANSFORMACION	
			PRIMARIO	%		%
1960	150511	100	23970	15.9	28931	19.2
1961	157931	100	24416	15.5	30559	19.3
1962	165310	100	25339	15.3	32050	19.4
1963	178516	100	26663	14.9	35003	19.6
1964	199390	100	28669	14.4	40138	20.1
1965	212320	100	30222	14.2	45251	21.3
1966	227037	100	30740	13.5	49594	21.8
1967	241272	100	31583	13.1	53093	22.0
1968	260901	100	32558	12.5	58646	22.5
1969	277400	100	32912	11.8	63526	22.9
1970	292600	100	34535	11.6	69060	23.3

FUENTE: La Economía Mexicana en Cifras. NAFINSA, 1981, Cuadro 2.2.

Sin embargo, es necesario hacer algunas aclaraciones. Por un lado, granos básicos como el maíz, frijol (cultivados mayormente en zonas de temporal), y trigo tiende a ser desplaz

do su cultivo debido a una política de precios de garantía que los mantuvo fijos por varios años. El Cuadro 3.5 lo ilustra de manera precisa:

Cuadro 3.5: Precios de Garantía de algunos productos agrícolas.

	Precio (pesos)	de	Fijo a	Años	Crecimiento de los índices de precios implícitos. del PIB	de manuf- facturas.
Arroz	1100	1964	1973	10	50.9	52.0
Frijol	1750	1961	1972	12	50.6	50.8
Maíz	800	1963	1970	8	28.6	29.5
Trigo	913	1960	1972	13	55.7	57.0
Ajonjolí	2500	1966	1971	6	19.5	24.8
Cártamo	1500	1965	1972	8	31.2	34.0
Sorgo	625	1965	1971	7	24.3	27.5

FUENTE: Tomado de: Blanco, José. Génesis y Desarrollo de la Crisis en México, 1962-1979. p. 43

Esta política iba de acuerdo con la filosofía del Desarrollo Estabilizador: contener las presiones inflacionarias al mantener estables los precios de los bienes salario, en gran medida bienes de origen agropecuario, y significó una transferencia de recursos a la industria, como lo indica la columna seis del cuadro anterior. Se tradujo en un sector campesino depauperado.

Por otro lado, el papel del sector agropecuario como fuente de divisas para apoyar a la industria, cada vez fué de -
teriorándose más en términos relativos.

Cuadro 3.6: Participación del superávit agropecuario
en el requerimiento de divisas de la indus-
tria.
(millones de dólares)

A Ñ O	Requerimiento de divisas por la in- dustria.	Superávit agropecuario	% c=b/a	Financiamiento externo
	a	b	c=b/a	d
1962	617	373	60.4	374.1
1963	594	290	48.8	400.8
1964	837	366	43.7	650.2
1965	898	452	50.3	680.4
1966	933	496	53.1	747.6
1967	1105	461	37.9	952.2
1968	1255	476	43.6	1182.6
1969	1229	536	21.1	972.0
1970	1435	389	27.1	1482.3

Fuente: Elaborado a partir de: Blanco, José. ob.cit. p. 35

Al perder la industria uno de sus pilares, el expedien-
te al que se recurrió fue el financiamiento externo -inversión

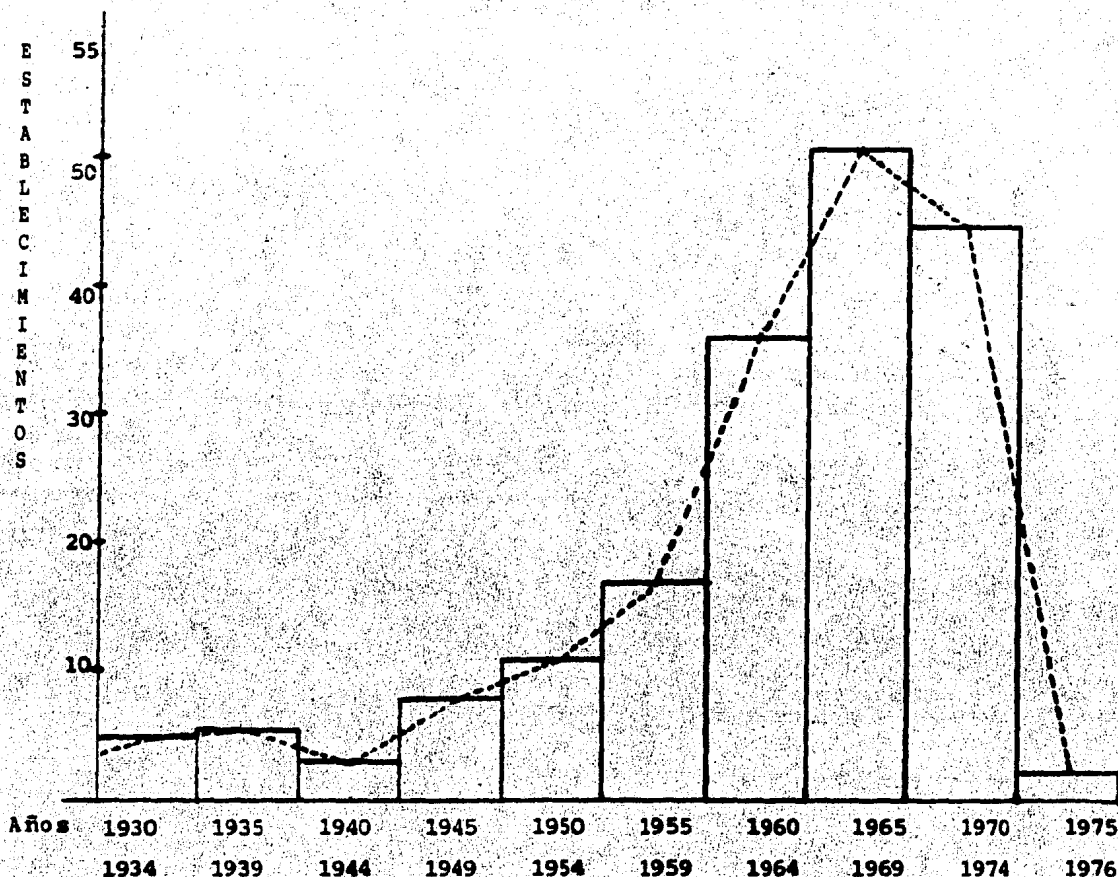
extranjera directa y préstamos. Así, en la medida que el sector agropecuario -y también el sector servicios-, en los últimos años del Desarrollo Estabilizador, no podían cumplir ya su función, el financiamiento externo cubría el déficit de la balanza en cuenta corriente. Sin embargo, el endeudarse llevó consigo la salida de divisas por concepto del servicio de la deuda, de manera tal que si el proceso se repite continuamente, se llega a la situación en que sólo se pide prestado para pagar sin que exista formación de capital productivo o para la producción corriente, ^{1/} como de hecho ya sucede. Se cae en el círculo de la deuda externa, que tarde o temprano se convierte en una limitante del crecimiento económico como ocurrió en la segunda mitad de los setenta y actualmente.

Por último, conviene dejar aclarado en este apartado que el papel del sector agropecuario -y más el de la agricultura- consistió en servir de base al crecimiento de la industria. Todo el impulso que recibió la agricultura comercial, con grandes obras de riego, investigación y crédito estuvieron orientados a servir de apoyo a la industria. El mismo olvido de la mayoría de campesinos en las zonas de temporal sirvió a éste propósito.

3.2 ANALISIS DE LA AGROINDUSTRIALIZACION EN MEXICO Y SU RELACION CON LA PROBLEMATICA AGROPECUARIA.

La agroindustrialización que tiene lugar en México, principalmente de 1950 a 1974, es un modelo fuertemente trasnacionalizado como lo muestra la gráfica número 1.

GRAFICA I: Establecimiento de Empresas Trasnacionales en la Industria Alimentaria Mexicana desde 1939 a 1976.



NOTA: Sólo se tomaron en cuenta las empresas que aparecen con el respectivo año de implantación impreso. (véase apéndice 1)

FUENTE: Elaborado a partir de R.E. Montes de Oca y G. Esc. Col. "Las Empresas Trasnacionales en la Industria Alimentaria, Comercio Exterior, Septiembre de 1981, Anexo 3 pp.1003-1009.

Aunque conviene aclarar que la transnacionalización que ocurre en gran parte de la economía, abarca casi todas las ramas y se concentra en aquellas estratégicas, más dinámicas y rentables. Esto último se da particularmente en la agroindustria:

Cuadro 3.7: Clases más Dinámicas de Empresas Transnacionales en la Industria Alimentaria Mexicana.

2098	Fabricación de colorantes y saborizantes artificiales.
2059	Fabricación de cajetas, yogures y otros productos a base de leche.
2051	Pasteurización, rehidratación, homogeneización y embotellado de leche.
2029	Fabricación de otras harinas y productos de molino a base de cereales y leguminosas.
2098	Fabricación de alimentos para animales.
2041	Matanza de ganado.

FUENTE: Tomado de: Montes de Oca L., Rosa Elena y Escudero Columna G. "Las Empresas Transnacionales en la Industria Alimentaria Mexicana" Rev. Comercio Exterior, Sept. 1981. p. 988.

La avalancha de Empresas Transnacionales (ET) en la industria alimentaria mexicana, obedece a la fuerza que cobra la

internacionalización del capital y que determina una división internacional del trabajo acorde con la estrategia de dominio imperialista por parte de Estados Unidos. Esta estrategia se basa en que Estados Unidos es el líder en la investigación agrícola y ganadera; tiene una política comercial agresiva; controla las instituciones financieras y de fomento internacionales y, tiene un aparato económico y militar que le asegura el control de mercados y fuentes de materias primas estratégicas y no es -
 8/
 tratégicas.

El aspecto importante a este nivel que nos interesa rescatar, es el control que ejerce Estados Unidos sobre las instituciones financieras internacionales. Las instituciones más importantes son: El Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). A lo anterior se suma una política de acuerdos bilaterales para financiar proyectos de desarrollo rural, (véase el apartado anterior y el de la Revolución Verde).

En el caso de México, mediante créditos del FMI, el
 9/
 BM, el BID, y la revolución verde por supuesto, se creó en un primer momento una agricultura de exportación de alimentos hacia

8. Rama, R. y Rello, F. "La Agroindustria Mexicana: su articulación con el mercado mundial". Rev. Investigación Económica, Núm. 147. p. 99

9. México ha sido señalado como uno de los favoritos del Banco Mundial, al respecto véase: Rama, R. y Rello, F. ob. cit.

Estados Unidos, pero a partir de la segunda mitad de los años sesenta, ante la emergencia de Estados Unidos como potencia agrícola mundial, se especializa en la producción forrajera para la ganadería, principalmente, de frutas y legumbres, en menor medida; ocurre un desplazamiento de granos básicos, como el maíz, por cultivos más rentables -sorgo y soya- que requiere la ya instalada agroindustria de alimentos balanceados. Las frutas y legumbres son exportadas frescas al mercado de Estados Unidos durante el invierno y la temprana primavera, o bien, son procesadas por la agroindustria de conservas que destina sus productos al mercado de la clase de elevados ingresos.

La ganadería es otra actividad que tiene preferencia en la línea de créditos de las instituciones financieras internacionales. Al respecto se dice:

"Otra de las líneas de acción del Banco Mundial, aunque esta es más reciente, ha sido la canalización de crédito, a través de la Corporación Financiera Internacional, a empresas agroindustriales de países subdesarrollados, en realidad filiales o empresas controladas por corporaciones transnacionales....., siendo los proyectos más apoyados aquellos dedicados a la producción de legumbres y carne para la exportación".^{10/}

Como dato, en México sólo existe una agroindustria transnacional que se dedica a la matanza de ganado: Nútricos, S.A. de C.V. (Ralston Purina Corp.).

10. Rama, R. y Rello, F. ibidem

Desde 1950, Estados Unidos se consolida como el país que controla el comercio mundial de carnes y, más recientemente, se consolida como el principal productor de carne roja. Esto, sumado a su revolución agrícola y en la tecnología ganadera, le confiere un papel preponderante que aprovecha promoviendo y comandando una reubicación de los sectores agropecuarios de países subdesarrollados; al mismo tiempo, utiliza mejor sus propios recursos y ventajas comparativas.

El impulso dado a la ganadería en México, desde la segunda mitad de los sesentas, obedece a que Estados Unidos trasladada a países como Brasil, Centroamérica y México, la producción de carne deshuesada y la cría de becerros de exportación que serán engordados posteriormente en Estados Unidos. En este proceso, juega un papel central el apoyo otorgado por instituciones financieras internacionales al sector ganadero de México.

El cuadro 3.8 muestra de manera clara el apoyo al que hacemos alusión en el período 1971-1977.

Cuadro 3.8: Créditos otorgados a la Ganadería Mexicana por el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, junto con Fondos del Gobierno Federal de 1971 a 1977.

(millones de dólares)

		Fondos del Gobierno Federal	Inversión total
1. Banco Mundial			
proyectos ganaderos	310.0	149.0	459.0
proyectos con componentes ganaderos.	114.7	171.5	286.2
S u m a	424.7	320.5	745.2
2. Banco Interamericano de Desarrollo			
proyectos ganaderos	79.8	187.8	267.6
proyectos con componentes ganaderos	38.0	48.0	86.0
S u m a	117.8	235.0	352.8
T O T A L (BM+ID)	542.5	573.5	1116.0

FUENTE: Tomado de: Rama, R. y Rello, F. ob.cit. p. 115

El impulso ha sido de tal magnitud que se habla de la "ganaderización" de la agricultura, o sea, la subordinación de la agricultura a satisfacer las necesidades e intereses de la ganadería. En términos estadísticos la ganadería aumenta su participación en el sector primario al 36% en 1976. En términos sociales ha implicado el aumento de conflictos sociales por la expansión de áreas ganaderas en tierras de comunidades campesinas. ^{11/}

11. Rama, R. y Rello, F. op.cit. p. 110

Al mismo tiempo, en el país se han instalado un gran número de empresas trasnacionales de alimentos balanceados como apoyo a la propia ganadería bovina, porcina y, principalmente, la avicultura; todo ello en detrimento de la producción de granos básicos al cambiar el uso del suelo agrícola de cultivos básicos a cultivos forrajeros y/o su canalización al consumo animal. Paralelamente, se han instalado un gran número de empresas trasnacionales que abastecen a la agricultura, a la ganadería bovina, porcina y avicultura, de un gran número de implementos e insumos sin los cuales es imposible la explotación intensiva de esas actividades. La gama de productos va desde tractores, trilladora, insecticidas, herbicidas; hasta razas de animales, material genético, medicina, etc. Ocurre una transformación total en la organización de la producción, del trabajo y de la comercialización; se da a nivel de la agricultura, la ganadería, la industria y el comercio, que impone los patrones prevalecientes en los países desarrollados, principalmente de Estados Unidos. Es por eso que un autor dice:

" Este es el verdadero sentido de la internacionalización del capital. No es tanto la ingerencia directa del capital trasnacional al interior de una industria o complejo en particular. Más bien es el acercamiento de la organización de la producción, y especialmente del trabajo, a los patrones internacionales lo que es importante".^{12/}

Sin embargo, a la agroindustria trasnacional, o cualquier ET, le basta con controlar las etapas claves: el "núcleo". Son etapas que irradian decisiones, que trascienden su etapa de propiedad jurídica y que influyen decisivamente en las condiciones de acumulación de capital en toda la cadena agroindustrial^{13/}. Esta ha sido una manera como se ha transformado la estructura productiva agrícola, y la de la misma industria. Por ejemplo, en la agricultura a base de contratos, o sea, la entrega por parte de la agroindustria de crédito, insumos, semilla, etc., compromete al agricultor a entregar a cambio un producto estándar a la empresa. El campesino o agricultor privado está supeditado de esta forma a las decisiones e intereses de la empresa y, con ello, también la agricultura.

3.3 CRISIS DE ALIMENTOS Y PRIMER INDICIO DE LA CRISIS GENERAL DE LA ECONOMIA MEXICANA.

Lo escrito en los dos apartados anteriores se retoma aquí. Para fines de la década de los 60, el sector agropecuario daba evidencias de un claro estancamiento, (ver cuadros 3.2 y 3.3). De 1970 en lo adelante no había desarrollo ni estabilidad, existía lo contrario: estancamiento con inflación. La crisis de alimentos se hizo evidente y se tuvo que recurrir a la compra externa de grandes volúmenes de granos básicos ante el cambio en el patrón de cultivos que propició el aumento de las importacio

13. cit. pos. Rama, R. y Rello, F. ob.cit. p. 121

nes, e incluso de granos forrajeros como sorgo.

El cuadro siguiente muestra las importaciones en la década de los setenta y el año de 1980:

Cuadro 3.9: Importaciones totales de algunos productos Agrícolas.

(miles de toneladas)

A Ñ O	IMPORTACION DE MAIZ	IMPORTACION DE FRIJOL	IMPORTACION DE TRIGO	IMPORTACION DE SORGO
1970	762	8.2	1.0	26.0
1971	18	.4	176.0	17.0
1972	204	12.6	655.8	253.0
1973	1 145	2.4	745.0	14.0
1974	1 282	37.8	1 073.4	427.0
1975	2 631	104.7	54.2	907.0
1976	914	-	5.0	45.0
1977	1 986	-	493.0	715.0
1978	1 344	-	508.4	729.0
1979	746	10.6	1 422.9	1 174.0
1980	4 187	314.2	822.7	1 340.0

FUENTE: Elaborado con datos de Montes de Oca, R. y Zamorano Ulloa, J. La Articulación Agricultura-Industria en los principales Granos y Oleaginosas. pp.62,65 y 67. Así como de Barkin, D. y Suárez, B. op.cit. p. 155 y Datos del CEDEM, facultad de Economía, UNAM.

Como puede observarse en el cuadro anterior, es relevante el aumento de las importaciones de maíz, frijol, trigo y sorgo en 1980.

Esto se debe, en parte, a que el control de etapas - clave por parte de la agroindustria trasnacional, permite controlar y moldear la oferta de productos agrícolas de los países como México y con ello llevarlos -léase obligarlos- a adquirir en el mercado mundial los granos que constituyen la dieta básica de la mayoría de la población, que ahora se es incapaz de producir localmente. Paradójicamente, el mercado mundial de granos también está controlado por empresas trasnacionales, entre las que destacan: Cargill, Inc.; Continental Grain Company; André; Compañía Louis Dreyfus y Corporación Bunge.

Las agroindustrias trasnacionales se orientan a controlar cultivos rentables destinados a su transformación para consumo final o como insumos de otras actividades cuyos productos están orientados al mercado interno de altos ingresos, o bien cultivos de exportación y, de esta forma, influyen en la asignación de recursos en la agricultura y con ello desplazan cultivos básicos de subsistencia. La agricultura se polariza y con ello la distribución del ingreso en el medio rural al condenar a la agricultura campesina al atraso. Este nivel a que se llega ocurre con la participación del gobierno a través de sus políticas en irrigación, en investigación, en precios de garantía, en la distribución de tierras inservibles para el cultivo de

granos y en el crédito. La crisis de alimentos obedece en mayor medida al impulso dado a la ganadería, que ha implicado el aumento de superficie en zonas de riego con cultivos como la alfalfa, sorgo y soya. Como se anotó arriba, la "ganaderización" de la agricultura implica subordinar a ésta, a los requerimientos de la primera. Ocurre un desplazamiento de cultivos básicos por cultivos forrajeros y un uso irracional del suelo puesto que se destinan grandes áreas a la ganadería, cuando que por sus propiedades sería mejor utilizar esos suelos en la producción de cereales, y a la inversa, áreas aptas para ganadería se destinan a producir cereales, lo cual las deteriora irreversiblemente. El caso de Tamaulipas y Sureste de México son ejemplos de esto.

En el período más grave de la crisis alimentaria, 1973-1976, se trató de impulsar la producción campesina vía acceso efectivo a los precios de garantía y otros apoyos directos. Sin embargo, el proceso se revirtió nuevamente en impulso a la producción comercial de exportación, la orientada al mercado interno de altos ingresos y la ganadería. Esto demuestra que los precios internos agropecuarios son influenciados por los precios internacionales. ^{14/} La pregunta es: ¿a qué se debe esto? Induda-

14. Véase: Economía Mexicana, núm. 1, CIDE. 1979; especialmente los artículos 5 y 6.

blemente juega papel importante las ventajas comparativas --mano de obra barata y la localización cercana de grandes zonas irrigadas al mercado estadounidense--, pero también ocurren sin duda algunas presiones sobre la economía mexicana a través de un "núcleo" importante, tal vez el más importante, que ha obligado al gobierno a adoptar actitudes de apoyo a un sector en particular de la agricultura. El "núcleo" al que nos referimos son los organismos financieros internacionales, cosa que en última instancia explicaría el comportamiento de las políticas unilaterales y discriminatorias del gobierno en la agricultura, sobre todo en un país con problemas cada vez más graves en su balanza de pagos y que lo conduce inexorablemente a depender de la comunidad financiera internacional

La crisis agrícola, en este contexto, se nos presenta no como el fracaso de las políticas del gobierno sino como un éxito interrumpido. Éxito interrumpido porque todo estuvo orientado a apoyar a la industria; en una primera etapa la agricultura cumplió ese papel; en otra etapa posterior lo fué el financiamiento externo y ahí se frustró el intento, al menos está detenido por la oligarquía financiera internacional que se mostró como la más voraz: absorbió la mayoría de los recursos, incluso los del auge petrolero.

Actualmente la deuda externa de México es una de las más exorbitantes del mundo, en alrededor de 90 a 95 mil millones de dólares.

4. LA AVICULTURA Y LA FABRICACION DE ALIMENTOS BALANCEADOS COMO CASOS PARTICULARES DE LA INTERNACIONALIZACION DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA MEXICANA.

En el capítulo primero se señaló que el proceso de internacionalización del capital tiende a interrelacionar la valorización del capital no sólo a través de los medios de produc - ción, sino que en mayor medida las acompaña por interrelaciones de la valorización del capital a través de los medios de consu - mo. También se señaló que la valorización del capital en los países periféricos se considera marginal, pero que se ha tradu - cido en el arribo y penetración creciente de empresas transnacio - nales (ET); dinámica que ha influido en el cambio del patrón de cultivos de la agricultura mexicana.

En el capítulo segundo llegábamos al planteamiento de la necesidad de la industrialización de la agricultura, es de - cir, la agricultura se subordina a la industria y se somete a

su dinámica.

En este capítulo se tratará a la industria alimentaria mexicana como la parte del sector manufacturero que produce esencialmente bienes de consumo y que muestra una internacionalización del capital traducida en una presencia mayoritaria de ET, sobre todo en las ramas más dinámicas. Asimismo, señalar el comportamiento de la agricultura y su articulación con la industria, sobre todo en cultivos como oleaginosas y sorgo. Esto implica hacer un análisis acerca de la fabricación de alimentos balanceados y la avicultura; la primera como la clase industrial que procesa mayormente estos insumos agrícolas para el balanceo de piensos, y la segunda como la actividad pecuaria a la que se destina la mayor proporción de tal producción industrial. Finalmente trataremos de precisar el papel y política del Estado en la relación agricultura-industria, principalmente.

4.1. LA RELACION ENTRE INDUSTRIA ALIMENTARIA-AGRICULTURA

La industria alimentaria (IA), está ubicada dentro del sector manufacturero y está integrada por cuarenta clases industriales. Es la industria más importante en términos de su aportación al producto interno bruto (PIB) del sector manufacturero, aunque se observa una tendencia hacia su disminución como lo muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 4.1: Participación de la Industria Alimentaria en el PIB del Sector manufacturero, (porcentajes)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Producto Interno Bruto	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Industria Manufacturera	23.6	23.6	23.8	24.3	24.4	24.2	24.4	24.4	24.8
Industria Manufacturera	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Alimentos y Similares	27.9	27.2	26.3	25.6	25.2	25.5	25.2	25.2	24.5
Productos Químicos	17.5	18.5	19.4	19.7	19.6	20.0	20.9	21.4	21.2
Metalmecánica	17.9	17.6	18.0	19.2	20.0	19.9	19.5	18.7	19.8
Textiles y Vestidos	14.7	15.4	15.1	14.5	13.9	13.6	13.1	13.5	13.0
SUBTOTAL (a)	<u>78.0</u>	<u>78.7</u>	<u>78.8</u>	<u>79.0</u>	<u>78.7</u>	<u>79.0</u>	<u>78.7</u>	<u>78.8</u>	<u>78.5</u>

(a).- El porcentaje restante lo explican otras industrias.

Fuentes: Montes de Oca L, R.E. y Zamorano Ulloa, J. "La Articulación Agricultura-Industria en los Principales Granos y Oleaginosas" Serie Temática I, Sector Agropecuario. CIDE, junio de 1983. p. 78

La IA muestra en su interior una gran heterogeneidad, que va desde empresas artesanales con mano de obra familiar hasta firmas transnacionales del tipo de Ralston Purina, Anderson - Clayton e International Multifoods, por mencionar algunas. Si

bien es cierto que como conjunto la IA tiene tasas medias de crecimiento por debajo de las del sector manufacturero, hay algunas clases industriales, hacia donde tienden a ubicarse las filiales de ET, que presentan un gran dinamismo y tasas superiores incluso que el mismo sector. Esto nos lo muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 4.2: Tasas Medias de Crecimiento del PIB Manufacturero, la Industria Alimentaria y Algunas Clases Industriales Seleccionadas.

	1965/1960	1970/1965	1975/1970	1978/1975
Sector Manufacturero	9.2	8.6	5.9	5.3
Ind. Alimentaria	5.9	6.2	4.0	4.1
Clases I. Seleccionadas				
Molienda de Trigo	4.6	8.7	2.3	5.3
Molienda de Nixtamal	4.0	6.0	2.7	5.4
Manufactura de Productos de Panadería y Pastelería	2.8	5.9	2.0	6.5
Fabricación de Tortillas	4.0	5.9	3.8	5.4
Descascarado, limpieza y pulido de arroz	2.9	1.4	6.4	(18.1)
Fabricación de galletas y pastas alimenticias	8.7	10.2	6.6	4.5
Fabricación de levaduras, polvos para hornear, etc.	1.6	12.6	13.8	2.8
Fabricación de aceites y mantecas vegetales	10.4	4.4	4.4	1.8
Fabricación de productos alimenticios para animales y aves de corral	7.4	10.2	6.9	2.5

Fuente: Montes de Oca L. y Zamorano Ulloa. *op.cit.* p. 78

La tendencia al interior de la IA es que las clases industriales más atrasadas (molienda de nixtamal, fabricación de pan y pasteles y fabricación de tortillas), son desplazadas en cuando a su aporte al PIB alimentario por ramas más dinámicas (fabricación de galletas y pastas, aceites y mantecas vegetales y alimentos para animales y aves de corral). Las ramas más atrasadas contribuían en 1960 con el 33% del PIB alimentario y pasan en 1979 a participar con el 28%. Por otra parte, las ramas citadas como dinámicas, en el mismo período, pasan del 14% al 18%.^{1/}

Hay que anotar también que la IA presenta en algunas ramas altos niveles de concentración que generalmente coinciden con la presencia de ET.

Estas características y estructura productiva de la IA que se han señalado explican hasta cierto punto la relación entre Industria-agricultura. Relación que debe enfocarse desde la perspectiva en la que el sector industrial es el que imprime el dinamismo y actúa como fuerza de "arrastre" hacia la agricultura. En este sentido, la fuerza de arrastre de la industria o su inducción hacia la agricultura dependerá de cuál es el nivel

1. Montes de Oca L. R. E. y Zamorano Ulloa, J. La Articulación Agricultura-Industria en los Principales Granos y Oleaginosas. Serie Temática I, Sector Agropecuario. CIDE, 1983. p.78

de articulación entre agricultura-industria. Hablaremos de un buen nivel de articulación entre agricultura e industria,

"...cuando la irradiación del progreso técnico del sector industrial fluye hacia la agricultura, determinando o induciendo nuevas formas de producción que tiendan fundamentalmente hacia dos direcciones: primero, a reducir el alto grado de heterogeneidad tecnológica al interior de la agricultura; y segundo, a reducir la brecha de niveles tecnológicos entre ambos sectores "2

En cambio, por desarticulación entenderemos procesos que tiendan a profundizar la heterogeneidad tecnológica entre sectores así como al interior de ellos.

Se puede hablar que desde la segunda mitad de los sesentas, lo que ha ocurrido es un proceso de desarticulación en la relación agricultura-industria. Sin embargo, se requiere matizar esta afirmación para dos conjuntos de cultivos e industrias. En un conjunto están los granos básicos (maíz y frijol) y las clases industriales que los procesan. En un segundo conjunto incluiríamos al sorgo y oleaginosas (soya y cártamo principalmente), y las respectivas clases de industrias que los utilizan como insumos.

Para el primer conjunto de clases industriales, principalmente molienda de nixtamal y fabricación de tortillas (ya que el frijol tiene poca demanda industrial), dadas sus características de corte artesanal, atraso tecnológico y debido al abastecimiento por parte de Conasupo de las materias primas, la industria está incapacitada para integrarse hacia atrás con la producción agrícola; sus efectos de arrastre hacia la agricultura son nulos.

Las características de productores y producción agrícola de maíz, refuerzan la tendencia señalada arriba ya que el 88% de los productores son de economía campesina y el 85% de la superficie es de temporal con bajos niveles tecnológicos.^{3/} Además, dada la ganaderización de la agricultura que favorece a cultivos forrajeros y una política de precios de garantía que no ha impulsado la producción de granos básicos -precios que incluso han permanecido fijos por largos periodos, (ver Cap. 3), el país ha sido insuficiente en su producción teniendo que recurrir a onerosas importaciones. Ello también reafirma y refuerza la desarticulación en la relación agricultura-industria pues los efectos de arrastre son filtrados hacia el exterior vía las importaciones, digamos hacia la agricultura norteamericana.

3. Montes de Oca y Zamorano Ulloa. op.cit p. 61

En el segundo grupo de clases industriales, que procesan oleaginosas y sorgo, encontramos a la fabricación de aceites, margarinas, otras grasas vegetales y como subproducto una pasta que se destina totalmente a la fabricación de alimentos balanceados para animales y aves de corral; esta última es la otra clase industrial y que requiere además del sorgo como insumo principal.

Delimitándonos a la clase industrial que procesa directamente oleaginosas, dado que el sorgo y los alimentos balanceados serán analizados en el siguiente apartado, diremos que tal clase industrial se caracteriza por tener tasas medias de crecimiento por encima de la IA en conjunto, e incluso en ocasiones mayor a las del sector manufacturero. Ese dinamismo le ha permitido incrementar su participación en el PIB alimentario al pasar del 12.2% en 1960 al 15.1% en 1979. Algunas características de esta clase industrial es que opera con una alta capacidad ociosa (43%) y se ubica mayormente en los centros urbanos como son el Distrito Federal y Area Metropolitana, Guadalajara y Monterrey. El 41% de establecimientos son catalogados como grandes empresas que ocupan el 82% del personal, generan el 84% del valor agregado y el 88% de la producción bruta total de la industria.^{4/}

4. cfr. Montes de Oca y Zamorano. op. cit. pp. 70-71

A lo anterior hay que agregar una demanda urbana dinámica y un patrón distributivo del ingreso que han favorecido a esta clase industrial. Estas características de la industria han influido principalmente en soya y cártamo al propiciar mejoras tecnológicas en su cultivo. Hay que anotar que en esta industria sólo encontramos a Anderson Clayton como la única ET importante.

En cuanto a las características de productores y producción agrícola, soya y cártamo se difundieron en una agricultura eminentemente empresarial, en tierras de riego y con altos niveles tecnológicos. Podemos hablar de entidades como Sonora, Sinaloa, Baja California Norte y Tamaulipas, donde se utiliza el 100% de semilla mejorada de soya y se fertiliza el 65% de la superficie del cultivo; para el cártamo, los porcentajes respectivos son del 80% y del 44%. En términos de superficie cosechada la soya pasó de 4 mil hectáreas en 1960, a 428 mil en 1979; en producción la expansión fué mayor al pasar en el mismo período de 5 mil a 719 mil toneladas. El cártamo muestra un comportamiento similar al de la soya. De 5 mil hectáreas en 1960, se cosecharon 494 mil en 1979; en producción, pasó en el mismo período de 32 mil a 620 mil toneladas.^{5/}

5. cfr. Montes de Oca y Zamorano. op. cit. pp. 71-72

Podemos afirmar como Montes de Oca y Zamorano, que:

" En tal sentido, planteamos que se ha manifestado un buen nivel de articulación agricultura-industria en donde se deja ver una expansión muy importante en la agricultura, acompañada de un proceso de modernización inducido, principalmente, por una explosiva demanda industrial ^{-5/}

Sin embargo, dada la gran demanda industrial que superó a la producción interna, se han originado crecientes importaciones que han llegado a representar en promedio el 45% de la producción interna con lo que se da un incipiente proceso de desarticulación y el posible efecto de arrastre tiende a filtrar-se al exterior.

Dado el diagnóstico que se ha hecho para los dos conjuntos en que hemos dividido el análisis, se nota que, desde finales de los sesenta y toda la década pasada, lo que tiene lu-gar es un proceso de desarticulación en la relación agricultu-ra- industria, a nivel general. Esto es más agudo si tomamos en cuenta que dada la insuficiente producción interna en granos básicos y oleaginosas, algunas de las importaciones que se realizan son pagadas a un precio internacional mayor que los pre-cios de garantía internos. Lo anterior no sólo filtra los efectos de arrastre de la industria nacional hacia la agricultura del extranjero, sino que propicia la heterogeneidad tecnológica

y rezago de la agricultura interna.

4.2. EL CASO DE LA AVICULTURA Y LA FABRICACION DE ALIMENTOS BALANCEADOS.

Aunque la avicultura no es propiamente una clase industrial, como el caso de la fabricación de alimentos balanceados, el análisis de una implica el de la otra pues están indisolublemente ligadas como partes de una cadena agroindustrial.

Podemos definir a la avicultura como:

" Aquella actividad que se dedica a la cría, mejora y explotación de las aves domésticas de todas las especies y sus productos para satisfacer las necesidades del hombre "

Es, de todas las actividades pecuarias, la más especializada y que utiliza la más alta tecnología; el llamado índice de conversión demuestra lo anterior: 2.5 kg. de alimento para producir un kilogramo de carne y 2.17 kg. de alimento para producir un kilogramo de huevo.

Las inversiones de la avicultura en 1982, estaban distribuidas como lo muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 4.3: Inversiones de la Avicultura en 1982^{8/}
(millones de pesos)

Incubación	4 909
Huevo de plato	20 487
Pollo de engorda	18 279
Guajolote	609
Fábricas de alimentos de avicultores	2 640
Laboratorios	132
Rastros	<u>242</u>
T O T A L	47 289

De 1972 a 1981, la avicultura ha tenido una tasa media de crecimiento anual del 6.59%,^{9/} lo que ha influido en la estructura de cultivos al incrementarse la demanda de alimentos balanceados. Una limitante de la avicultura es que es totalmente dependiente del exterior en cuanto a material genético, que es controlado por ET en la importación o como propietarias de líneas genéticas puras. Las razas puras son llamadas aves bisabuelas de selección genética o pies de cría, y como se mencionó, son producidas totalmente en el extranjero. No es sorprendente hallar ET que se integran desde esta base hasta su cría, reproducción, fabricación de alimentos balanceados, matanza, comer -

8. Baez Hernández, G. La Avicultura de México, Transnacionales y Monopolio. F.E., UNAM, 1983, p. 12

9. Baez Hernández, G. op. cit. p. 11

cialización, etc. El siguiente cuadro ilustra la dependencia genética en cuanto a pollita ponedora de huevo:

Cuadro 4.4: Razas Comerciales de Pollita Ponedora de Huevo que se venden en México y Empresas a las que pertenecen, 1981.^{10/}

R a z a	E m p r e s a	%	P a í s
Shaver	Shaver Poultry Breeding Farms (Anderson Clayton)	45.8	Canadá
H & N	Pfizer Inc.	22.3	U. S. A.
Babcock	Babcock Breeders Inc.	15.7	U. S. A.
Hy-Line	Pioner Hi-Bres International Incl (International Multifoods)	13.4	U. S. A.
Hi-sex	Eurobrid B.U.	1.7	Holanda
Arbor Acres	Arbor Acres Farm, Inc. (Ralston Purina)	1.1	U. S. A.
		<u>100.0</u>	

Como se observa en el cuadro, tres grandes ET son propietarias de tres líneas puras y juntas participan con el 50.3% en la venta de estas razas.

A lo anterior hay que agregar que Ralston Purina Corp.,

10. Baez Hernández, G. op. cit. p. 105

por medio de las plantas Purina, S.A.; Anderson Clayton & Co., a través de sus filiales ACCO, S.A. y productos API-ABA, S.A.; así como International Multifoods con las empresas La Hacienda, S.A., son las tres empresas líderes, en ese orden de importancia, en la fabricación de alimentos balanceados.

En la industria de alimentos balanceados (IAB), una de las más dinámicas como lo muestra el cuadro 4.2., participan dos sectores: la industria organizada y los llamados productores pecuarios integrados. La capacidad instalada de la IAB, en la actualidad, está arriba de los siete millones de toneladas; en 1979 la industria organizada participó con el 53% y los productores pecuarios con el 47% de la producción total.

La producción que pertenece a la industria organizada está canalizada de la siguiente manera:

" 72.7% de alimentos avícolas, 16.7% de piensos dirigidos a cerdos, 10.0% a bovinos y 0.6% destinado a otras especies." 11

Además, del porcentaje con que participa la industria organizada, cerca del 50% lo producen cuatro ET. La concentración y transnacionalización en la IAB se muestra en el siguiente cuadro:

-
11. Sierra Moncayo, I. Diagnóstico de la Industria de Alimentos Balanceados en México. F.E., UNAM. 1982. p. 19

Cuadro 4.5: Principales Empresas de Alimentos Balanceados.^{12/}
(1979)

E M P R E S A	PARTICIPACION EN LA PRO- DUCCION.
Purina Mexicana, S.A. de C.V.	19.7 %
Anderson Clayton and Co. S.A.	14.2
La Hacienda, S.A. de C.V.	7.4
ALBAMEX, S.A. de C.V.	7.0
MALTA, S.A.	5.6
Mezquital del Oro, S.A. de C.V.	5.3
FLAGASA	5.3
<u>SUBTOTAL</u>	64.5
OTRAS	35.5
<u>T O T A L</u>	100.0

Otro elemento que debemos resaltar es que de los insumos requeridos para el balanceo de piensos, el sorgo participa con el 60%; las pastas (soya mayormente) junto con harinas de pescado o carne con el 20%; y productos químicos como metionina, lisina, vitaminas, sales minerales y pigmentos con el restante 20%. Al ser el sorgo el principal insumo, y dada la gran dinámica de la avicultura y fabricación de alimentos balanceados,

12. Montes de Oca y Zamorano. op. cit. p. 73

su producción ha mostrado una gran expansión desde 1960.

El sorgo es un cultivo de agricultura comercial, con alto nivel tecnológico y cuya producción (80%) se concentra en el noreste (Tamaulipas) y el Bajío (Jalisco, Michoacán y Guanajuato). Al principio se cultivó en zonas de riego, pero luego se desplazó a zonas de buen temporal desplazando al maíz debido a mayores rendimientos que se traducían en una utilidad que casi triplicaba a la del grano básico. Las entidades citadas anteriormente tienen mecanizada y fertilizada el 90% de la superficie que ocupa el sorgo y utilizan alrededor del 80% de semilla ^{13/}mejorada.

Dado que el sorgo es un insumo estratégico para la IAB, el capital extranjero que es propietario de razas puras de aves y liderea la IAB, también es dueño de semillas híbridas de sorgo con las que surte a los agricultores nacionales, a los cuales muchas veces tiene controlados, vía el financiamiento, contratos, asistencia técnica, comercialización, etc. Por citar los ejemplos de tres empresas, diremos que Purina es propietaria de la semilla híbrida de sorgo marca Master; Anderson Clayton es propietaria de semillas híbridas de sorgo, soya y algodón marca ACCO; International Multifoods es propietaria de la

13. cfr. Montes de Oca y Zamorano op. cit. p. 74

14/

semilla híbrida de sorgo marca Pioneer.

Para el caso del sorgo, dado el dinamismo de la avicultura y la IAB, así como su concentración y liderazgo de ET, podemos decir que existe un buen nivel de articulación agricultura-industria.

" El sorgo constituye, entonces, un caso en el que la relación agricultura-industria se presenta de manera más clara, en la que se establece una correspondencia casi directa entre la dinámica industrial y la del sector agrícola." ^{15/}

Existen también laboratorios químicos-farmacéuticos que elaboran, importan y surten productos como complementos vitamínicos y carophiles (pigmentos sintéticos). En lo que se refiere a estos últimos, una empresa mexicana, Laboratorios Bioquímex, S.A., desde la primera mitad de los setenta inició la producción de pigmentos naturales no dafinos (el llamado elemento xantophila) en base a la industrialización de la flor de zempoalxóchitl. De ser un laboratorio en el Distrito Federal y con una producción relativamente baja, hoy cuenta con una moderna y amplia planta industrial en la ciudad de Querétaro, que cuenta

14. Sierra Moncayo, I. op. cit. pp.32-33

15. Montes de Oca y Zamorano. op. cit. (ibidem)

bre más del 90% de la demanda interna de tal insumo. Aunque en un ámbito más reducido que las ET, Bioquimax es un buen ejemplo de articulación entre agricultura-industria pues está integrada hacia atrás en el cultivo de la flor, ya sea por contrato, financiamiento y/o asistencia técnica. Hacia adelante con el procesamiento industrial, comercialización del pigmento y de harina de flor de zempoalxóchitl, también destinada como insumo en el alimento para aves.

4.3. EL ESTADO Y SU POLITICA EN LA RELACION INDUSTRIA ALIMENTARIA-AGRICULTURA.

La política del Estado en la relación agricultura-industria, ha sido la de intervenir cada vez más en la cadena -- agroalimentaria. Tal política intervencionista la realiza desde investigación agrícola, producir semillas, controlar el uso de semillas producidas por compañías estadounidenses, en algunos casos organiza la producción y proporciona asistencia técnica.^{16/}

Sin embargo, su principal política la realiza a través de Conasupo y sus funciones van desde operar los precios de garantía de productos agrícolas, acopio, almacenamiento, transporte, venta de materias primas a la industria, monopolio en la

16. cfr. Rello, F. Sistemas Agroindustriales, Transnacionales y Estado en México. Inv. Económica Núm.150 F.E. UNAM, 1979. p. 165

importación de granos básicos y oleaginosas; también, agente industrial, distribuidor y comercializador de productos de consumo popular.^{17/}

En general, los precios de garantía han tendido a favorecer más a zonas donde predominan productores capitalistas que a regiones de producción campesina. El precio de garantía fué el instrumento de política agrícola que modificó la estructura en el uso del suelo agrícola al privilegiar a cultivos como sorgo, soya y cártamo para satisfacer la creciente dinámica de la demanda industrial por estos insumos.

Aunque la intervención del Estado tiene como objetivo controlar el mercado de bienes de consumo para tratar de abaratar los bienes salario, lo cierto es que Conasupo ha degenerado en el logro de tal fin y parece más en preocuparse por asegurar un abasto de materias primas para la industria, aún y cuando provengan del exterior y depriman la producción interna. La tendencia de Conasupo por abastecer a la industria se ilustra en el siguiente cuadro:

17. Cfr. Montes de Oca y Zamorano. op. cit. p. 75

Cuadro 4.6: Demanda Industrial de Maíz, Trigo, Oleaginosas y Sorgo y Participación de Conasupo, 1979-18/

CLASES INDUSTRIALES	CUBIERTA POR CONASUPO	CUBIERTA POR MERCADO LIBRE
Fabricación de harina de maíz	90%	10%
Molienda de Nixtamal	74	26
Fabricación de harina de trigo	57	43
Fabricación de aceites y grasas vegetales	50	50
Otras industrias del maíz	41	59
Fabricación de alimentos para ganado y aves de corral	51	49

Otro elemento a considerar es que Conasupo vende estas materias primas a la industria con un gran volumen de subsidios, estimados en 60 mil millones de pesos en 1981. Los subsidios se dan por diversos mecanismos como son: el diferencial del precio de garantía y el precio de venta de Conasupo; los costos de acopio, transporte, almacenamiento y administrativos; si el precio de importación es superior al precio de venta a la industria; subsidio directo a la producción industrial como en el caso del trigo al subsidiarse con 282 pesos por cada saco de 44 kgs. y, por último, los costos financieros por el manejo de grandes cantidades de recursos para adquirir granos en el interior o en el extran -

18. Tomado de Montes de Oca y Zamorano. op.cit. p. 76

jero. 19/

El anterior mecanismo de subsidios elimina el objetivo social que presuponen, ya que no se traducen en mayor producción de alimentos básicos ni mejoran el nivel nutricional de la población. Es decir,

" las actuales formas de operar de Conasupo, lejos de funcionar como un ente integrador de las relaciones agricultura-industria, la han constituido en un organismo que inhibe tal articulación toda vez que asume funciones y costos que debería realizar el sector industrial, ello en detrimento de sus funciones en el agro mexicano " 20/

La intervención estatal no sólo inhibe la articulación agricultura-industria, sino que dado el creciente grado de concentración y liderazgo de ET en el sector alimentario, tal política ha sido compatible y funcional con la trasnacionalización como en el caso de la avicultura y los alimentos balanceados. El Estado no ha tratado en forma decidida y vigorosa de adueñarse del control de etapas clave o núcleos, tales como la producción de semillas híbridas, el control de la industria de alimentos balanceados e impulsar la investigación científica para producir líneas genéticas de razas puras de aves. La acción del Estado ha sido sólo la de mediador, y más bien ha sacrificado al sector rural en beneficio de la gran empresa agroindustrial.

19. cfr. ibidem

20. ibidem

A nivel de la producción agrícola, la política del Estado ha favorecido a los cultivos forrajeros en detrimento de la producción de granos básicos. Este es un fenómeno que ha ocurrido a nivel nacional, pero sobre todo en las regiones de buen temporal y, especialmente, en los distritos de riego. Cultivos como el maíz y frijol, así como sus productores que son en su mayoría campesinos, han experimentado un trato discriminatorio que ha sido desfavorable. En cambio, los cultivos forrajeros como sorgo, soya, alfalfa y otros -así como sus productores-, han sido favorecidos por la política del Estado. De esta manera, el panorama para los granos básicos que hemos mencionado no se presenta nada alentador; mucho menos la situación para el país en cuanto a seguridad alimentaria. Esta es la problemática actual de México en lo agrícola que hace imprescindible la instrumentación de acciones específicas.

5. PERFIL GENERAL DEL ESTADO DE QUERETARO COMO ENTIDAD DONDE SE
LOCALIZA EL DISTRITO DE RIEGO NUM. 23, OBJETO DE APLICACION
1/
DEL MODELO

Hay que decir al respecto que un elemento que influyó en la elección del Estado de Querétaro, y el Distrito de Riego Núm. 23, es que siendo alumno del CIES, Area de Problemas Agrarios, realicé junto con otros compañeros una práctica de campo que abarcó una parte del Distrito No: 23, en el Municipio de Pedro Escobedo. Se trató de una investigación cuyos elementos centrales rescatamos en este trabajo, principalmente en lo referente al Zempoalxóchtli.

5.1. PERSPECTIVA GENERAL DEL ESTADO.

1.- Mientras no se especifique lo contrario, los datos, cifras y porcentajes que se utilicen en el Capítulo, tendrán como fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal 1982-1988, Estado de Querétaro (Tomo I)

El Capítulo intenta dar un perfil general del Estado de Querétaro en forma resumida, que de ninguna manera alcanza la profundidad de una monografía, simplemente intenta enmarcar las características del Distrito de riego seleccionado.

5.1.1. LOCALIZACION.

En las coordenadas geográficas, Querétaro está situado entre los $20^{\circ} 01' 02''$ y los $21^{\circ} 37' 17''$ de latitud Norte al Ecuador. Respecto al Meridiano de Greenwich, se ubica entre los $99^{\circ} 03' 23''$ y $100^{\circ} 34' 01''$ de longitud Oeste. Con respecto a la Ciudad de México, se ubica entre los $0^{\circ} 63'$ y $1^{\circ} 20'$ de latitud norte.

Dentro del Territorio Nacional el Estado de Querétaro limita al Norte y Noreste con el Estado de San Luis Potosí; en el Este con Hidalgo; al Sureste con el Estado de México; al Sur con Michoacán y al Suroeste y Noroeste con Guanajuato.

Finalmente, la superficie total de la entidad es de $11\,769\text{ Km}^2$ que se distribuyen en 18 municipios.

5.1.2. TOPOGRAFIA.

El Estado de Querétaro tiene un declive de Sur a Norte muy pronunciado de tal manera que recorriendo la Entidad en

esa Dirección encontramos una diferencia mayor a los 2000 metros sobre el nivel del mar. Es decir, en el Sur del Estado encontramos una altura superior a los 2500 metros sobre el nivel del mar y en el Norte encontramos sitios a alturas menores a los 500 metros sobre el nivel del mar.

La entidad se encuentra en la Mesa Central y su localización exacta es la Meseta de Anáhuac. Prácticamente el Estado se encuentra dividido en dos zonas: la oriental y la occidental.

El eje montañoso que parte a la entidad en dos, está formado por la Sierra Gorda y por la Sierra Queretana. En la Sierra Gorda se encuentra la montaña más alta de la entidad y cuyo nombre es el Cerro de la Calentura con elevación de 3 350 metros sobre el nivel del mar.

Por lo que hace a la sierra Queretana la montaña más elevada es el Cerro del Gallo con 2 940 metros sobre el nivel del mar.

En la región Centro y Sur, donde se localiza el Distrito Núm. 23, predominan cañadas y llanuras fértiles, rodeadas de lomeríos de escasa altura lo que favorece a la agricultura.

5.1.3. CLIMA

La entidad presenta tres tipos de clima: el clima cálido, clima seco o estepario y clima templado.

El clima cálido con una temperatura media anual mayor a 22° C. predomina en la parte norte del Estado en los Municipios de Arroyo Seco, Jalpan, Landa de Matamoros, San Joaquín, Pinal de Amoles, Peñamiller y Cadereyta.

El clima seco estepario tiene una temperatura media anual de entre 18° y 22° C; se localiza en la parte sur y comprende los Municipios Pedro Escobedo, Huimilpan, Corregidora, El Marques, Colón, Ezequiel Montes, Tequisquiapan, San Juan del Río, Amealco, Querétaro y Toluca.

El clima templado se localiza en algunas partes específicas de los municipios de Pinal de Amoles, Peñamiller, Cadereyta, Jalpan y Landa de Matamoros. Su temperatura media anual está entre 12° y 18° C.

La precipitación pluvial de la entidad está directamente correlacionada con el clima pues la zona de precipitación más alta (1 600 mm) se localiza al Norte y las áreas de lluvia esca-

sa (400 a 600 mm), se encuentran en el Sur y Este.

En cuanto a vientos dominantes el Estado presenta dos zonas: la norte y la sur. En la norte, los vientos tienen una dirección de norte a sur con velocidad de 4 a 12 km/h. En la zona sur los vientos dominantes van de este a oeste con velocidad de 8 a 14 km/h.

5.1.4. SUELO

En el Estado encontramos cuatro tipos de suelo: negro o chernozem, suelos complejos de montaña, castaño o chestnut y rendzina.

El chernozem contiene abundante materia orgánica y abarca casi el 40% de la superficie del Estado. Se encuentra en los municipios de Corregidora, Querétaro, El Marques, Ezequiel Montes, Pedro Escobedo, San Juan del Río y Tequisquiapan; parte de las tierras de cultivo de estos tres últimos municipios pertenecen al Distrito Núm. 23.

Los suelos complejos de montaña son de abundante materia orgánica y abarcan el 35% de la superficie estatal. Los encontramos en los municipios de Jalpan, Pinal de Amoles, Landa de Matamoros, San Joaquín y Amealco.

En Cadereyta se encuentra el suelo castaño o chestnut. Este suelo tiene muy poca materia orgánica y representa el 15% de la superficie del Estado.

El suelo rendzina es de abundante materia orgánica y propio de sitios con clima caliente y lluvias abundantes. Lo encontramos especialmente en Landa de Matamoros y en el total del Estado representa el 10%.

De acuerdo a la clasificación agrológica de los suelos, el Estado de Querétaro presenta la siguiente estructura:

Clasificación de las Tierras en el Estado de Querétaro

Clasificación	Km ²	%
Tierras de 1a.	4 601.2	39.10
Tierras de 2a.	4 915.2	41.76
Tierras de 3a.	1 128.2	9.59
<u>Tierras inaprovechables</u>	<u>1 124.4</u>	<u>9.55</u>
T O T A L	11 769.0	100.00

FUENTE: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal 1982-1988. Estado de Querétaro, Tomo II.

5.1.5. FLORA

Como se mencionó en el punto 5.1.2., un eje montañoso divide al Estado en dos zonas, la Oriental y Occidental. Debido a esto, la vegetación de la zona Oriental y Noreste es de bosques de coníferas, especies tropicales y subtropicales; en cambio, en la zona Occidental que comprende la porción Centro y Sur del Estado predominan plantas xerófitas.^{2/}

Hay que agregar que la vegetación se relaciona directamente con la precipitación, cambios de clima y suelo. En los suelos de origen volcánico se instala un matorral espinoso en que dominan las cactáceas, siendo las especies más comunes los nopales, garambullos y huisaches. Entre los 2 250 y 2 500 metros sobre el nivel del mar, se encuentran un chaparral que presenta la transición de las regiones áridas y semiáridas a la zona templado-húmeda. A los 2 750 metros se instala un encinar en laderas inclinadas de suelos calizos y profundos. Conforme aumenta la altura y disminuye la inclinación del terreno se presenta el Pinar; después de los 2 800 metros son frecuentes los oyameles.^{3/}

2. Sistemas Bancos de Comercio. La Economía del Estado de Querétaro. Colección de Estudios Económicos Regionales. Investigación (II) del Sistema Bancos de Comercio. México, 1976. p. 7

3. Sistemas Bancos de Comercio. op.cit. p. 8

5.1.6. RECURSOS FORESTALES

Los recursos forestales de la entidad que son económicamente explotables comprende 68 729 Has. de bosques mezclados de coníferas y latifoliadas y 60 381 Has. de bosques latifoliados. En tales bosques predominan las especies de pino, encino y oyamel.

La distribución total de los recursos forestales es la siguiente:

Cuadro 5.1: Inventario Forestal de Querétaro (1976)

M U N I C I P I O	SUPERFICIE (HAS.)
Amealco	11 364
Arroyo Seco	31 373
Cadereyta	7 612
Colón	4 853
Ezequiel Montes	1 154
Huimilpan	7 475
Jalpan	44 748
Landa de Matamoros	14 385
Pedro Escobedo	64
Peñamiller	18 107
Pinal de Amoles	14 163
San Joaquín	24 441
San Juan del Río	1 331
Tequisquiapan	191
Tolimán	9 207
T O T A L	190 468

FUENTE: Plano Fotogramétrico del Inventario Nacional Forestal, Qro. 1976.

5.1.7. FAUNA

La fauna silvestre de la entidad es la misma que encon

tramos en la zona centro de la república y está integrada por el conejo castellano, la liebre de cola negra, el tlacuache, el mapache, el tejón, el puma, el coyote, el gato montés y la comadreja; la huilota, la codorniz, la paloma, el guajolote y varias razas de patos. En algunas ocasiones se encuentra el venado cola blanca.^{4/}

5.1.8. HIDROLOGIA

Las dos vertientes que se localizan en la entidad están determinadas por la topografía del suelo Queretano. Una es la vertiente del Golfo de México y comprende a la mayoría de su sistema hidrográfico; la integran el Río Santa María Acapulco que tiene por afluentes a los ríos Santa María y Jalpan; se encuentra también el Río Moctezuma y sus afluentes los Ríos Xichú, Tolimán, Extoraz, San Juan Arroyo Zarco, San Ildefonso y El Caracol.

La vertiente del Pacífico está integrada por el Río Lerma, el Río Querétaro, El Pueblito y Juriquilla.

Por lo que hace a la precipitación pluvial en la entidad, ésta forma dos cuencas. La parte de la precipitación que se derrama hacia el Este forma la cuenca Hidrológica del Pánuco que está integrada por los Ríos Moctezuma, Santa María Acapulco, San Juan Arroyo Zarco y San Ildefonso.

La otra parte de las corrientes lo hacen en dirección Oeste y forman la cuenca hidrológica del Río Lerma que está integrada por los Ríos Lerma, Querétaro, El Pueblito y El Juriquilla.

5.2. ASPECTOS SOCIO-DEMOGRAFICOS

5.2.1. POBLACION TOTAL

En 1980 la población total de la entidad alcanzó la cifra de 739 605 habitantes, de los cuales 368 367 son hombres y 371 238 mujeres.

El siguiente cuadro ilustra el crecimiento poblacional en los últimos 30 años:

Cuadro 5.2: Población Total en el Estado de Querétaro
(1950-1980) .

A N O	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL %
1950	286 238	-
1960	355 045	2.17
1970	485 523	3.17
1980	739 605	4.29

FUENTE: Censos Generales de Población, S.I.C. (1950-1960-1970). X Censo General de Población y Vivienda, S.P.P. Tomo 22, México, 1982.

El incremento poblacional que se ha venido observando

está influido de manera directa por el impulso que ha recibido el desarrollo industrial en la entidad, principalmente en Querétaro y San Juan del Río.

5.2.2. POBLACION URBANA Y RURAL ^{5/}

La población urbana del Estado, 281 407 personas en 1980, se localiza mayormente en localidades del sur de la entidad (13 para ser precisos). La población rural se distribuye en 1 109 sitios demográficos habiendo registrado un total de 383 853 personas en ese mismo año.

La población del Estado ha tenido un crecimiento muy elevado, que aunado a un dinamismo en la industria, comercio y servicios, los cuales se concentran en Querétaro y San Juan del Río, provoca un flujo hacia estos centros de actividad económica propiciando un crecimiento urbano desequilibrado.

El Cuadro 5.3 nos muestra la cada vez mayor participación de la población urbana en el total de la población:

5. En este apartado la población total en 1980 no coincide con la suma de la urbana y rural, debido a que estas últimas son proyecciones.

Cuadro 5.3: Población Total, Rural y Urbana en el Estado de Querétaro (1950-1980)

A Ñ O	POBLACION		POBLACION		POBLACION	
	TOTAL	%	RURAL	%	URBANA	%
1950	286 238	100.0	217 042	75.8	69 196	24.2
1960	355 045	100.0	255 151	71.9	99 894	28.1
1970	485 523	100.0	312 715	64.4	172 808	35.6
1980	739 605	100.0	383 857 ^e	57.7	281 407 ^e	42.5

e: proyecciones

FUENTE: Censos Generales de Población, S.I.C. (1950,1960-1970).
X Censo General de Población y Vivienda, 1980. S.P.P.

5.2.3 POBLACION POR EDADES

El siguiente cuadro nos muestra la población por grupos de edad y sexo:

**Cuadro 5.4: Población por Grupos de Edad y Sexo en el
Estado de Querétaro (1970-1980)**

	1	9	7	0	1	9	8	0				
	TOTAL		HOMBRES		MUJERES		TOTAL		HOMBRES		MUJERES	
TOTAL	485	523	243	184	242	330	739	605	368	367	371	238
0-4	88	121	44	380	43	741	118	951	59	575	59	376
5-9	80	930	41	321	39	609	121	623	61	306	60	317
10-14	65	256	33	493	31	763	103	807	52	201	51	606
15-19	49	689	24	880	24	809	83	273	41	377	41	896
20-24	37	112	18	037	19	075	66	009	32	341	33	668
25-29	31	083	15	110	15	973	50	199	24	740	25	459
30-34	23	968	12	072	11	896	38	695	19	503	19	192
35-39	24	144	11	884	12	260	34	728	17	233	17	495
40-44	18	177	9	056	9	121	26	829	13	605	13	224
45-49	15	532	7	827	7	705	23	462	11	461	12	001
50-54	11	629	5	587	6	042	17	948	8	890	9	058
55-59	9	985	4	925	5	060	14	696	7	407	7	289
60-64	10	108	4	965	5	143	11	186	5	412	5	774
65-69	7	561	3	797	3	764	8	948	4	149	4	799
70+	12	219*	5	850	6	369	19	251	9	167	10	084

FUENTE: IX Censo General de Población, S.I.C. 1970.

X Censo General de Población y Vivienda, S.P.P. Tomo 22, 1982.

Se observa que existe una ligera tendencia a predominar del sexo femenino pues en 1970 representaba el 49.91% y en 1980 asciende su participación al 50.2% de la población total. En cambio, los varones disminuyen su participación del 50.09% al 49.8%.

En cuanto a población por edades, en 1970 la población de 0-14 años representaba el 48.25% de la población total y para 1980 había descendido ligeramente su participación al representar el 46.56%. Lo más relevante es que la población de 0-4 es menor que la de 5-9 años, lo cual parece indicar cierta eficacia en los programas de planificación familiar. En resumen, el Estado de Querétaro tiene una amplia base de población joven en su pirámide poblacional, que refleja de manera aproximada lo que sucede a nivel nacional.

5.2.4. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA Y POBLACION OCUPADA

Si tomamos como Población Económicamente Activa (PEA), la población de 12 años y más, que una semana anterior al censo había trabajado, no trabajó pero tenía trabajo, o trabajó por lo menos una vez en el año anterior al censo, ésta ascendió en 1980 a 213 067 personas que representaron el 49.7% de la fuerza de trabajo.

Esto se puede observar en el Cuadro 5.5:

Cuadro 5.5: Población Económicamente Activa (PEA) y Población Ocupada por Grupos de Edad y Sexo en el Estado de Querétaro, 1980

	FUERZA DE TRABAJO	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA		POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA	
		HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	428 953	163 995	49 072	48 987	166 899
12-14	61 928	5 646	2 626	25 367	28 289
15-19	83 273	26 499	11 426	14 878	30 470
20-24	66 009	28 738	10 613	3 603	23 055
25-29	50 199	23 574	6 588	1 166	18 871
30-34	38 695	18 848	4 559	655	14 633
35-39	34 728	16 615	3 754	618	13 741
40-44	26 829	13 072	2 864	533	10 360
45-49	23 462	10 961	2 510	500	9 491
50-54	17 948	8 419	1 704	471	7 354
55-59	14 696	6 905	1 342	502	5 947
60-64	11 186	4 718	1 086	694	4 688

FUENTE: X Censo General de Población y Vivienda, S.P.P. Tomo 22, 1982.

El cuadro también nos indica que la población desocupada se localiza mayormente en el sexo femenino.

5.2.5. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR EDADES

El cuadro 5.5 también nos muestra a la PEA por edades.

De un total de 213 067 personas en 1980, el 21.7% de la PEA estaba integrado por población muy joven (12-19 años), siendo el rango donde la mujer tiene la más alta participación con el 43.7%. El rango que va de 20 a 49 años representó en 1980 el 67.0% de la PEA total del Estado y la participación del sexo femenino en ese porcentaje apenas si alcanzó el 14.5%. Es decir, mientras más se avanza en la edad la mujer tiende a ocupar la fun
ción tradicional que desempeña en la sociedad como lo es el dedi
carse a las labores del hogar; por otro lado el hombre es quien representó más de cuatro quintas partes de esta porción de la PEA que podemos catalogar como la de mayor potencial productivo. El restante 11.3% de la PEA de la entidad estaba integrada por po -
blación madura (50-64 años), o sea, la PEA con más experiencia.

5.2.6. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR Y RAMA.

El Cuadro 5.6 es el que nos muestra la evolución de la PEA por sectores:

Cuadro 5.6: Distribución de la Población Económicamente Activa por Sectores de Actividad en el Estado de Querétaro, 1950-1980.

P	E	A	SECTOR I		SECTOR II		SECTOR III	
AÑO	TOTAL	%	SUB-TOTAL	%	SUB-TOTAL	%	SUB-TOTAL	%
1950	89 412	100	62 576	69.9	10 483	11.7	16 353	18.4
1960	112 090	100	78 168	69.7	13 750	12.3	20 172	18.0
1970	128 084	100	61 549	48.1	27 819	21.7	38 716	30.2
1980	178 146	100	66 361	37.2	56 054	31.5	55 731	31.3

a) La Diferencia de 34 921 para sumar 213 067 personas de la PEA total, corresponde a actividades insuficientemente especificadas.

FUENTE: Censos Generales de Población, S.I.C. 1950, 1960, 1970.
X Censo General de Población y Vivienda, S.P.P., Tomo 22, 1982.

La tendencia que muestra el Estado de Querétaro en su PEA por sectores, es un agudo abandono de las actividades primarias y un aumento en las actividades industriales y ligeramente en los servicios. Sobre todo, nótese el incremento en cerca de diez puntos porcentuales en el Sector II para el período 1970-1980 y en contrapartida un descenso similar en la PEA del Sector I.

En lo que respecta a la distribución de la PEA por rama de actividad económica, ésta se muestra en el Cuadro siguiente:

Cuadro 5.7: Población Económicamente Activa según rama de Actividad en el Estado de Querétaro, 1980.

RAMA DE ACTIVIDAD	P E A	SUB-TOTAL POR SECTORES
Agric.Ganad.,Caza, etc.	65 035	
Explot.de minas y canteras	1 326	66 361
Industrias manufactureras	39 381	
Electric., gas y agua	377	
Construcción	16 296	56 054
Comercio mayoreo y menudeo	18 171	
Transportes, comunicaciones, etc.	7 962	
Establecimientos financ.	3 014	
Servicios comunales,etc*	26 584	55 731
T O T A L		178 146

* Se incluyen aquí los servicios de la Administración Pública y la Defensa; los de instrucción pública y de investigación; los servicios médicos odontológicos, veterinarios y de asistencia social; los de asociaciones comerciales, profesionales, laborales (y otros servicios comunales y sociales conexos), así como los de diversión, esparcimiento y cultura y los servicios personales y de los hogares.

FUENTE: X Censo General de Población y Vivienda, S.P.P. Tomo 22, 1982.

Como actividades destacan en orden de importancia: La industria manufacturera, debido al impulso que se la ha dado en la entidad; los servicios comunales; el comercio de mayoreo y menudeo y la industria de la construcción. Nuevamente insistimos

en que las actividades insuficientemente especificadas absorben buena parte de la PEA, (20.8%); aunque es probable que la mayoría de las personas incluidas en esta categoría pertenezcan a los subempleados que tienen varias actividades al mismo tiempo y carecen de empleo fijo.

5.2.7. ESCOLARIDAD

Durante la última década, el sector educativo de la entidad se ha expandido significativamente como respuesta a la explosión demográfica y demanda de educación en los niveles básicos. El cuadro 5.8 da una idea de la evolución de dicho sector en la entidad:

Cuadro 5.8: El Sistema Educativo en el Estado de Que
rétaro, 1970-1971, 1975-1976 y 1980-1981.

CICLO ESCOLAR	1970-1971		1975-1976		1980-1981	
SERVICIOS	ATENDIDO	%	ATENDIDO	%	ATENDIDO	%
Pre-escolar	3 172	3	4 480	3	14 392	6.4
Primaria	77 898	84	116 680	82	171 310	76.1
Media básica	8 000	9	13 982	10	25 267	11.2
Media superior	2 035	2	3 699	3	6 470	2.9
Normal	848	1	779	1	2 839	1.3
Superior	1 236	1	1 986	1	4 550	2.0
Post-grado	-	-	-	-	75	0.1
TOTAL	93 189	100	141 606	100	224 903	100

FUENTE: S.E.P., 1980. Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal 1982-1988. Estado de Querétaro, Cuadro 19, anexo.

El nivel de escolaridad en la entidad refleja el del país en general, pues la mayor participación de la población atendida se ubica en la primaria. Aunque últimamente no es muy importante, si se nota un incremento en los niveles normal, superior y post-grado. No obstante, Querétaro es un Estado donde predomina el nivel de educación primaria.

Para el ciclo 1980-1981 hay que agregar que el número de maestros se distribuyó de la siguiente manera: Pre-escolar 451; Primaria 4 537; media básica 546; media superior 273; normal 163; superior 501 y post-grado 50. Esta estructura del personal docente también refleja la preocupación por atender el nivel de educación primaria pues en 1970 el 37.9% de la población de 10 años y más no sabía leer.^{7/}

En 1980, el número de personas de 10 años y más que no sabía leer se elevaba en términos absolutos a 109 060 personas, representando el 14.7% de la población total y siendo un porcentaje muy por debajo del registrado una década anterior.

5.2.8. SALUD

En 1980, el personal dedicado a atender la salud de la población del Estado de Querétaro, era el siguiente:

Cuadro 5.9: Personal Médico y Paramédico en el Estado de Querétaro, 1980.

DEPENDENCIA	MEDICOS	ENFERMERAS
S.S.A.	(a) 142	239
I.M.S.S.	181	401
I.M.S.S.-COPLAMAR	(b) 40	(b) 40
I.S.S.S.T.E.	60	101
CRUZ ROJA	5	12
PRIVADOS	117	136
T O T A L	545	929

a) Inclufa 73 pasantes

b) Pasantes

c) Auxiliares de atención médica

FUENTE: Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal 1982-1988, Estado de Querétaro; Anexo estadístico Cuadro 27.

Del personal méddido (545) y el total de la población de la entidad (739 605 personas) deducimos que en 1980 habfa un médico por cada 1357 habitantes. Sin embargo, vale la pena aclarar que el sector oficial y privado sólo cubren alrededor del 90% de la población y el 10% restante carecen de servicios debido a falta de centros de salud en lugares con vías de comunicación difíciles o inexistentes. Esto también es consecuencia de que las instalaciones médicas se concentran en los municipios más poblados como Querétaro y San Juan del Río.

En cuanto a las instalaciones médicas oficiales, éstas se encuentran en condiciones óptimas para su operación pues el IMSS, ISSSTE y la SSA, supervisan y les dan mantenimiento periódico.

Aunque se ha logrado disminuir el índice de mortalidad, éste aún es de consideración a nivel de la población infantil. Entre las principales causas de muerte que afectan a los infantes, podemos mencionar: enfermedades diarreicas, enteritis y neumonía. Además de la insuficiente atención médica hay que agregar una alimentación deficiente y viviendas en condiciones no adecuadas.

5.2.9. VIVIENDA

A pesar de que en el período 1978-1980 el incremento en la vivienda fue del 13.5%, actualmente se presenta un déficit. Este déficit se registra desde 1965 pues de tal año a 1978 el incremento sólo fue de 1.02%.

En 1980, el número total de viviendas en el Estado fue de 119 414, que con una población de 739 605 habitantes nos da un índice de hacinamiento de 6.19 personas por vivienda. Asimismo, del total de viviendas, 93 515 eran habitadas por sus propietarios (78.31%) y el resto (21.69%) carece de ella.

Por lo que respecta a servicios, 86 279 viviendas tienen agua potable y 33 139 carecen de la misma. En alcantarilla

do, 40 432 viviendas cuentan con este servicio y carecen de él 78 982 viviendas.

Los materiales más comunes utilizados en su construcción, son en orden de prelación: ladrillo o tabique, adobe, madera, barro y otros materiales. En cuanto a piso, los materiales predominantes son: mozaico, terrazo, granito, tabique y pisos de tierra.

5.2.10. MIGRACION.

La migración queretana se ha reducido debido al dinamismo que ha tenido la industria, sobre todo en el eje industrial San Juan del Río-Querétaro. La migración interna según sexo en 1970 fue la siguiente:

Cuadro 5.10: Migración Interna Según Sexo en el Estado de Querétaro 1970.

Inmigrantes	42 005
Hombres	20 319
Mujeres	21 686
Emigrantes	119 337
Hombres	55 370
Mujeres	63 967

FUENTE: Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, 1970.

Se observa un saldo negativo para el Estado en 77 332 personas, el cual fue bastante significativo.

Para 1980 la entidad registraba 90 383 personas nacidas en otro Estado, de las cuales 44 200 eran hombres y 46 183 mujeres.

5.3. INFRAESTRUCTURA

5.3.1. VIAS DE COMUNICACION: CARRETERAS Y FERROCARRIL.

Hasta antes de 1982 lo más importante en materia de vías de comunicación, lo constituía la construcción de la autopista México-Querétaro. Desde 1982 a la fecha lo más relevante en cuanto a comunicaciones lo constituye la construcción de la doble vía electrificada México-Querétaro.

En materia exclusiva de carreteras, de los 212 kilómetros que constituyen la autopista México-Querétaro, 68 cruzan territorio queretano. Otras carreteras que atraviesan la entidad son: la carretera 85 de México Laredo; la que llega a Guadalajara y Tijuana; la que arranca de Ciudad Juárez; la que empieza en Morelia; la 57 a San Luis Potosí y la que fluye de Toluca. Además de ello, el Estado cuenta con una red caminera pavimentada, revestida o de terracería que complementa a las carreteras principales.

En el aspecto ferroviario, la entidad queretana contaba hasta 1980 con la siguiente longitud de vías férreas:

CUADRO 5.11: Longitud de Vías Férreas en el Estado de Querétaro.

A Ñ O	KILOMETROS
1976	268
1977	271
1978	277
1979	298
1980	298

FUENTE: Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, 1970.

Las vías que cruzan la entidad son la México-Piedras Negras-Nuevo Laredo; la México-Guadalajara-Tijuana y la México-Ciudad Juárez. Debido a que el corredor México-Querétaro es el de mayor volumen de transporte ferroviario del país, se ha creado la necesidad de modernizar parte de la red mediante el Pro - grama vías férreas. Al respecto, el Programa de Trabajo para 1984 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes apunta:

" Para la modernización de la infraestructura ferroviaria, la mayoría de los recursos programados se destinan a continuar el proyec to de la doble vía electrificada México-Queré taro-Irapuato, con lo que se llegará al 90%

del avance en el tramo Huehuetoca-Querétaro y al 20% de las instalaciones para su electrificación".

Hay que agregar que Querétaro es paso obligado para ir de la ciudad de México al norte y occidente del país, por carretera o ferrocarril, y que en estos medios de comunicación que atraviesan la entidad se transporta más de la mitad de los productos de importación que llegan al área metropolitana de la ciudad de México. Sin embargo, existen regiones en el Estado de muy difícil acceso por la falta de infraestructura ya no digamos carretera sino en caminos de terracería como sería la región de la Huasteca Queretana.

5.3.2. ZONAS INDUSTRIALES.

La industria en el Estado de Querétaro se ha concentrado fundamentalmente en los dos municipios más urbanizados de la entidad: Querétaro - la capital - y San Juan del Río.

En el municipio de Querétaro existen tres zonas industriales: la "Zona industrial antigua"; la "Zona Carrillo Puerto", ampliada con la "Zona Benito Juárez" y juntas se extienden en 6 millones de metros cuadrados; la tercer zona es la de "Parques Industriales de Querétaro", creada por la iniciativa privada en una superficie de 6 millones de metros cuadrados.

En San Juan del Río la zona industrial que existe la creó la iniciativa privada. Tanto en el Municipio de Querétaro como en éste, cuentan con servicios de agua potable, tubería de gas natural, electricidad, espuelas de ferrocarril y drenaje,

Actualmente, en la nueva estrategia de localización industrial, el eje industrial San Juan del Río-Querétaro ha sido seleccionado centro motriz de impulso industrial selectivo. Debido a la escasez de agua, su patrón de industrialización será modificado por uno que no agote ese recurso. Para ello, se fomentará la relocalización de la industria hacia San Juan del Río y así evitar el agotamiento y deterioro del manto freático de Querétaro.^{9/}

5.4. ESTRUCTRA ECONOMICA

5.4.1. AGRICULTURA

Debido a que la mayor parte de la superficie agrícola en la entidad es de temporal y dado su patrón de precipitación pluvial muy irregular en los últimos años, la agricultura queretana ha observado poco dinamismo y en ocasiones retrocesos. Como una entidad con un perfil semidesértico, en 1970 las tierras de labor particulares disminuyen 25.3% (de 111 a 83 mil hectáreas), y la tierra no apta para la agricultura y ganadería cre-

9. cfr. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Programa de Mediano Plazo de Desarrollo Industrial y Comercio Exterior 1984-1988. Versión marzo de 1984. p. 146.

ció 8.7% (de 82 a 90 mil hectáreas)^{10/}. Podemos afirmar que la entidad por su clima, su ubicación geográfica, etc., no es un Estado con potencial agrícola pues únicamente cuenta con 15 mil hectáreas susceptibles de abrirse al cultivo de manera costeable.^{11/} El área geográfica de la entidad que es apta y donde se concentra la actividad agrícola, es la zona del Plan de San Juan que comprende parte de Amealco, Pedro Escobedo, Tequisquiapan y San Juan del Río. Municipios que, como se indicó en el apartado anterior, es donde se encuentra ubicado el Distrito de Riego Número 23.

5.4.1.1. CULTIVOS PRINCIPALES.

En términos de superficies cosechadas, volúmenes de producción obtenidos y valores de producción generados, los siguientes son los nueve cultivos principales en la entidad: maíz, frijol y trigo como cultivos básicos; sorgo, alfalfa y maíz forrajero como cultivos forrajeros; jitomate como hortaliza; vid y aguacate como frutales. En el análisis que sigue al decir cultivos principales se entiende que nos estaremos refiriendo exclusivamente a los aquí citados.

El siguiente cuadro nos muestra las superficies cosechadas de los anteriores cultivos:

-
10. Sistemas Bancos de Comercio. op.cit. p. 17
 11. Sistemas Bancos de Comercio. op.cit. p. 18

**Cuadro 5.12: Superficies Coschadas de los Principales
Cultivos en el Estado de Querétaro
1970-1980. (hectáreas).**

CULTIVOS		A 1970	N 1975	O 1977	S 1978	1979	1980
R I	<u>BASICOS</u>						
	MAIZ	4 712	13 540	14 493	15 713	14 347	16 819
	FRIJOL	221	2 000	2 670	1 465	1 974	2 962
	TRIGO	1 976	4 090	2 100	2 539	2 337	2 917
E G	<u>FORRAJEROS</u>						
	SORGO	4 000	4 732	9 487	9 906	9 359	9 131
	ALFALFA	7 585	13 590	9 729	9 665	9 602	9 738
	MAIZ FORR.	-	3 000	6 211	8 411	4 979	4 254
O	<u>HORTALIZAS</u>						
	JITOMATE	1 916	500	744	743	500	154
	<u>FRUTALES</u>						
	VID	850	1 450	1 081	1 269	1 556	1 556(e)
T E M P O R A L	AGUACATE	418	750	730	730	699	1 125(e)
	<u>BASICOS</u>						
	MAIZ	113 434	108 210	89 000	68 194	35 435	51 359
	FRIJOL	35 689	34 900	36 300	37 754	13 813	12 852
	TRIGO	4 917	-	50	150	424	960
	<u>FORRAJEROS</u>						
	SORGO	-	3 058	-	-	52	-

(e): Estimados

FUENTE: Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal 1982-1988, Estado de Querétaro. Tomo I.

Como se observa en el cuadro, los granos básicos han perdido participación en la superficie que se destina al cultivo en las tierras de temporal pues pasan de 154 040 hectáreas en 1970 a 65 171 hectáreas en 1980. Esto prueba, en parte, lo que se anotaba al principio del apartado en el sentido que la agricultura queretana ha registrado serios retrocesos, sobre todo el sector campesino.

Por el contrario, la superficie de riego pasa en el mismo periodo de 21 678 hectáreas a 48 656 hectáreas lo cual representa un incremento en la superficie del 124.45%. De esta manera la superficie de riego destinada a los cultivos señalados en el cuadro 5.12 eleva su participación en el total de la superficie sembrada al pasar del 12.33% en 1970 al 42.74% en 1980.

5.4.1.2. VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION

En estos rubros que cuantifican la producción estatal se reafirma la tendencia ya señalada de la importancia que adquiere la agricultura de riego y paralelamente la pierde la agricultura de temporal.

El cuadro 5.13 nos presenta esto de manera concisa.

Cuadro 5.13: Volumen y Valor de la Producción de los Principales Cultivos en el Estado de Querétaro 1970, 1975, 1980.

AÑOS		1 9 7 0		1 9 7 5		1 9 8 0	
CULTIVOS		VOLUMEN (TONS)	VALOR (MILES\$)	VOLUMEN (TONS)	VALOR (MILES\$)	VOLUMEN (TONS)	VALOR (MILES \$)
BÁSICOS							
	MAIZ	10 290	9 364	47 260	87 431	45 445	274 398
	FRIJOL	332	750	2 567	11 551	2 861	106 671
	TRIGO	5 559	5 057	12 270	22 086	11 797	41 935
FORRAJEROS							
	ALFALFA	531 056	53 106	1104 000	219 108	609 181	261 736
	SORGO	11 200	8 960	26 026	35 135	64 976	235 283
	MAIZ FORR.	-	-	180 000	45 000	235 855	94 490
HORTALIZAS							
	Jitomate	17 244	20 693	9 000	36 000	2 517	24 778
FRUTALES							
	VID	5 950	13 685	17 400	43 500	21 784	88 225
	AGUACATE	4 577	9 840	5 700	45 600	10 062	80 496
BÁSICOS							
	MAIZ	54 335	49 445	75 639	150 000	50 794	389 444
	FRIJOL	10 426	23 563	7 643	41 990	4 897	234 112
	TRIGO	11 921	10 848	-	-	1 422	5 102
FORRAJEROS							
	SORGO	-	-	6 616	8 257	-	-

FUENTE: Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal 1982-1988, Estado de Querétaro. Tomo I.

Analizando conjuntamente los cuadros 5.12 y 5.13, encontramos que en 1970 el 88.3% del volumen de la producción de los principales cultivos se obtuvo en la superficie de riego, que en ese año representó respecto a la superficie total (riego + temporal) el 12.3%. A su vez el restante 11.7% del volumen de producción de los cultivos considerados se obtuvo en el 87.7% de la superficie de temporal. Aún y cuando la superficie de riego y temporal que se destinó a la siembra de maíz es alta, en volumen y valor los cultivos forrajeros son más importantes. Aunado a lo anterior encontramos que el 94.0% del valor de la producción se generó en la agricultura de riego y el restante 6.0% por la agricultura.

Para 1975 la situación no varió significativamente. Los cuadros anteriores revelan que en el 21.8% de la superficie se obtuvo el 94.0% del volumen de producción y el 73.1% del valor generado por los principales cultivos. En cambio, el 78.1% de la superficie, correspondiente a tierras de temporal, sólo generó el 6.0% del volumen de la producción y el 26.9% del valor de la producción de los principales cultivos.

En 1980 se observa una relación que, aunque seguía siendo desfavorable al área de temporal, implicaba cierta recuperación del sector. En el 42.74% de la superficie, correspondiente a tierras de riego, se produjo el 94.62% del volumen de los cultivos señalados en el cuadro 5.13 y el 65.77% del valor generado correspondió también a esa superficie. En las tierras de temporal, que significaron el 57.26% de la superficie de

los principales cultivos en ese año, se obtuvo el 5.38% en términos de volumen de producción y se generó el 34.23% del valor de la producción.

Los porcentajes anteriores en cuanto a superficie, volumen y valor de la producción, tanto para la agricultura de riego como de temporal en cada uno de los años citados, nos reflejan la enorme asimetría que existe entre la agricultura de riego y temporal en el Estado de Querétaro.

5.4.1.3. TECNOLOGIA UTILIZADA

Los resultados precedentes nos muestran una agricultura de temporal con unos rendimientos muy por debajo de los obtenidos en la agricultura de riego. De manera general, aunque no siempre, la superficie de riego es explotada en forma intensiva y la área de temporal en forma extensiva. Entendiendo por explotaciones intensivas aquellas que utilizan cierto grado de mecanización e insumos agroquímicos que propician un elevado rendimiento por hectárea y permiten ocupar las áreas durante el año con dos o más cosechas o con cultivos perennes. En cambio, las explotaciones extensivas carecen por lo general de mecanización y es casi nula la utilización de agroquímicos; podemos decir que son explotaciones campesinas en su mayoría, con métodos agrícolas tradicionales y una cosecha anual.

En el aspecto tecnológico la agricultura de Querétaro es de grandes contrastes pues ante un ejido en desarrollo y mecanizado encontramos otro estancado y sin maquinaria y equipo. En 1970, la mecanización de la agricultura queretana era del 9.5% de la superficie agrícola. Existían 989 unidades -básicamente tractores- de los cuales 551 eran de particulares y 438 de ejidos y comunidades, correspondiendo a cada tractor una superficie media de 150.4 hectáreas en los predios particulares y 289.7 hectáreas en predios de ejidos y comunidades.^{12/}

Así como la actividad agrícola se concentra en el área del Plan de San Juan, de la misma manera la maquinaria e implementos agrícolas se concentran en esa región que es considerada la más tecnificada. En concreto, en 1980 las máquinas que trabajaban en el Distrito de Riego de San Juan del Río eran: 204 tractores, 150 sembradoras, 16 segadoras, 2 trilladoras fijas y 8 combinadas, así como 192 unidades entre camiones y camionetas.^{13/} Se consideraba, asimismo, que el 44.63% del total de la superficie de las explotaciones, ejidales y pequeña propiedad, estaba totalmente mecanizada y el restante 55.37% estaba parcialmente mecanizada.

12. Sistemas Bancos de Comercio. op.cit. p.19

13. Subsecretaría de Agricultura y Operación. Dirección General de Economía Agrícola. La Mecanización Agrícola en los Distritos de Riego, Año Agrícola 1980.

14/
La superficie media por tractor era de 47.74 hectá -
reas.

A nivel de la entidad, persiste una agricultura tradi -
cional de explotación rudimentaria. Sólo una mínima parte de
predios privados (2.8%) aportan el 60% de la producción agríco -
la estatal, cuenta con un elevado nivel tecnológico que les per -
mite orientarse a cultivos comerciales más redituables y en oca -
siones de exportación. No sucede así con los agricultores de
subsistencia, entre los cuales la elección del cultivo obedece
al factor alimenticio por lo que se dedican al cultivo del maíz
15/
principalmente.

5.4.2 GANADERIA

Por las características del Estado, en cuanto a ce -
rros y llanuras que representan más de la mitad de las tierras
en la entidad, Querétaro tiene propiedades que lo hacen más ap -
to para la ganadería. A ello se debe que de las actividades
agropecuarias, la ganadería sea la más importante en su economía,
tanto para satisfacer la demanda interna del Estado como canali -

14. Subsecretaría de Agricultura y Operación. Dirección General
de Economía Agrícola. op.cit.

15. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Plan de De -
arrollo Agropecuario y Forestal 1982-1988, Estado de Queré -
taro (Tomo I) p. 213

sando sus excedentes a otros mercados, principalmente destacan el ganado bovino de leche y de carne, el ganado porcino y la avicultura.

En 1970 el hato productor de leche se elevaba a 13 771 vientres que produjeron ese año 41 102 579 litros de leche con un valor de \$ 61 653 868.50. Para 1975 el número de vientres fue de 52 068 produciendo 144 991 156 litros de leche que alcanzaron un valor de \$ 521 968 161.60. No obstante que en 1980 se redujo el hato productor a 49 107 vientres, se obtuvo una mayor producción de leche que fué de 216.9 millones de litros, debido principalmente a un incremento en los rendimientos unitarios con lo que el valor de la producción fue de 1 899.8 millones de pesos. Lo anterior refleja un ganado bovino productor de leche en desarrollo pues los resultados obtenidos obedecen a una mejoría cualitativa del mismo, como son un ganado de alto registro, estabulación, etc.

Por lo que respecta al ganado bovino de carne, en 1970 se sacrificaron 16 989 cabezas que se tradujeron en 2 888 toneladas de carne con valor de 63.7 millones de pesos. En 1975 se sacrificaron 20 907 cabezas, obteniéndose 3 462 toneladas de carne con un valor de 76.2 millones de pesos. En 1980 el sacrificio fue de 31 813 cabezas, arrojando una producción de 15 785 toneladas. Sin embargo, desde 1978 el Estado de Querétaro registra exportaciones de este tipo de ganado que en el lapso

1978-1980, fueron 98 034 cabezas. Además, en 1979 y 1980, el número de cabezas exportadas fué mayor que el número de cabezas sacrificadas para el consumo de la entidad, lo que refleja cierta especialización de la entidad en este tipo de actividad.

Debido a esto, la producción de forrajes en la entidad en 1980 fué de 995 054 toneladas que se obtuvieron en una superficie de 25 851 hectáreas, cantidad que representaba el 41.63% del suelo agrícola de riego y el 19.64% del temporal. Estos porcentajes nos dan una idea acerca de cuál es la orientación que sigue la agricultura queretana y lo podemos apreciar claramente en el cuadro 5.12, donde los cultivos básicos en 1980 ocuparon una superficie de 22 698 hectáreas de riego y los cultivos forrajeros 23 123 hectáreas del mismo tipo de agricultura.

En el mismo sentido la porcicultura también se ha desarrollado pues si en 1970 se sacrificaron 39 136 cabezas, para 1980 el número fue de 124 989 cabezas. En toneladas de carne en canal la producción fue respectivamente para esos años de 2 540 y 10 040 toneladas. En términos de valor las cantidades respectivas fueron de 25 y de 432.7 millones de pesos.

La avicultura se ha desarrollado como actividad organizada en la entidad a partir de 1969, año en que recibió un gran impulso, pero sobre todo a partir de 1975. En 1970 los pollos de angorda sacrificados fueron 1 746 234 que equivalieron

a 2 515 toneladas de carne; en cambio la producción de huevo fué de 1 887 toneladas. Para 1975 la producción de pollo de engorda alcanzó la cifra de 10 500 000 cabezas, obteniéndose 15 120 toneladas de carne con un valor de 226.8 millones de pesos. En ese mismo año la producción de huevo fue de solo 2 690 toneladas con valor de 34.3 millones de pesos. En 1980 la avicultura registró un incremento notable pues se sacrificaron 20 190 517 pollos de engorda, obteniéndose 28 407 toneladas de carne. En postura se registraron 155 000 gallinas que produjeron 3 418 toneladas de huevo, y ambos tipos de producción -carne y huevo- generaron un valor de 1 644.842 millones de pesos.

Estas son las tres principales especies de ganado en la entidad que se explotan con técnicas avanzadas y de manera intensiva. Creemos que el análisis que se ha realizado da una idea aproximada de la tendencia en la entidad al respecto; aunque conviene aclarar que el Estado también cuenta con ganado ovino, caprino y equino, en menor importancia.

5.4.3 MINERIA

Aunque en la actualidad la minería no es una actividad relevante en la entidad, sí lo fué en la época prehispánica y en la Colonia. La producción actual se reduce a unos cuantos

minerales principales como son el mercurio, ópalo, plata, plomo, cobre, zinc y mármol. En conjunto, las actividades extractivas registraron la siguiente evolución de 1960 a 1980.

Cuadro 5.14: Actividades Extractivas en el Estado de Querétaro, 1960-1980.

(MILLONES DE PESOS DE 1960)

A Ñ O S	V A L O R
1960	3
1965	6
1970	13
1975	28
1980	60

FUENTE: Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal 1982-1988, Estado de Querétaro. Tomo I.

Aunque prácticamente se observa un crecimiento quinquenal del 100%, las actividades extractivas siguen siendo poco significativas en el conjunto de la actividad económica del Estado. Para ello baste decir que en 1980 el producto Interno Bruto (PIB) de la entidad fué de 4 136 millones de pesos de 1960 y sólo 60 millones los aportaron las actividades extractivas.

El Estado de Querétaro cuenta con ocho Distritos mineros, cinco de ellos se encuentran en la Sierra de Querétaro.

Estos Distritos son: Distrito de Sayotal, Distrito de Pinal de Amoles, Distrito de Río Blanco, Distrito de Tolimán, Distrito de Bernal, Distrito de Yonthé, Distrito de Maconí y Distrito de San Joaquín. Los cinco últimos son los que se localizan en la sierra queretana.

Además de los principales minerales citados, también se explotan minerales como la cerucita, anglesita, oro nativo, cobre, caolín, bentonita, hidrómica, calcita, caolinita, cuarzo y arsénico, entre otros. Entre las principales minas podemos citar: La Guadalupe, La Fe, La Perla, Cristo Rey, El Zopilote, San Martín Ajuchitlán, Río Blanco, Santa María de Mier, El Ra - ^{16/} tón, Vizarrón de Montes, La Negra y El Alacrán.

5.4.4. INDUSTRIA

El Estado de Querétaro conforma cada vez más una estructura industrial. De ello da cuenta la participación creciente del PIB industrial en el PIB estatal. Al respecto véase el siguiente cuadro:

16. Sistema Bancos de Comercio. op.cit. pp.32-35

Cuadro 5.15: Valor y Participación Porcentual del Producto Interno Industrial en el Producto Interno Bruto del Estado de Querétaro. 1960-1980 (Millones de pesos de 1960).

ANOS	PIB ESTATA L.	PIB INDUSTRIAL (a)	PARTICIPACION
	(2)	(1)	(1) / (2)
1960	724	222	30.66
1965	1 000	379	37.90
1970	1 614	694	42.99
1975	2 536	1 118	44.08
1980	4 136	1 939	46.88

(a) Comprende; Industria de Transformación, Construcción y Electricidad.

FUENTE: Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal 1982-1988, Estado de Querétaro. Tomo I.

El cuadro anterior muestra una industria creciente y que tiene gran participación en el PIB estatal (casi el 50% en 1980). Aunque, como se anotó previamente, la industria se concentra en el eje industrial San Juan del Río-Querétaro, que ha sido seleccionado como centro motriz de impulso industrial selectivo.

Respecto a lo anterior, es pertinente aclarar que las ramas industriales que recibirán impulso para su relocalización hacia San Juan del Río, tratando de evitar el deterioro de las

aguas del subsuelo de la ciudad de Querétaro, son: alimentos para animales, preparación y envase de pescados y mariscos, otros productos alimenticios, bebidas alcohólicas, cerveza y malta, tabaco, hilados y tejidos de fibras blandas, hilados y tejidos de fibras duras, otras industrias textiles, prendas de vestir, cuero y calzado, farmoquímicos y medicamentos, productos de hule, muebles metálicos, productos metálicos estructurales, maquinaria y equipo no eléctrico, maquinaria y aparatos eléctricos, carrocerías y autopartes para vehículos automóviles y otras industrias manufactureras.^{17/}

5.4.5. SERVICIOS

El sector de servicios era hasta 1975 el sector más importante en el Estado en cuanto a su aportación al PIB estatal. Para 1980, pasa a segundo término al ser desplazado por el sector industrial. Esto puede apreciarse mejor al comparar el siguiente cuadro con el cuadro 5.15.

17. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial op. cit. p. 154 bis.

**Cuadro 5.16: Valor y Participación Porcentual del Pro-
ducto Interno Generado por el Sector Ser-
vicios en el Producto Interno Bruto del
Estado de Querétaro 1960-1980.**

(Millones de pesos 1960-1980)

AÑOS	PIB ESTA- TAL. (2)	PIB DEL SEC- TOR SERVI- CIOS (1)	PARTICIPACION (1) / (2)
1960	724	288	39.77
1965	1 000	462	46.20
1970	1 614	741	45.91
1975	2 536	1 188	46.84
1980	4 136	1 905	46.05

FUENTE: Plan Agropecuario y Forestal 1982-1988, Esta-
do de Querétaro. Tomo I

Como puede apreciarse, se da un ligero descenso en la participación de los servicios en el PIB estatal en 1980, esto es consecuencia del perfil industrial que está tomando la Enti-
dad.

Lo más relevante, es que la industria y los servicios en conjunto aportan más del 90% del PIB Estatal, quedando el restante porcentaje explicado por las demás actividades, prin-
cipalmente las agropecuarias.

5.5. SELECCION EN LA ENTIDAD DEL DISTRITO DE RIEGO NUM. 23

5.5.1. CARACTERISTICAS DEL DISTRITO DE RIEGO.

El Estado de Querétaro cuenta únicamente con un distrito de riego, el Núm. 23, San Juan del Río. Aunque empezó a operar desde 1938 no es sino hasta mayo de 1943 cuando mediante acuerdo presidencial se establece el Distrito y su formal puesta en operación.

El distrito abarca una superficie total de 13 400 hectáreas de las cuales sólo son regables 9 644 has. Por municipios, el distrito comprende la siguiente distribución: San Juan del Río 8 232 has; Pedro Escobedo 4 947 has; Tequisquiapan 165 has; Amealco 56 has.

En total el Distrito registra 12 presas, de las cuales 9 son de almacenamiento y 3 derivadoras. Pero la columna vertebral en infraestructura hidráulica del Distrito la componen la Presa San Ildefonso, con capacidad total de 52.7 millones de metros cúbicos; la Presa Constitución de 1 917 con 69.8 millones de metros cúbicos; la Presa Galindo con 3.5 millones de metros cúbicos, el Bordo la Venta con 2.5 millones de metros cúbicos, y un número no determinado de pozos con un volumen anual utilizado de 5.3 millones de metros cúbicos. Además, hay que mencionar que la capacidad del dren principal es de 200.0 M/ seg., y la de los canales principales de 10.0 M/ seg.

En cuanto a tenencia de la tierra 2 657 ejidatarios poseen una superficie de 9 904 has., lo que nos da una medida de 3.73 has. por individuo; la pequeña propiedad la detentan 400 personas y cubre una superficie de 3 964 has., arrojando una medida de 9.91 has., por persona.

Aunque el Estado de Querétaro cuenta con las llamadas Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, estas son pequeñas y se encuentran dispersas en la entidad, por lo que es difícil obtener datos precisos desagregados. Es decir, no existen coeficientes técnicos disponibles para cada unidad de riego.

5.5.2. CRITERIOS DE SELECCION

Los criterios fundamentales son: por una parte, el ser el único distrito de riego en la entidad y el que ya se tenía cierto conocimiento del mismo; por la otra, el Distrito a través de la Dirección General de Economía Agrícola, tiene publicadas un conjunto de estadísticas que aunque no están actualizadas, sobre todo en los coeficientes técnicos que se utilizaron para armar el modelo (véase al respecto el Capítulo 6), si son en cierta forma recientes y eso ha constituido un elemento importante que influyó en la selección del Distrito. Además, dada la cercanía con la Ciudad de México, se tuvo la oportunidad de visitar la Jefatura del Distrito en San Juan del Río, lo cual ayudó bastante en el planteamiento final del modelo pues se incorporó un cultivo y una restricción más al mismo.

5.5.3. SELECCION DE CINCO CULTIVOS EN PARTICULAR.

Los cinco cultivos que se manejan en el modelo son los siguientes: maíz y frijol como cultivos básicos (básicos en el sentido que son los principales granos que entran en la alimentación de la mayoría de la población mexicana); alfalfa, sorgo y zempoalxóchitl como cultivos forrajeros destinados a la alimentación de ganado bovino y en la avicultura, ya sea de manera directa -alfalfa- o como productos procesados industrialmente -sorgo y zempoalxóchitl.

5.5.3.1. CRITERIOS PARA SU ELECCION

Los criterios que se han tomado en cuenta para la elección de los cultivos citados, fundamentalmente están considerando el contenido básico u orientación que muestra el presente trabajo. Esto es, se están considerando dos conjuntos bien definidos de cultivos como representativos de la estructura productiva resultante de las tendencias mostradas por la agricultura mexicana. Una estructura productiva que privilegió y se orientó hacia cultivos de mayor rentabilidad en detrimento del cultivo de granos básicos.

Desde otra perspectiva, la pérdida en la autosuficiencia alimentaria del país obedeció al descenso relativo en la producción de granos básicos como maíz y frijol, desde mediados de los sesenta, debido fundamentalmente al aumento de cultivos forrajeros como sorgo, alfalfa, etc., que respondieron a un proceso de ganaderización. Esto, a su vez, como resultado

del proceso de internacionalización del capital; proceso en el que la valorización y acumulación de capital en medios de producción cada vez en mayor medida se acompaña de la valorización del capital en medios de consumo. Es decir, la producción, y por ende la oferta de bienes de consumo, principalmente alimentos, aparece ahora como producción endógena del capital y no como oferta de otros tipos de producción.

Es así como el modelo presentado en el siguiente Capítulo considera: cultivos básicos versus cultivos forrajeros, estos últimos no entran directamente como bienes de consumo sino que se destinan como alimento para la cría y engorda de ganado (en este caso hacemos énfasis en la avicultura para el caso del sorgo y zempoalxóchitl, aunque no sea, quizá, el aspecto más importante de la ganadería); especie que una vez sacrificada se destina al mercado de los grupos de más elevados ingresos y es en este sentido que tiene validez hablar de una agricultura que responde a necesidades de la ganadería y pasa a segundo plano el abasto de granos para consumo humano directo.

Otro criterio adicional a considerar es el que se refiere a la representatividad. Para el año que estamos considerando en nuestro modelo (1979) los dos conjuntos de cultivos señalados representaron el 76.3% (6 735 Has) de la superficie total (8 833 Has.) cosechada por el Distrito de Riego, lo cual otorga una representatividad que consideramos aceptable pues cubre las tres cuartas partes de tal área.

Si consideramos el total de la superficie regable en el distrito (9 644 has.), seguimos teniendo un buen nivel de representatividad pues las 6 735 hectáreas cosechadas de los cinco cultivos considerados cubren el 69.8% de las 9 644 hectáreas regables.

5.5.3.2. CULTIVOS BASICOS: MAIZ Y FRIJOL

En el año de 1979 se sembraron en el Distrito de riego 2 236 has. de maíz, de las cuales se cosecharon todas, obteniendo una producción de 5 590 toneladas con un valor de \$ 19 453 200.00 pesos.

En ese mismo año, de frijol se sembraron en el distrito 471 has., y se cosecharon sólo 368 has. La producción que se obtuvo fué de 257 toneladas con valor de \$ 3 091 200.00 pesos.

De manera conjunta, la superficie de ambos cultivos ascendió a 2 504 has. y la producción a 5 847 toneladas con valor de \$ 22 544 400.00 pesos. Esto en cuanto a cultivos básicos.

5.5.3.3 CULTIVOS DE MAYOR RENTABILIDAD: ALFALFA, SORGO Y ZEM - POALXOCHITL.

En alfalfa, en 1979, el distrito registró 772 has.

sembradas e igual número de hectáreas cosechadas. La producción ascendió a 50 180 toneladas que a un precio de \$350.00 por tonelada arrojaron un valor de la cosecha de \$ 17 563 000.00 pesos.

En sorgo, se sembró y cosechó en el distrito en 1979 un total de 3 229 hectáreas que produjeron 20 988 toneladas que vendidas a un precio medio rural de \$ 2450.06 arrojaron un valor total de \$ 51 421 825.00 pesos.

Para el zempoalxóchitl, conviene aclarar que aún y cuando no aparece en las estadísticas del distrito sobre producción agrícola en el año de 1979, de manera personal se captó cierta producción en parcelas ejidales y predios privados, que en parte se ubican dentro del distrito y parte en las llamadas Unidades de riego para el Desarrollo Rural. Como el cultivo de zempoalxóchitl requiere abundante agua, mano de obra, y otros recursos escasos por los cuales compete con los cultivos básicos, ello se tomó como elemento para incluirlo en el modelo; además de que ha desplazado al frijol de la superficie cultivable. A estos elementos se debe agregar que todos los ejidatarios que lo habían sembrado declararon estar dispuestos a seguir cultivando el zempoalxóchitl debido a sus altos rendimientos y a que es más rentable que otros cultivos. Por lo anterior, decidimos ubicar de manera total al cultivo dentro del distrito y porque el número de hectáreas sembradas en ese año de zempoalxóchitl es similar al número de hectáreas que se sembró de avena verde, el tercer cultivo forrajero importante que registra el distrito en 1979.

En 1979 se cosecharon 130 has. de zempoalxóchitl, en las que se realizaron de cuatro a cinco cortes de flor en un ciclo de 60 días en que es productiva la planta. El rendimiento promedio fué de 15 toneladas por hectárea y con precio para ese año de \$ 3 600 pesos la tonelada. La producción total de flor se estimó en 1950 toneladas con un valor de \$ 7 020 000.00 pesos.

En conjunto, los cultivos forrajeros considerados abarcaron una superficie de 4 131 hectáreas y su producción alcanzó la cifra de 73 118 toneladas con un valor de \$ 76 004 825 pesos.

6. UNA APLICACION DE LA PROGRAMACION LINEAL EN LA AGRICULTURA.

Es común en la vida real enfrentarnos a múltiples problemas. Estos problemas los encontramos en prácticamente todos los campos de la actividad humana: los negocios, la industria, la medicina, el transporte, la agricultura, la milicia, etc. Sin embargo, hay un tipo especial de problemas que merecen nuestra atención y son los referentes a la operación de organizaciones.

De manera más específica, una organización en su funcionamiento general se enfrenta a problemas en los que tiene que asignar recursos escasos a un determinado número de actividades que compiten por su uso. Este es el campo específico de estudio de la investigación de operaciones, y la organización que quiera resolver de la mejor manera el problema -la solución óptima según el objetivo que se fije la organización- deberá conformar un equipo de investigación de operaciones para ello.

" Típicamente, tal equipo de trabajo necesita incluir individuos que, en conjunto tengan amplios conocimientos de matemáticas, teoría de la estadística y probabilidad, economía, administración de negocios, computación electrónica, ingeniería y ciencias físicas, ciencias del comportamiento y técnicas especiales de investigación de operaciones "1/

Aunque es difícil reunir estos atributos en una sola persona, podemos decir que se tienen las bases en los aspectos matemático, estadístico, en economía y en computación electrónica para intentar aplicar la investigación de operaciones en una forma limitada.

La investigación de operaciones parte de observar el problema, de formularlo y a partir de ello se construye un modelo típicamente matemático que representa en esencia el problema real. Al llegar a esta etapa:

" Se establece la hipótesis de que este modelo es una representación suficientemente precisa de las características esenciales de la situación, de modo que las conclusiones (soluciones) que se obtengan a partir del modelo, también son válidas para el problema real "2/

-
1. Hillier, F. y Lieberman, G.H. Introducción a la Investigación de Operaciones. Primera edición. Editorial McGraw-Hill. México, 1982. p. 3
 2. Hillier, F. y Lieberman, G.H. Ibidem.

Hasta este momento, en los capítulos precedentes, hemos observado y formulado el problema de los cambios ocurridos en la agricultura mexicana a nivel de su estructura productiva (aumento de cultivos forrajeros en detrimento de la producción de granos básicos), y en relación con las modificaciones de la economía mexicana influenciada por la dinámica del proceso de internacionalización del capital que se ha traducido en una expansión y control de las firmas transnacionales en la industria alimentaria y una política del Estado compatible con tal proceso. Ahora, corresponde en este capítulo construir el modelo matemático que represente aproximadamente al problema real y establecer así la hipótesis correspondiente.

Es pertinente agregar que la investigación de operaciones utiliza varias herramientas estándar, tales como la programación dinámica, la teoría de colas, la teoría del inventario, la teoría de redes, la programación lineal, etc. En el problema a que hemos hecho referencia, -cambios en la agricultura mexicana a nivel de su estructura productiva- utilizaremos exclusivamente la programación lineal como la herramienta para resolverlo; las demás herramientas quedan fuera del análisis como instrumentos de ayuda.

De manera típica, sino es que clásica, la programación lineal se aplica a tres tipos de problemas: el problema de la dieta, el problema del transporte y a problemas en la agricultura. Esto no implica necesariamente que su aplicación

se circunscriba a resolver exclusivamente estos problemas. Existen infinidad de problemas, pero ocurre que su formulación matemática se puede adaptar y representar por uno de estos tres tipos de problemas. Por ejemplo, el problema del transporte en sus diversas modalidades como son el carretero, el ferroviario, el aéreo y el marítimo. Este problema se puede encontrar al interior de cualquier unidad de producción, pero en general todo problema que se interese en la distribución de cualquier artículo, sea cual sea y desde cualesquiera centros de suministro llamados fuentes, hacia cualesquiera centros receptores llamados destinos, de modo que se minimicen los costos totales de distribución, puede ser representado por la forma peculiar del problema del transporte. De manera análoga sucede para el problema de la dieta y la agricultura. En el caso particular en que vamos a aplicar la programación lineal, el problema si corresponde a uno de los tres tipos que hemos citado anteriormente: la agricultura.

Una vez representado el problema en forma matemática, la programación lineal utiliza el método simplex para resolverlo en forma manual,^{3/} pero si el problema es de gran complejidad lo más conveniente es utilizar las modernas técnicas que nos ofrece la computación electrónica para su solución y con ello ahorramos tiempo y ganamos precisión. Como veremos más adelante, en el problema de la agricultura que vamos a plantear,

3. Para mayores detalles sobre la mecánica operativa del método simplex, véase el apéndice 2 de este trabajo.

su solución se realizó mediante la ayuda de la computadora y un paquete especial de técnicas de cómputo para la solución de problemas de programación lineal.

6.1. APLICACION PARTICULAR DE LA PROGRAMACION LINEAL EN LA REDISTRIBUCION DE CULTIVOS EN EL DISTRITO DE RIEGO NUM. 23.

Para los fines del análisis, el supuesto que adoptamos es que el distrito de riego de San Juan del Río, funciona como una organización. Una organización que está integrada por dos tipos de productores: los productores privados y los ejidatarios. También, encontramos cinco recursos escasos en el distrito que compiten por su uso los diversos cultivos que se realizan; estos recursos escasos son: tierra, agua, recursos financieros, fertilizantes y mano de obra. Los recursos se deben asignar entre los distintos cultivos, que a grandes rasgos se dividen en cultivos básicos y no básicos (principalmente forrajeros).

6.1.1. HIPOTESIS.

Nos encontramos en la etapa en la que es necesario retomar todo el trabajo anterior para formular de manera breve nuestra hipótesis de trabajo, que es la siguiente:

La agricultura mexicana ha sufrido transformaciones importantes desde fines de los años cuarenta. Los cambios operados en la agricultura, han ido desde una primera etapa en la

que el país fué autosuficiente en la producción de granos básicos, hasta otras etapas más recientes en que el país ha perdido su autosuficiencia alimentaria. Esto ha implicado una serie de transformaciones en las cuales la modernización agrícola de las zonas de riego se ha dado en forma paralela a la trasnacionalización paulatina operada en la industria alimentaria mexicana. El fenómeno en conjunto de modernización -trasnacionalización, que hemos caracterizado dentro del proceso de internacionalización del capital, conllevó profundos cambios en el uso del suelo agrícola. Fundamentalmente el descenso relativo en la producción de granos básicos como maíz y frijol, desde mediados de los sesenta, obedeció al aumento de cultivos forrajeros como sorgo, alfalfa, algunas oleaginosas y en menor medida a los cultivos para exportación. Esta estructura productiva, que privilegió a los cultivos más rentables en detrimento de los cultivos básicos, es la que impera en la agricultura mexicana y de manera particular en los distritos de riego.

La sustitución de cultivos observada a nivel nacional también se presenta en el Distrito de Riego Núm. 23, pues por medio del modelo de Programación Lineal (MPL) encontraremos que si no se introducen restricciones sociales la producción se sesga hacia cultivos comerciales. Ahora bien, mediante el MPL y las modernas técnicas de computación electrónica vamos a simular la producción de cultivos básicos (maíz y frijol) y cultivos de mayor rentabilidad como los forrajeros (alfalfa, sorgo y zempoalxóchitl), para maximizar una función objetivo que se encuentra sujeta a cierto tipo de restricciones particulares que represen

tan los recursos escasos con que tiene que operar el distrito.

Asimismo, como ya señalábamos, si no introducimos restricciones de tipo social, el MPL redistribuirá los cultivos y obtendrá una solución óptima que maximice las utilidades de tal forma que llegaremos a un resultado parecido al que opera en la realidad, o sea, al desplazamiento de cultivos básicos por los cultivos de mayor rentabilidad, con el consiguiente costo social que ello implica en una primera instancia a nivel local y su repercusión posterior a nivel nacional.

Por otra parte, si además de las restricciones técnicas que encontramos en el Distrito introducimos restricciones de tipo social, de tal manera que expresen el interés del verdadero productor campesino y de la sociedad en su conjunto que buscan asegurar cuando menos un nivel mínimo en la producción de granos básicos, es de esperar que el modelo redistribuya los cultivos y obtenga una solución óptima de la función objetivo que seguramente estará en un nivel de utilidades inferior al anterior, pero ello permite a nivel local no profundizar el costo social que implica para el productor campesino el perder la autosuficiencia alimentaria y a nivel nacional reducir en cierta forma nuestra dependencia alimentaria respecto del exterior. En este sentido, considerando las particularidades de la región y de acuerdo al funcionamiento del distrito de riego de San Juan del Río, debe ser útil y viable instrumentar el uso de este tipo de técnicas en la programación de cultivos con una clara orientación.

ción social para tratar de satisfacer las necesidades en granos básicos como primera prioridad, y secundariamente los insumos destinados directa o indirectamente a la actividad pecuaria.

6.1.2. PLANTEAMIENTO DEL MODELO

6.1.2.1. OBSTACULOS Y ESTADISTICAS UTILIZADAS PARA ARMARLO.

En todo trabajo de investigación de operaciones, la parte más difícil es la obtención de información para armar el modelo. Sobre todo en la programación lineal, necesitamos detectar cuáles son los recursos escasos, el monto o disponibilidad de los mismos; necesitamos determinar las actividades entre las cuales pretendemos asignar esos recursos y cuál es el requerimiento de cada recurso por actividad. En el mismo orden de ideas, y de manera adicional según nuestro propósito de darle presencia a los requerimientos sociales, necesitamos fijar el nivel mínimo o máximo, según el caso, que pretendemos alcance cada una de las actividades.

Este proceso descrito anteriormente, enfrenta múltiples obstáculos que es preciso salvar de una u otra forma. Es, asimismo, el proceso más largo y que absorbe la mayor parte del tiempo dentro de todo el trabajo que se requiere en la investigación de operaciones (en este caso restringida a la programación lineal).

En el caso del presente trabajo, no fue la excepción el cumplir con muchas dificultades esta etapa. También, el tiempo que transcurrió desde el inicio en que se empezó a plantear el modelo, hasta la culminación de su planteamiento, se prolongó varios meses. Podemos decir que fue una labor de investigación extensa que presentó múltiples problemas; a veces, la recopilación de información, las orientaciones, no servían a nuestros fines y llegaba cierta frustración. Se tenía que empezar nuevamente, tomando como referencia la experiencia anterior, y así fuimos avanzando lentamente. Nuestra investigación y recopilación de información estadística para armar el modelo, estuvo guiada por el ensayo y el error, error y ensayo, hasta lograr reunir los coeficientes apropiados y las estadísticas que necesitábamos para tal fin.

De manera esquemática, los principales problemas para armar nuestro modelo fueron los siguientes:

- i) De acuerdo a la región y el tipo de problema, encontrar cuáles iban a ser nuestras restricciones (recursos escasos).
- ii) Cómo armar cada restricción y el modelo en general.
- iii) Según la orientación del trabajo, y las particularidades de la región, definir nuestras actividades o variables de decisión.

- iv) Falta de y rezago en la información estadística para armar el modelo.
- v) Interpretación de conceptos tales como "uso consuntivo", "lámina de agua", y
- vi) Constatar con la realidad del distrito si el modelo reflejaba de manera aceptable esa realidad.

Para salvar el primer problema fue necesario consultar información geográfica acerca de la entidad, y en particular de la región y distrito de riego. Ello nos permitió detectar en un primer momento los recursos limitados con que opera el distrito de riego en su ciclo de producción, tales como el factor tierra, el agua, los recursos financieros y fertilizantes.

En cuanto al segundo obstáculo, recurrimos a las notas en clase y a la consulta de cubículo con profesores que dominan el tema.

De esa forma fue como llegamos a saber que al armar un modelo de programación lineal, cada restricción debe guardar homogeneidad en el primero como en el segundo miembro de la desigualdad, y la función objetivo puede minimizar o maximizar lo que querramos; en este caso vamos a maximizar utilidades.

En cuanto a la definición de nuestras variables de decisión tomamos en cuenta la orientación del trabajo en el cual

ha quedado implícito que se trata de contrastar cultivos básicos versus cultivos forrajeros en un modelo que redistribuya el uso de la tierra entre estos dos conjuntos de cultivos. Asimismo, se tuvo que seleccionar cada conjunto de cultivos de acuerdo a las características del distrito de riego de San Juan del Río, como ha quedado definido en el apartado 5.5.2. Seleccionados los conjuntos de cultivos el siguiente paso fue definir qué iban a representar nuestras X_j ; en este caso, puesto que nos interesan los cambios a nivel de la estructura productiva, definimos a nuestras variables de decisión como:

- X_1 : Número de hectáreas sembradas de maíz
- X_2 : Número de hectáreas sembradas de frijol
- X_3 : Número de hectáreas sembradas de sorgo
- X_4 : Número de hectáreas sembradas de zempoalxóchitl
- X_5 : Número de hectáreas sembradas de alfalfa.

En cuanto al problema de las estadísticas, lo primero que percibimos fue el rezago en la información, puesto que los informes editados en 1982 por la Dirección General de Economía Agrícola, y que en el último semestre de 1983 eran los más recientes, contenían datos para el año agrícola 1979. Fue de esta manera como nos vimos obligados por cuestiones fuera de nuestro alcance a tomar datos de 1979 para armar el modelo.

Los coeficientes de nuestra función objetivo, que representan utilidades por hectárea y por cultivo, los conseguimos de:

" Costos y Coeficientes técnicos de la Producción Agrícola. Año Agrícola 1979, Tomo II, Zona Centro" (aún sin publicar)^{4/}

Para la primera restricción, el segundo miembro de la desigualdad que representa el total de hectáreas susceptibles de regarse, el dato está tomado de:

" Características de Distritos y Unidades de Riego. Tomo II, 1978".

Esta restricción contiene a nuestras variables de decisión sin coeficientes porque es precisamente el recurso tierra al que vamos a redistribuir entre los distintos cultivos. Además, nuestro recurso tierra está dado en hectáreas, igual que nuestras variables de decisión.

La restricción dos, que en su primer miembro tiene los coeficientes que representan el requerimiento de agua en miles de metros cúbicos por hectárea y según el cultivo, éstos -los coeficientes- fueron tomados de la misma fuente citada para la restricción uno.^{5/} En cambio, el dato del segundo miembro de esta desigualdad fue tomado de:

-
4. Para el Zempoalxóchitl el coeficiente está tomado de la misma fuente, pero del Tomo I y para el Distrito de Riego Alto Río Lerma, Estado de Guanajuato.
 5. Para el caso del Zempoalxóchitl el coeficiente de requerimiento de agua está tomado de: "Agenda técnica Agrícola de Guanajuato", Chapingo, México. 1978.

" Superficies Regadas y Volúmenes de Agua
Distribuidos en los Distritos de Riego.
Año Agrícola 1979 ".

Los coeficientes del primer miembro de la desigualdad en la restricción número tres, que representan el costo por hectárea según el cultivo, están tomados de: Costos y Coeficientes técnicos de la Producción Agrícola. Año Agrícola 1979, Tomo II, Zona Centro. (sin publicar) ^{6/} En cambio, el dato del segundo miembro de esta desigualdad, está estimado de acuerdo al costo por hectárea de cada cultivo, multiplicado por el número de hectáreas que se cosecharon por cultivo en el ciclo primavera-verano, año de 1979.

Los coeficientes del primer miembro de la restricción cuatro, que representan el requerimiento de fertilizantes por hectárea y por cultivo, están calculados de: "Costos y Coeficientes técnicos de la Producción Agrícola. Año Agrícola 1979. Tomo I (zempoalxóchitl) y Tomo II (sorgo)". Conviene dejar claro que aunque los restantes cultivos no aparecen con coeficientes de requerimiento de fertilizantes, ello no implica que no lo utilicen como insumo, lo que sucede es que de acuerdo a la categoría del cultivo que elegimos con mayor rentabilidad, ^{7/} ésta apare

6. Para el Zempoalxóchitl, ver nota de página No. 4

7. Una categoría que no utilizó fertilizantes fue la de GCS (cultivo con riego de gravedad, con semilla criolla y sin fertilizantes).

ce sin utilizar fertilizantes. El dato del segundo miembro de esta misma restricción se tomó de: "El uso de fertilizantes en los Distritos de Riego. Año Agrícola 1979".

En el proceso de armar el modelo nos enfrentamos a otro tipo de problema como lo fue el desconocimiento por parte nuestra de conceptos tales como "uso consuntivo" y "lámina de agua".

El concepto de "uso consuntivo" está dado en centímetros y se refiere al requerimiento de agua de cualquier cultivo, desde su germinación hasta su cosecha, es decir, en todo el ciclo agrícola. Este concepto toma en cuenta la altitud, la temperatura, el número de horas promedio de luz solar al día, la evaporación, etc.; aunque el procedimiento para su cálculo parece complicado, se nos informó que ya existen tablas para facilitar su obtención. Por su parte, el concepto de "lámina de agua" es la cantidad de agua que efectivamente se le proporcionó al cultivo durante todo su ciclo vegetativo y está dada en centímetros; aunque no necesariamente coinciden, la "lámina de agua" tiende a aproximarse al "uso consuntivo". También, el que ambos conceptos estén dados en centímetros, ello nos facilita convertirlos a metros cúbicos. Por ejemplo, si el "uso consuntivo" del maíz es una lámina de 45.0 cm, su equivalente a metros cúbicos está dado por:

$$\text{Lámina} \quad \text{cm/ha} = \frac{\bar{M}^3}{\text{ha}} \times 10$$

$$\text{Despejando:} \quad \bar{M}^3 = \frac{\text{lámina cm}}{10}$$

$$\text{Para el caso} \\ \text{del maíz,} \quad \bar{M}^3 = \frac{45.0}{10} = 4.5$$

Al llegar a este punto creíamos que el modelo ya estaba totalmente armado, pero no fue así. En la visita que se hizo a la jefatura del distrito de riego en San Juan del Río, Qro., tuvimos la oportunidad de comentar nuestro modelo con dos ingenieros que ahí laboran. Esto sirvió para enriquecer nuestro modelo pues sugirieron que se introdujera una restricción más -la restricción de mano de obra- y un cultivo no considerado hasta entonces: la alfalfa (que en la descripción de cómo armamos el modelo ya hemos incluido la fuente de donde se tomaron y calcularon sus coeficientes técnicos).

De esta forma, al incluir la restricción número cinco, los coeficientes de requerimiento de mano de obra por hectárea y por cultivo, están tomados de: "Costos y Coeficientes Técnicos de la Producción Agrícola. Año Agrícola 1979, tomo II y Tomo I" (zempoalxóchitl). El dato del segundo miembro para esta restricción se calculó de manera similar a como se hizo para el segundo miembro de la restricción tres.

Nuestro modelo ya estaba casi completo, sólo faltaba cómo hacer para introducir nuestras restricciones sociales. Si lo que queremos es que se obtenga cuando menos un mínimo de producción de cada cultivo, el modelo debía contemplar el rendimiento de cada cultivo (Tons./Ha) ^{8/} que nos diera un cierto nivel de producción. Pero además, y lo que es más importante, ello requiere que se siembre de cada cultivo una mínima cantidad de hectáreas. Lo que nos permitió introducir las restricciones sociales, y además que el modelo se ajustara en su propia lógica matemática a ellas, fue al acotar nuestras variables de decisión. Al acotar nuestras variables de decisión, estamos cumpliendo con nuestras restricciones de tipo social al asegurar un nivel mínimo en la producción; aseguramos que cuando menos cierta cantidad de hectáreas se destinarán al cultivo de granos básicos y también tenemos la certeza que el algoritmo que resolvió el modelo en la computadora lo hizo maximizando utilidades. Aunque no se ha aclarado, está implícito que esto queda restringido para las opciones del modelo que, como más adelante que se señalará, hemos denominado "acotado socialmente". Hasta aquí, los obstáculos encontrados y cómo fueron superados para armar el modelo.

8. Los coeficientes de rendimiento, así como el dato de los segundos miembros, están tomados de: "Estadística Agrícola de los Distritos de Riego. Año Agrícola 1979". Para el caso del Zempoalxóchitl los datos están estimados personalmente en investigación directa.

6.1.2.2. SUPUESTOS DEL MODELO

Todo modelo matemático, como una simplificación aproximada de la realidad que la refleje de la mejor manera posible, requiere de supuestos que lo hagan operativo bajo ciertas condiciones. De esta forma, el modelo de programación lineal que se va a plantear, y a resolver en sus distintas opciones, opera bajo una serie de supuestos que nos permiten simplificar su funcionamiento. Los supuestos son válidos y en este sentido están enumerados de la siguiente manera:

a) El modelo considera únicamente un ciclo agrícola, el ciclo de primavera-verano (P-V)

b) El modelo opera únicamente con cinco cultivos, los cuales ya se han citado y que son: maíz, frijol, sorgo, zempoalxóchitl y alfalfa.

c) Se considera que ninguno de los cultivos citados se siembra en forma asociada con otro; por ejemplo: sembrar simultáneamente maíz y frijol, práctica común en la agricultura mexicana.

d) Asimismo, se supone que el costo es igual al capital en ese ciclo agrícola (restricción número 3).

e) El modelo no considera fenómenos meteorológicos, tales como heladas, granizadas, etc. De esta manera el número de

hectáreas sembradas es igual al número de hectáreas cosechadas.

f) Respecto al número de jornadas de trabajo por hectárea, suponemos que cada jornada equivale a K horas. No obstante el valor que adopte K , ello no altera el resultado del modelo pues se conserva la proporcionalidad en los resultados. En este sentido, tomamos el número de jornada de trabajo tal y como vienen en las estadísticas consultadas.

g) Para la opción 3 ("libre albedrío") y la opción 4 ("Acotado socialmente"), introducimos el supuesto adicional de que no todos los recursos son escasos, particularmente el capital, fertilizantes y mano de obra.

6.1.2.3. OPCION 1 y OPCION 3: "LIBRE ALBEDRIO".

La idea central en estas dos opciones es que el modelo asigne el uso del suelo agrícola a los mejores cultivos en términos de rentabilidad, o sea, redistribuir los cultivos de tal manera que maximicemos la función objetivo que representa las utilidades del distrito de riego en el ciclo agrícola P-V en el año de 1979.

Aunque tanto la opción 1 como la opción 3 son al libre albedrío, la diferencia entre ambas es que en la opción 3, basándonos en el supuesto h), y a pesar de tomar los mismos coeficientes técnicos que la opción 1, las preguntas que nos hacemos son: ¿Qué sucede con el modelo si tenemos cierta holgura

en los recursos de capital, fertilizantes y mano de obra? ¿Bajo qué nuevo patrón de cultivos maximizamos nuestra función objetivo Z (utilidades)? Por el momento basta señalar que estas preguntas las contestaremos en el punto 6.3, en base a los resultados obtenidos de las opciones del modelo que enseguida enunciaremos:

OPCION 1: "LIBRE ALBEDRIO".

Función objetivo Z que representa utilidades (en pesos):

$$\text{Max } Z = 1036 X_1 + 6444 X_2 + 5233 X_3 + 5014 X_4 + 15700 X_5$$

Sujeta a

1. Restricción de disponibilidad de tierra (hectáreas)

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq 9644$$

2. Restricción de disponibilidad de agua (miles de M^3)

$$4.5X_1 + 4.0X_2 + 4.2X_3 + 5.68X_4 + 13.0X_5 \leq 58308$$

3. Restricción de capital disponible (miles de pesos)

$$2.885X_1 + 5.556X_2 + 6.979X_3 + 12.28X_4 + 4.099X_5 \leq 36364$$

4. Restricción de disponibilidad de mano de obra (en jornadas de trabajo)

$$16.33X_1 + 23.8X_2 + 14.98X_3 + 79.69X_4 + 27.0X_5 \leq 127298$$

5. Restricción de disponibilidad de fertilizantes (toneladas)

$$0.668X_3 + 1.632X_4 \leq 1944$$

Restricción de no negatividad: $X_j \geq 0$, $\forall j=1,2,\dots,5$

A su vez, la opción 3 del modelo es la siguiente:

OPCION 3: "LIBRE ALBEDRIO"

Función Objetivo Z,

$$\text{Max } z = 1036X_1 + 6444X_2 + 5233X_3 + 5014X_4 + 15700X_5$$

Sujeta a:

1. Restricción de disponibilidad de tierra (hectáreas)

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq 9644$$

2. Restricción de disponibilidad de agua (miles de M^3)

$$4.5X_1 + 4.0X_2 + 4.2X_3 + 5.68X_4 + 13.0X_5 \leq 58308$$

3. Restricción de capital disponible (miles de pesos)

$$2.885X_1 + 5.556X_2 + 6.979X_3 + 12.28X_4 + 4.099X_5 \leq 118429$$

4. Restricción de disponibilidad de fertilizantes (toneladas)

$$0.668X_3 + 1.632X_4 \leq 15739$$

5. Restricción de disponibilidad de mano de obra (en jornadas de trabajo)

$$16.33X_1 + 23.8X_2 + 14.98X_3 + 79.69X_4 + 27.0X_5 \leq 768530$$

Restricción de no negatividad: $X_j \geq 0, \forall j=1,2,\dots,5$

Estas opciones de "libre albedrío", llevan implícito que expresan el interés del agricultor privado por obtener la máxima utilidad.

6.1.2.4. OPCION 2 y OPCION 4: "ACOTADO SOCIALMENTE".

En estas dos opciones, la idea es que el modelo debe asignar el suelo agrícola a cada cultivo ya no sólo en términos de rentabilidad sino bajo ciertas restricciones de tipo social como son las de rendimiento por hectárea para producir cierta cantidad de toneladas de cada producto y la de sembrar un mínimo de hectáreas por cultivo que nos garantice tal producción. Estas opciones necesitan que nuestro modelo aumente su número de restricciones y que nuestras variables de decisión X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , que representan número de hectáreas por cultivo, estén acotadas.

Estas dos variantes del modelo expresan el interés social de asegurar cuando menos un nivel mínimo en la producción de granos básicos; es decir, la lógica matemática del algoritmo para resolver estas opciones maximiza las utilidades bajo el criterio de satisfacer una demanda social; expresado en otras palabras implica obtener un patrón de cultivos que satisfaga la demanda de la población en granos básicos como primera prioridad y además satisfaga la demanda agroindustrial por otros productos agrícolas de manera secundaria, siempre y cuando este patrón de cultivos optimice las utilidades de acuerdo a las prio-

ridades enunciadas y restricciones con que opera el modelo.

Las opciones son las siguientes:

Opción 2: "ACOTADO SOCIALMENTE".

Función objetivo Z que representa utilidades (en pesos)

$$\text{Max } Z = 1036X_1 + 6444X_2 + 5233X_3 + 5014X_4 + 15700X_5$$

Sujeta a:

1. Restricción de disponibilidad de tierra (hectáreas).

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq 9644$$

2. Restricción de disponibilidad de agua (miles de M^3)

$$4.5X_1 + 4.0X_2 + 4.2X_3 + 5.68X_4 + 13.0X_5 \leq 58308$$

3. Restricción de capital disponible (miles de pesos)

$$2.885X_1 + 5.556X_2 + 6.979X_3 + 12.28X_4 + 4.099X_5 \leq 36364$$

4. Restricción de disponibilidad de fertilizantes (toneladas)

$$0.668X_3 + 1.632X_4 \leq 2370$$

5. Restricción de disponibilidad de mano de obra (en jornadas de trabajo).

$$16.33X_1 + 23.8X_2 + 14.98X_3 + 79.69X_4 + 27.0X_5 \leq 127298$$

6. Rendimiento de maíz (toneladas) ^{9/}

$$2.5X_1$$

$$\geq 5590$$

7. Rendimiento de frijol (toneladas)

$$0.698X_2$$

$$\geq 275$$

8. Rendimiento de sorgo (toneladas)

$$X_3$$

$$\geq 20988$$

9. Rendimiento de zempoalxóchitl (toneladas)

$$11.98X_4$$

$$\geq 1558$$

10. Rendimiento de alfalfa (toneladas)

$$65.0X_5 \geq 50180$$

Cotas inferiores:

$$X_1 \geq 2236; X_2 \geq 368; X_3 \geq 3229; X_4 \geq 130; X_5 \geq 772$$

De la misma manera como lo asentamos en las opciones 1 y 3, la diferencia entre la opción 2 y 4 estriba en el supuesto h. Esto es, que a pesar de tomar los mismos coeficientes técni

9. De la restricción 6 a la 10, junto con las cotas inferiores de nuestras variables de decisión, representan nuestras restricciones sociales a las que queda sujeto el modelo.

cos que la opción 2, las preguntas que nos hacemos para la opción 4 son similares a las que hicimos para la opción 3. ¿Qué sucede con el modelo si tenemos cierta holgura en los recursos de capital, fertilizantes y mano de obra? ¿Cuál es el patrón de cultivos que nos permite satisfacer un mínimo de producción en granos básicos como primera prioridad, así como maximizar las utilidades de acuerdo a las restricciones a que está sujeto el modelo?. De acuerdo a los anteriores planteamientos la opción 4 es la siguiente:

Opción 4: "ACOTADO SOCIALMENTE"

Función objetivo Z que representa utilidades (en pesos)

$$\text{Ma x } Z = 1036X_1 + 6444X_2 + 5233X_3 + 5014X_4 + 15700X_5$$

Sujeta a:

1. Restricción de disponibilidad de tierra (hectáreas)

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq 9644$$

2. Restricción de disponibilidad de agua (miles de M^3)

$$4.5X_1 + 4.0X_2 + 4.2X_3 + 5.68X_4 + 13.0X_5 \leq 58308$$

3. Restricción de capital disponible (miles de pesos)

$$2.885X_1 + 5.556X_2 + 6.979X_3 + 12.28X_4 + 4.099X_5 \leq 118429$$

4. Restricción de disponibilidad de fertilizantes (toneladas)

$$0.668X_3 + 1.632X_4 \leq 15739$$

5. Restricción de disponibilidad de mano de obra (en jornadas de trabajo).

$$16.33X_1 + 23.8X_2 + 14.98X_3 + 79.69X_4 + 27.0X_5 \leq 768530$$

6. Rendimiento de maíz (toneladas) ^{10/}

$$2.5X_1 \geq 5590$$

7. Rendimiento de frijol (toneladas)

$$0.698X_2 \geq 257$$

8. Rendimiento de sorgo (toneladas)

$$6.5X_3 \geq 20988$$

9. Rendimiento de zempoalxóchitl (toneladas)

$$11.98X_4 \geq 1558$$

10. Rendimiento de alfalfa (toneladas)

$$65.0X_5 \geq 50180$$

Cotas inferiores:

$$X_1 \geq 2236; \quad X_2 \geq 368; \quad X_3 \geq 3229; \quad X_4 \geq 130; \quad X_5 \geq 772$$

10. De la restricción 6 a la 10 junto con las cotas inferiores de las variables de decisión representan nuestras restricciones sociales a las que queda sujeto el modelo.

6.1.3. SOLUCION DEL MODELO EN SUS DIFERENTES OPCIONES: LISTA - DOS DEL COMPUTADOR MEDIANTE LA UTILIZACION DEL PAQUETE TEMPO.

Las opciones del modelo de programación lineal que hemos enunciado en el sub-apartado anterior, fueron resueltas con la ayuda de la computadora mediante la utilización del paquete TEMPO. Se define a TEMPO como un Sistema de Programación Matemática (Mathematical Programming System), diseñado exclusivamente como un paquete de técnicas de computación para resolver problemas de programación lineal.^{11/}

Por cuestiones de espacio, los listados del computador que nos muestran los resultados para cada una de las opciones en sus variantes de "libre albedrío", así como "acotado socialmente", son los que se muestran en el apéndice número 4.

6.2. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.

La presentación de los resultados en cada uno de los listados del apéndice 4, se divide en tres secciones. La primera sección es de identificación (PROBLEM IDENTIFICATION, PAGE 6); la segunda sección nos muestra los resultados a nivel de renglones (ROWS SECTION, PAGE 7); finalmente la tercera sección es la más importante puesto que nos muestra los resultados por colum-

11. Las principales rutinas del paquete TEMPO, se muestran en el apéndice número 3.

nas (COLUMNS SECTION, PAGE 8), es decir, esta sección nos muestra los valores que toman nuestras variables de decisión con los cuales se optimiza la función objetivo.

Para las opciones 1 y 3, "libre albedrío", la sección de identificación comprende:

- Nombre del problema
- Nombre de la función objetivo
- Nombre del lado derecho, o sea, el segundo miembro
- Tipo de solución
- Número de iteraciones, y
- Valor de la función objetivo.

En el caso de las opciones 2 y 4 "acotado socialmente", la sección de identificación correspondiente únicamente trae impreso de manera adicional, después del nombre del problema, el nombre dado a las cotas de las variables de decisión (BOUND SET NAME=COTA).

Esto en realidad no es relevante puesto que todavía no nos indica cantidades que arroja la solución del modelo.

Las secciones segunda y tercera de los resultados en cada uno de los listados, son las que arrojan cantidades que nos muestran la solución del modelo en sus diferentes opciones. En este sentido la segunda sección (ROWS SECTION) nos muestra la cantidad utilizada de cada recurso durante el ciclo agrícola;

en otras palabras el nivel que efectivamente se utilizó de cada recurso para cultivar la cantidad de hectáreas que nos resulte en la tercera sección. De la misma manera, los resultados de la tercera sección (COLUMNS SECTION) nos dan el valor que adopta cada una de nuestras variables de decisión en la solución óptima del modelo. Es decir, nos indican la cantidad de hectáreas que debió sembrar el distrito de riego con cada cultivo para obtener, según la opción y las restricciones a que está sujeto el modelo, la máxima utilidad. En suma, es el patrón de cultivos óptimo que en las opciones de "libre albedrío" debe reflejar la tendencia que ha experimentado la agricultura mexicana en el marco del proceso de internacionalización del capital y, por el contrario, en las opciones "acotado socialmente" el patrón de cultivos debe responder a la necesidad social de cuando menos obtener un nivel mínimo de producción en granos básicos.

La opción 1 "libre albedrío", presenta los siguientes resultados:

Cuadro 6.1: Disponibilidad y Uso de Cada Recurso.

(Opción 1)

R E C U R S O	CANTIDAD DISPONIBLE	%	CANTIDAD UTILIZADA	%	SIN UTILI ZAR	%
TIERRA (Has)	9 644	100.0	4 762.1	49.4	4 881.9	50.6
AGUA (M ³)	58 308	100.0	58 308.0	100.0	-	-
CAPITAL (miles \$)	36 364	100.0	20.102.8	55.3	16 261.1	44.7
FERTILIZANTES (tons)	1 944	100.0	-	-	1 944	100.0
MANO DE OBRA (jornadas)	127 298	100.0	127 298.0	100.0	-	-

A su vez, esta cantidad utilizada de recursos permite obtener el siguiente patrón de cultivos y la utilidad correspondiente:

Cuadro 6.2: Utilidad Obtenida por Cultivo Según el Número de Hectáreas Sembradas y Valor Total de Z. (Opción 1)

CULTIVO	UTILIDAD OBTENIDA (pesos)	%	NUMERO DE HECTAREAS	%
MAIZ	-	-	-	-
FRIJOL	2 577 399.0	3.6	399.00	8.4
SORGO	-	-	-	-
ZEMPOALXOCHITL	-	-	-	-
ALFALFA	68 485 863.0	96.4	4 362.15	91.6
VALOR DE Z	71 063 399.0	100.0	4 762.14	100.0

Por su parte, la opción 3, "libre albedrío", muestra los resultados que aparecen en los cuadros 6.3 y 6.4:

Cuadro 6.3: Disponibilidad y Uso de Recursos.

(Opción 3)

RECURSO	CANTIDAD DISPONIBLE	%	CANTIDAD UTILIZADA	%	CANTIDAD NO UTILIZADA.	%
TIERRA (Has)	9 644	100.0	9 644.0	100.0	-	-
AGUA (m ³)	58 308	100.0	58 308.0	100.0	-	-
CAPITAL (Miles\$)	118 429	100.0	50 387.7	42.5	68 041.3	57.5
FERTILIZANTES (Tons)	15 739	100.0	-	-	15 739.0	100.0
MANO DE OBRA (Jornadas)	768 530	100.0	236 543.0	30.8	531 987.0	69.2

El patrón de cultivos y la utilidad correspondiente a esta utilización de recurso es:

Cuadro 6.4: Utilidad Obtenida por Cultivo Según el Número de Hectáreas Sembradas y Valor Total de Z.

(Opción 3)

CULTIVO	UTILIDAD OBTENIDA (pesos)	%	NÚMERO DE HECTÁREAS	%
MAIZ	-	-	-	-
FRIJOL	48 017 824.0	41.8	7 451.56	77.3
SORGO	-	-	-	-
ZEMPOALKOCHITL	-	-	-	-
ALFALFA	34 421 377.7	58.2	2 192.44	22.7
VALOR DE Z	82 439 201.7	100.0	9 644.0	100.0

Los Cuadros 6.5 y 6.6 que se muestran enseguida resumen los resultados para las secciones de renglones y columnas de la opción 2, "acotado socialmente".

Cuadro 6.5: Disponibilidad y Uso de Recursos
(Opción 2)

R E C U R S O	CANTIDAD DIS- PONIBLE	%	CANTIDAD UTILIZADA	%	CANTIDAD NO UTILIZADA	%
TIERRA (Has)	9 644	100.0	6 825.7	70.8	2 818.3	29.2
AGUA (M ³)	58 308	100.0	37 047.5	63.5	21 260.5	36.5
CAPITAL (Miles \$)	36 364	100.0	36 164.1	99.4	199.9	0.6
FERTILIZANTES (Tons)	2 370	100.0	2 369.2	100.0	0.8	-
MANO DE OBRA (jornadas)	127 298	100.0	127 298.0	100.0	-	-

Como puede observarse hemos omitido los renglones que van de la restricción 6 a la 10, esto porque no representan recursos sino que, como se aclaró en su oportunidad, representan o expresan nuestras restricciones de tipo social.

El patrón de cultivos resultante de la cantidad de recursos utilizados en la opción 2 es el que sigue:

Cuadro 6-6: Utilidad Obtenida por Cultivo Según el Número de Hectáreas y Valor Total de Z.

(Opción 2)

CULTIVO	UTILIDAD OBTENIDA (pesos)		NUMERO DE HECTAREAS	
MAIZ	2 316 496.0	6.5	2 236.0	32.7
FRIJOL	2 372 647.5	6.6	368.2	5.4
SORGO	16 897 357.0	47.2	3 229.0	47.3
ZEMPOALXOCHITL	652 071.1	1.8	130.0	2.0
ALFALFA	13 540 942.0	37.9	862.5	12.6
VALOR DE Z	35 779 514.4	100.0	6 825.7	100.0

Para la opción 4, los resultados se muestran en los Cuadros 6.7 y 6.8.

Cuadro 6.7: Disponibilidad y Uso de Recursos

(Opción 4)

R E C U R S O	CANTIDAD DISPONIBLE		CANTIDAD UTILIZADA		CANTIDAD NO UTILIZADA	
TIERRA (Has)	9 644	100.0	9 644.0	100.0	-	-
AGUA (M ³)	58 308	100.0	58 308.0	100.0	-	-
CAPITAL (Miles\$)	118 429	100.0	50 205.5	42.4	68 223.5	57.6
FERTILIZANTES (Tons)	15 739	100.0	2 369.2	15.0	13 369.8	85.0
MANO DE OBRA (jornada)	768 530	100.0	197 924.0	25.8	570 606.0	74.2

El patrón de cultivos que resulta de la cantidad de recursos utilizados es el que se muestra en el cuadro 6.8

Cuadro 6.8: Utilidad Obtenida por Cultivo Según el Número de Hectáreas Sembradas y Valor Total de Z.

(Opción 4)

CULTIVO	UTILIDAD OBTENIDA (pesos)	%	NUMERO DE HECTAREAS	%
MAIZ	2 316 496.0	3.6	2 236.0	23.2
FRIJOL	13 382 641	20.8	2 076.7	21.5
SORGO	16 897 357.0	26.3	3 229.0	33.5
ZEMPOALXOCHITL	652 070.7	1.1	130.1	1.3
ALFALFA	30 963 540.0	48.2	1 972.2	20.5
VALOR DE Z	64 212 105.1	100.0	9 644.0	100.0

6.3. INTERPRETACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados de la opción 1 "libre albedrío" en cuanto a disponibilidad y uso de recursos, nos indican que el distrito de riego de San Juan del Río en el ciclo agrícola P-V de 1979 debió haber utilizado el total de agua y las jornadas de mano de obra disponibles. De superficie agrícola disponible debió haber sembrado el 49.4% y utilizado el 55.3% del capital de que se dispuso. De manera adicional, bajo esta opción el distrito no hu -

biera requerido fertilizantes para poder llevar a cabo el ciclo agrícola de acuerdo al patrón de cultivos y a la optimización de utilidades que nos muestra el cuadro 6.2

Continuando el análisis de la opción 1, el resultado del Cuadro 6.2 nos indica que el patrón de cultivos para el distrito en ese ciclo agrícola hubiera sido destinar una mayor cantidad de tierra (4 362 hectáreas) a la siembra de alfalfa, cultivo netamente forrajero, y sólo una mínima parte (400 hectáreas) a la siembra de frijol -cultivo básico-. Este resultado también nos indica que el patrón de cultivos para el distrito número 23 con el que se debió haber logrado un uso óptimo del suelo agrícola en términos de rentabilidad, descartó la siembra del maíz, sorgo y zempoalxóchitl.

En otros términos, de las 4 362 hectáreas que se debieron haber sembrado, el 91.6% se debió haber destinado al cultivo de forrajes -representados por la alfalfa- y únicamente el 8.4% de la superficie a la siembra de básicos -representados por el frijol-. Además de acuerdo con el patrón de cultivos descrito, el distrito de riego debió haber obtenido una producción^{12/} de 279.2 toneladas de frijol y 283 530 toneladas de alfalfa. De esta forma el distrito de riego hubiera obtenido una utilidad de \$ 71 063 399 pesos; que fue además una solución factible y óptima si el distrito hubiera implementado esta opción.

12. La producción se calcula al multiplicar el rendimiento del cultivo por el respectivo valor de la variable de decisión.

Para la opción 3 "Libre albedrío", el resultado en cuanto a disponibilidad y uso de recursos (cuadro 6.3) nos indica que el distrito de riego número 23, bajo el supuesto de que hubiera contado con una mayor disponibilidad de capital, fertilizantes y mano de obra, debió haber utilizado el 100% de la superficie disponible para la agricultura y también toda el agua. En cambio, únicamente debió emplear el 30.8% de las jornadas de la mano de obra y el 42.5% del capital de que disponía, significando ello un desplazamiento de la mano de obra por el capital. Al igual que sucedió para la opción 1, y de acuerdo al patrón de cultivos resultante, si el distrito hubiera elegido esta opción 3 tampoco habría requerido de fertilizantes (ver nota 7 de este capítulo) para haber llevado a cabo su ciclo agrícola.

El patrón de cultivos del modelo en esta opción 3 que se muestra en el cuadro 6.4, nos indica que si el distrito de riego hubiera contado con una mayor disponibilidad de los recursos de capital, fertilizantes y en jornadas de trabajo, la mejor decisión del distrito en el ciclo agrícola P-V de 1979 hubiera sido destinar una mayor cantidad de tierra (7 451 hectáreas) a la siembra de frijol -cultivo básico- y una menor proporción (2192 hectáreas) a la siembra de alfalfa -cultivo forrajero-.

De manera adicional el distrito de riego debió haber descartado sembrar maíz, sorgo y zempoalxóchitl. En otras palabras, bajo el supuesto de que el distrito hubiera tenido una mayor disponibilidad en recursos de capital, fertilizantes y mano de obra, el nuevo patrón de cultivos debió haber utilizado el

suelo agrícola de la siguiente manera: el 77.3% de la superficie a la siembra de básicos -representados por el frijol- y el 22.7% a la siembra de forrajes, en este caso alfalfa. Bajo este patrón y estructura productiva el distrito de riego debió obtener 5 201 toneladas de frijol y 142 508 toneladas de alfalfa. La utilidad que el distrito de riego hubiera obtenido con esta producción debió haber sido de \$ 82 439 201.7 pesos, que era además una solución factible y óptima para ese ciclo agrícola y para esta opción.

Los resultados de la opción 2, "acotado socialmente" son los que se muestran en los cuadros 6.5 y 6.6.

En lo que respecta a disponibilidad y uso de recursos el cuadro 6.5 nos indica que el distrito de riego debió haber utilizado sus recursos en el ciclo agrícola de la siguiente manera: en fertilizantes y jornadas de mano de obra el 100%, en capital el 99.4%; en superficie disponible para la agricultura el 70.8%, y en agua el 63.5%. Dada esta utilización de recursos el patrón de cultivos que hubiera resultado habría sido congruente con el criterio de rentabilidad, pero principalmente con la prioridad de satisfacer la necesidad social de obtener un nivel mínimo en la producción de granos básicos.

En el patrón de cultivos que nos muestra el cuadro 6.6, lo primero que resalta es que debido a la necesidad de la población en cuanto a consumo de granos básicos, y de la agroindustria en cuanto a demanda de insumos (hemos hecho énfasis en la industria de alimentos balanceados para aves) hubiera sido -

necesario que el distrito de riego en el ciclo agrícola, sembrara todos los cultivos que se manejan en esta opción del modelo. De esta manera, maíz y frijol hubieran representado el 38% de la superficie sembrada, y los cultivos forrajeros el 62% de la misma. En términos de producción el distrito debió haber obtenido 5 590 toneladas de maíz; 257 de frijol; 20 988.5 de sorgo; 1 557.4 de zempoalxóchitl, y 56 062.5 de alfalfa. El patrón de cultivos acorde con la anterior estructura de producción orientada a cubrir cuando menos un nivel mínimo de la demanda de granos básicos, habría arrojado una utilidad para el distrito de riego de \$ 35 779 514.4 pesos. Esta solución era factible y óptima de acuerdo a las restricciones del modelo si el distrito de riego hubiera elegido esta opción en ese ciclo agrícola.

Los cuadros 6.7 y 6.8 nos muestran los resultados de la opción 4 "acotado socialmente".

El primero de estos cuadros referente a disponibilidad y uso de recursos indica que el distrito de riego debió haber utilizado sus recursos de la siguiente manera: en superficie y agua disponibles el 100%; en capital el 42.4%; en jornadas disponibles de mano de obra el 25.8% y en fertilizantes sólo el 15%.

Si el distrito de riego hubiera elegido esta opción, y de acuerdo a la anterior utilización de recursos, el patrón de cultivos resultante que hubiera satisfecho los requerimientos

de producción mínimos de cultivos básicos y de cultivos forrajeros, debió haber sido el siguiente: de maíz se debieron haber sembrado 2 236 hectáreas; de frijol 2 076.7; de sorgo 3 229, de zempoalxóchitl 130.1, y de alfalfa 1 972.2 hectáreas, respectivamente. En otras palabras, con una mayor disponibles en recursos de capital, fertilizantes y mano de obra, la estructura productiva del distrito de riego en ese ciclo agrícola se debió haber conformado con el 44.7% de la superficie destinada a la siembra de básicos y el restante 55.3% a la siembra de forrajes. De acuerdo a esta estructura productiva, el volumen de producción que habría conseguido el distrito en ese ciclo hubiera sido de 5 590 toneladas de maíz; 1 499.5 de frijol; 20 988 de sorgo; 1 558.6 de zempoalxóchitl y 128 193 toneladas de alfalfa. En términos de rentabilidad la producción que hubiera logrado el distrito le habría redituado una utilidad de \$ 64 212 105.1 pesos. Esta solución era factible y óptima de acuerdo a las restricciones del modelo y a la lógica de su resolución si el distrito de riego hubiera elegido esta opción en ese ciclo agrícola.

Los resultados que se han analizado para cada una de las opciones muestran que ya sea una u otra variante la que hubiere implementado el distrito de riego en ese ciclo agrícola, todas habrían arrojado una solución factible y óptima.

Sin embargo, ¿cuál habría sido realmente la mejor opción para el distrito de riego?

En términos de estricta rentabilidad las opciones de "libre albedrío" son las que hubieran sido consideradas como mejores alternativas; de manera particular la opción 3 fué la que más utilidad arrojó con \$ 82 439 201.7 pesos. Pero recordemos que esta variante es bajo el supuesto de que en el distrito no existía escasez de capital, fertilizantes y mano de obra, o sea, es una mera especulación de abundancia en recursos.

Ahora bien, considerando el modelo bajo el criterio de satisfacer como primera prioridad un nivel mínimo de producción en granos básicos, otro nivel mínimo de producción en insumos que requiere la agroindustria de alimentos balanceados, y en tercer lugar obtener la máxima utilidad de acuerdo al patrón de cultivos que responda a los anteriores requerimientos; sin lugar a dudas que la mejor variante para el distrito y para la sociedad en conjunto hubiera sido la opción 4. Pero de la misma forma, esta opción es bajo el criterio de que en el distrito no existía escasez de capital, fertilizantes y mano de obra. En suma esta opción también es una especulación pues recordamos que en el caso de la opción 2 se utiliza el 100% de la mano de obra y ahora sólo el 25.8%.

Las opciones que más se apegan a la forma como realmente funcionó el distrito en ese ciclo agrícola son la opción 1 de "libre albedrío" y la opción 2 de "acotado socialmente".

De estas dos ¿Cuál hubiera sido la mejor opción, tanto para el distrito como para la sociedad en conjunto?.

Es obvio que en un contexto nacional de aguda dependencia alimentaria respecto del exterior, la opción 2 hubiera sido la mejor alternativa a seguir. En otros términos, es la opción que asegura que cuando menos el productor individual no pierda su autosuficiencia alimentaria y la sociedad no profundiza su dependencia alimentaria al garantizar un nivel mínimo en la producción de granos básicos. Esto cobra mayor relevancia en una economía que vive una aguda escasez de divisas, tanto para llevar a cabo importaciones imprescindibles como para hacer frente a los compromisos contraídos con el exterior.

Si el distrito se hubiera encontrado en una situación en la que no existiera escasez de recursos, también la opción 4 "acotado socialmente" habría resultado la variante del modelo más acertada para la sociedad y para el propio distrito de riego. Sobre todo en esta opción, la proporción de la superficie destinada al cultivo de granos básicos hubiera sido bastante elevada (44.7%) respecto al total del área de siembra. Sin embargo, esta opción también especula acerca de una situación con menor probabilidad de que hubiera ocurrido.

6.4. CONTRASTACION DE LOS RESULTADOS Y LA HIPOTESIS.

En la hipótesis anotábamos que si no se introducían restricciones que expresaran el interés de la sociedad, el modelo de programación lineal redistribuiría los cultivos de tal forma que se llegaría a un resultado que reflejaría fielmente

lo que sucede en la realidad, y que es el desplazamiento de cultivos básicos por cultivos de mayor rentabilidad como son los forrajes.

Las opciones 1 y 3 de "libre albedrío" son las variantes del modelo que tratan de responder a los lineamientos de la hipótesis que se han citado. En este sentido la opción 1 está confirmando lo dicho en la hipótesis pues, como ha sido señalado en los resultados, la estructura productiva que se obtuvo, privilegia a los cultivos forrajeros en detrimento de los cultivos básicos. Es decir, bajo el criterio de obtener la máxima utilidad la variante del modelo sintetiza lo que ocurrió en la agricultura mexicana: el desplazamiento de cultivos básicos por los cultivos de mayor rentabilidad.

Por otro lado, la opción 3 de "libre albedrío" desmiente en parte lo expresado en el primer párrafo de este punto ya que la estructura productiva resultante está orientada a la producción de básicos (frijol) y muy poco a la producción forrajera (alfalfa). En realidad no ocurre un desplazamiento de cultivos como el que señalamos en la primera parte de la hipótesis, sino que al contrario, parece haber una tendencia a que conforme aumentan los recursos, aumenta la participación del frijol en la superficie cultivable. La lógica parece indicar que la ventaja del frijol respecto de la alfalfa se debe a su menor requerimiento de agua (4.0 M^3 contra 13.0 M^3) y a una menor utilización de mano de obra (23.8 jornadas contra 27.0 en la región).

Esto no implica que lo que habíamos supuesto esté equivocado, más bien indica que nos faltó decir qué es lo que esperábamos que sucediera si el distrito de riego hubiera operado con holgura en ciertos recursos manteniendo constantes otros.

En la segunda parte de la hipótesis señalábamos que si introducíamos restricciones de tipo social que expresaran el interés del verdadero producto campesino y de la sociedad en su conjunto, era de esperar que el modelo redistribuyera los cultivos de tal manera que no se profundizara la pérdida en la autosuficiencia alimentaria. Es decir, se supuso que el modelo operado bajo estas condiciones daría como resultado una estructura productiva orientada a tratar de satisfacer las necesidades en granos básicos como primera prioridad, y en segundo nivel la demanda de insumos que procesa la agroindustria de alimentos balanceados para aves, o destinados de manera directa a la exportación pecuaria como el caso de la alfalfa, pasando el criterio de rentabilidad a otro plano de menor importancia.

En este orden de ideas son las opciones 2 y 4 de "acotado socialmente", las que se apegan a tratar de responder la orientación de la hipótesis en esta segunda parte. Sin lugar a dudas tanto la opción 2 como la 4 responden satisfactoriamente a nuestra suposición puesto que en ambos casos la estructura productiva está orientada en gran porcentaje (38.1% y 44.7% respectivamente) a satisfacer los requerimientos de producción en granos básicos. En otros términos, ambas opciones permiten en un ámbito local no profundizar el costo social que implica para

el productor campesino el perder la autosuficiencia alimentaria, y en el ámbito nacional no profundizar la dependencia alimentaria que en cierta medida vive el país respecto del exterior.

Las opciones "acotado socialmente" significan, en otras palabras, aumentar los grados de libertad que requiere el país en un elemento fundamental como lo es la producción agrícola de granos básicos que consume la mayoría de la población. En este sentido son opciones que responden a los intereses de las mayorías y por tanto necesarias de instrumentar en el ámbito nacional, sacrificando la idea del productor privado de guiarse por el criterio de estricta rentabilidad. Es decir, si se dejara en libertad al productor privado difícil sería pensar que aceptara la opción 2 ó 4.

Conclusiones y Recomendaciones

A lo largo de este trabajo hemos enfocado la problemática alimentaria nacional, o la pérdida en la autosuficiencia alimentaria, desde tres vertientes que están implícitas a lo largo de la tesis:

- i) La internacionalización del capital, cuyo resultado es la gran empresa trasnacional.
- ii) La internacionalización de la industria alimentaria mexicana en el caso de la avicultura y la fabricación de alimentos balanceados y el papel del Estado.
- iii) El análisis del cambio en la estructura productiva agrícola mediante el uso de la programación lineal al contrastar cultivos básicos versus cultivos forrajeros.

Estas tres vertientes constituyen la columna vertebral de nuestro trabajo y es lo que hemos identificado como las cuestiones básicas que explican el problema alimentario. En virtud de lo anterior, las conclusiones y recomendaciones que a continuación se enumeran giran exclusivamente sobre estos tres aspectos.

1).- Es inegable que la producción de bienes de consumo, y en especial la producción de alimentos, es un proceso que cada vez más se realiza bajo relaciones de producción capitalista, o sea toda la producción tiende a ser producción de mercancías. Esta es una consecuencia de la misma evolución del modo de producción capitalista que se desarrolla reproduciendo y ampliando las relaciones de clase, vale decir entre propietarios de medios de producción y propietarios de la fuerza de trabajo. Sin embargo, lo que es algo novedoso de los cincuenta al presente es que los alimentos procesados, desde su producción primaria, transformación industrial, distribución y venta, tienden a estar controlados por grandes firmas transnacionales. Este es un fenómeno que en mayor o menor medida alcanza una dimensión mundial por lo cual creemos que no es equivocado decir que los alimentos son una de las principales líneas de acumulación en la actualidad, denotando la importancia estratégica que representan en el proceso de internacionalización del capital.

México no ha escapado al proceso señalado y muestra de ello es la aguda dependencia alimentaria que tenemos respecto al exterior, principalmente de Estados Unidos. Aunque también es cierto que no toda nuestra problemática alimentaria la podemos adjudicar a la internacionalización del capital pues gran parte también corresponde a nuestra deficiente estructura productiva que a relegado la producción de básicos como maíz y frijol a las tierras campesinas de temporal, privilegiando la producción de forrajes y oleaginosas en las tierras de los distritos de riego. Más que nada la estructura productiva fue moldeada por un patrón

de acumulación en el campo que privilegió el cultivo de insumos agroindustriales en vez de productos básicos. Esto además porque la agroindustria ofreció un mercado seguro para la producción y un mejor precio por ese tipo de insumos que requiere. No obstante si lo enfocamos desde este aspecto también encontramos influencia de la internacionalización en la configuración actual de la agricultura mexicana pues el desarrollo agroindustrial que se ha dado muestra una aguda y creciente transnacionalización en ciertos productos. A nivel general es indudable que la industria alimentaria es uno de los sectores industriales más transnacionalizado de la economía mexicana, y al que estratégica y teóricamente le corresponde ser la fuerza de arrastre de la agricultura, con lo cual tiene, la nada despreciable función, de moldear la oferta agrícola y con ello su estructura productiva.

Ante esta grave situación y una vez que el país está viviendo sus adversos resultados, es necesario e impostergable tomar medidas concretas que regulen de manera estricta la inversión extranjera directa (IED) en ciertas ramas de la industria alimentaria. Las autoridades respectivas del ramo deben tener claro que existen opciones de un desarrollo agroindustrial alternativo a la actual transnacionalización de la industria alimentaria, a menos que la consideren irreversible. A mi juicio, de manera paralela a la regulación estricta de la IED en la industria alimentaria, la mejor opción de desarrollo agroindustrial con sentido nacionalista es el fortalecimiento del sector social en lo agroindustrial como sería la asociación de ejidos y comunidades productoras con apoyo y fomento inicial por parte del Estado

do; o la asociación de los primeros con sindicatos de trabajadores. A final de cuentas esto tiene una relación directa con la continuación o adopción de un nuevo modelo de acumulación por lo que su implementación dependerá de la definición en política económica que se adopte. En otros términos, el Estado cuenta con los medios legales e instrumentos para impulsar al sector social en este renglón, sólo falta la decisión política para implementarlo.

ii).- La siguiente vertiente que es la referente a la internacionalización de la industria alimentaria mexicana, en el caso de la avicultura y la fabricación de alimentos balanceados y el papel del Estado, está íntimamente relacionada con la anterior y es la expresión concreta de la influencia y dominio transnacional de manera vertical. Esto es, influencia transnacional porque en gran medida la estructura productiva agrícola que se ha conformado está diseñada para responder a los requerimientos de la ganadería intensiva mediante la producción forrajera, pasando a segundo término la producción de granos básicos. De manera específica la "ganaderización" de la agricultura encuentra la expresión más refinada y sofisticada en la avicultura y en la fabricación de alimentos balanceados, cuyos núcleos clave están bajo un dominio transnacional apabullante. Dominio que se expresa desde el control de semillas híbridas en sorgo y soya, principalmente; dominio en material genético avícola, o sea en las razas puras de aves (aves bisabuelas); control en medicamentos y antibióticos; alta concentración y control en la industria de alimentos balanceados, que casualmente muchas de las veces

son las mismas firmas que controlan las etapas anteriores; también, estas empresas llegan a controlar gran parte de la venta de huevo, de carne de ave y, por supuesto, del alimento balanceado a avicultores nacionales a los que se puede incluso condicionar la venta de éste. Concluyendo, la avicultura constituye entonces el ejemplo más acabado de control vertical bajo el dominio de trasnacionales.

Si lo anterior preocupa y alarma a cualquiera, más preocupante lo es el hecho o papel desempeñado por las distintas instituciones relacionadas con la cuestión descrita pues sus funciones han sido compatibles con tal proceso. Por mencionar solo varias cuestiones diremos que la política de precios de garantía en gran parte fue la culpable de los cambios ocurridos en la estructura agrícola al mantener constantes los de granos básicos durante una década; el papel mismo jugado por Conasupo que en aras de una supuesta función reguladora del mercado de bienes salario, los hechos demuestran que se ha preocupado más por abastecer de insumos a la industria, generando con ello dos efectos adversos: primero, ha deprimido la producción agrícola interna y propiciado el rezago del sector al trasladar los beneficios a la agricultura del exterior mediante grandes importaciones de productos agropecuarios; segundo, como consecuencia de lo anterior ha fungido como un ente desintegrador en la relación agricultura-industria al cumplir funciones que debería de realizar la industria privada (nacional y trasnacional) pues le evita integrarse hacia atrás. En última instancia, el subsidio con que Conasupo vende bienes de consumo popular beneficia más a la gran empresa que a

los propios trabajadores pues no se ha traducido en mejores ni veles de vida. En resumen, si bien es cierto que no se ha trata do de hacer un análisis concreto de Conasupo, también lo es que el estudio de la avicultura y los alimentos balanceados nos remi ten a valorar su funcionamiento como importadora exclusiva de granos y oleaginosas y como gran abastecedora de insumos a la in dustria. En otras palabras, si bien Conasupo cumple una función estratégica, jugar tal papel ha traído consecuencias tan graves que cuestionan seriamente, desde mi particular opinión, su funcio namiento. En el largo plazo Conasupo ha cumplido su función estratégica a costa de generar gran parte de los problemas actua les en la producción agrícola y en la relación agricultura-indus tria, pero en cambio ha sido compatible con la trasm acionalización de la industria alimentaria.

Es necesario revisar con todo cuidado el funcionamiento de Conasupo para que en verdad cumpla su papel de reguladora en el mercado de bienes de consumo básicos, pero sobre todo es imposter gable que deje de asumir la función de abastecedora de insumos a la industria. Aunque este no es un proceso a realizar de la noche a la mañana para toda la industria, es y debe contemplarse como un primer paso en el caso de las trasm acionales que controlan la in dustria de alimentos balanceados; deben ser éstas quienes reali cen sus importaciones estrictamente necesarias de sorgo y soya y otros insumos que requieren. El país no puede darse el lujo de seguir desviando divisas para subsidiar y apoyar procesos bajo control trasm acional, cuando que son imprescindibles en otros ru bros.

Es urgente que el Estado mexicano preste un apoyo vigoroso y decidido a la investigación biogenética orientada a producir nacionalmente semillas híbridas de sorgo, soya, oleaginosas y de cultivos básicos que se adapten mejor a las condiciones climáticas del territorio nacional. Inclusive, semillas capaces de producir en condiciones de temporal; al respecto, en el caso del maíz, se debe valorar el hallazgo de un posible cultivo perenne (teosinte) resistente a plagas y que no necesitaría, en caso de tener éxito, del paquete tecnológico de la revolución verde.

También, la investigación genética debe contemplar en el mediano plazo el producir nacionalmente una raza pura de aves con lo cual el país aseguraría no quedar sujeto a una posible suspensión de envío de reproductoras, lo cual en pocos meses ocasionaría estragos insospechados. Además, con lo anterior se tendría una soberanía, y por tanto, poder de decisión en procesos claves como lo son las semillas híbridas, la industria alimentaria y las aves progenitoras.

iii).- En cuanto a la última vertiente, el análisis del cambio en la estructura productiva agrícola mediante el uso de la programación lineal al contrastar cultivos básicos contra cultivos forrajeros, es evidente que los resultados responden en gran medida a las expectativas. Sin embargo, debe quedar claro que el uso de una técnica de simulación, en este caso la programación lineal, no implica resolver el problema agrícola que representa el patrón de cultivos que privilegia los cultivos forrajeros y relega a segundo término los cultivos básicos. Se debe co

brar clara conciencia que lo indicado por las opciones de "libre albedrío" (en especial la número 1), significa una dinámica en la estructura productiva que refleja fielmente la "ganaderización" del sector, y que puede desembocar en resultados más adversos al deprimir la producción nacional de granos básicos a un nivel crítico que provoque tensiones sociales en el ámbito rural y urbano.

No es necesario ni conveniente llegar a tal extremo. Como alternativa a ello el modelo contempla las opciones 2 y 4, en las cuales la estructura productiva agrícola tiene una clara orientación social al priorizar la producción de granos básicos. En este sentido las opciones 2 y 4 tratan de probar que es posible solucionar el problema alimentario mexicano al introducir modificaciones en el patrón de cultivos. Inclusive podemos pensar que bajo el marco de estas opciones el campesino, además de reproducir su fuerza de trabajo, puede lograr inclusive algún excedente. Para hacer viables estas opciones se requiere que el Estado intervenga de manera directa y no solo trate de inducir cambios como tradicionalmente lo ha hecho. Es decir, las opciones para el distrito de riego en la variante "acotado socialmente" las debemos tomar como sugerencias que debe contemplar la política del Estado para modificar la balanza a favor de los alimentos pues además en estas opciones no se descuida la producción de insumos. De manera específica podemos decir que si al Estado le interesa corregir la estructura de cultivos, cuenta por lo menos con dos instrumentos para hacerlo: el control del agua y el crédito (a los que podemos adicionar los fertilizantes). El Estado puede condicionar la entrega de estos elementos a los productores con tal de que cuando menos destinen

cierta cantidad de tierra al cultivo de básicos. Esto es factible implementarlo a nivel del distrito de riego de San Juan del Río y se puede extender a todos los distritos, condicionándolos a sembrar una parte con básicos para la alimentación de tal manera que el país tienda a recuperar su autosuficiencia alimentaria.

El problema alimentario o la pérdida en la autosuficiencia alimentaria es una cuestión de vital importancia que sin embargo, tal parece, no se ha llegado a tener una cabal y real comprensión de la magnitud del problema. Es decir, no se ha aprendido la lección histórica de que el desarrollo económico de la nación, y de todo país que aspire a elevar el nivel de vida de la mayoría de su población, necesita resolver antes que nada el problema toral que representa el producir suficientes alimentos para su población y materias primas de origen agropecuario que necesita el sector industrial. El problema que subyace en el fondo de la problemática de la economía mexicana parece ser el problema alimentario; en consecuencia el problema agrícola no solo es el problema de los productores, y en concreto de los campesinos, sino que es el problema que desde el particular punto de vista de quien esto escribe, constituye un aspecto que mientras no se resuelva, el país habrá perdido un grado de libertad -tal vez el más importante- en el logro de un mayor relajamiento en su dependencia respecto al exterior, y más respecto de Estados Unidos. En este sentido, el problema agrícola -aunado al agrario- siguen siendo dos de los grandes problemas nacionales que están en la base y hasta cierto punto explican otros problemas de carácter macroeconómico y estructurales. No deja de ser una realidad dramática para nosotros que los países industrializ

zados protejan a su agricultura y el que países en vías de desarrollo como México protejan a su industria y descuiden de manera imperdonable a su agricultura.

Apéndices

**Apéndice 1: Empresas Trasnacionales y Filiales en la
Industria Alimentaria Mexicana.**

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
1. A.E. Stanley Manufacturing. Co.	Almidones Mexicanos, S.A.	Fabricación de almidones, féculas levaduras y productos similares (2092)	1960	E.U.
2. Adela Compañía de Inversiones, S.A.	Combinado Industrial de Sonora, S.A.	Pasteurización, rehidratación, homogeneización y embotellado de leche (2051)	1967	Lux.
3. Agroaliment International, S.A.	Laboratorios y Agencias Unidas, S.A.	Fab.de dulces, bombones y confituras (2082)	1940	Lux.
	Alimentos Duval, S.A.	Fab.de dulces, bombones y confituras (2082)		Lux.
4. Ajinomoto Co. Inc.	Ajinomoto de México, S.A. de C.V.	Fab. y envases de sal, fab.de mostaza, vinagre y otros condimentos (2095)	1968	Japón
5. Allied Canners & Packers Inc.	Import-Export Morán, S.A.	Desgrane, descascarado, limpieza selección y tostado de otros productos agrícolas (2028)		E.U.
6. American Cynamid	Cynamid de México, S.A.	Alimentos para animales (2098)		E.U.
7. American Home Products Co.	Wyeth Vales, S.A.	Fab. de leche condensada, evaporada y en polvo (2053)	1970	E.U.
8. Archer-Daniels-Midland	Admex, S.A.	Desgrane, descascarado, limpieza, selección y tostado de otros productos agrícolas (2028)		E.U.
	Rafnax, S.A.	Fab. de crema, mantequilla y queso (2052)		E.U.
9. Anderson Clayton & Co.	ACOD, S.A. (Sinaloa)	Alimentos para animales (2098)	1934	E.U.
	ACCO, S.A. (Coahuila)	Alimentos para animales (2098)	1957	E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLAN TACION	ORIGEN DEL CAPITAL
	ACCO, S.A. (Ivo. León)	Alimentos para animales (2098)	1959	E.U.
	ACCO, S.A. (Chihuahua)	Alimentos para animales (2098)	1961	E.U.
	ACCO, S.A. (Lagos de Moreno)	Alimentos para animales (2098)	1962	E.U.
	ACCO, S.A. (Delicia)	Alimentos para animales (2098)	1965	E.U.
	ACCO, S.A. (Matamoros)	Alimentos para animales (2098)	1965	E.U.
	ACCO, S.A. (Río Bravo)	Alimentos para animales (2098)	1965	E.U.
	ACCO, S.A. (Gómez Palacio)	Alimentos para animales (2098)	1967	E.U.
	ACCO, S.A. (Jalisco)	Alimentos para animales (2098)	1967	E.U.
	ACCO, S.A. (Tlalnepantla)	Alimentos para animales (2098)	1967	E.U.
	ACCO, S.A. (Tlaxcala)	Alimentos para animales (2098)	1967	E.U.
	ACCO, S.A. (Francisco Carranza)	Alimentos para animales (2098)	1974	E.U.
	ACCO, S.A.	Desgrane,descascarado, limpie za,selección y tostado de otros productos agrícolas.	1934	E.U.
	ACCO, S.A.	Fab.de otras harinas y produc tos de molino a base de cerea les y leguminosas	1937	E.U.
	ACCO, S.A.	Fab.de aceites,margarinas y otras grasas vegetales alimenticias(2091)	1949	E.U.
	ACCO, S.A.	Fabricación de aceites, margarina s y otras grasas vegetales alimen ticias (2091)	1952	E.U.
	ACCO, S.A.	Fab.de aceites,margarinas y otras grasas vegetales alimenticias(2091)	1963	E.U.
	ACCO, S.A.	Fab.de aceites, margarina s y otras grasas vegetales alimen ticias(2091)	1973	E.U.
	Nacional de Dulces, S.A. de C.V.	Fab.de dulces, bombones y confitura s	1969	E.U.
	Cía.Lagunera de Aceites, S.A. de C.V.	Fab.de aceites,margarinas y otras grasas vegetales alimenticias(2091)	1964	
	Despepitadora Dunlan, S. de R.L.			E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
	Empresa Maíz, S.A. Productos API-ARA, S.A.	Alimentos para animales(2098)	1961	E.U. E.U.
10. Arena Jans Brown	Productos Caseros, S.A.	Fab.de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos		E.U.
11. Bayer Foreign Investment Ltd.	Haarmann and Rainer de México, S.A.	Fab.de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos(2089)	1956	Canadá
12. Beatrice Foods Company	Lacto Productos la Loma	Fab.de cajetas, yogures y otros productos a base de leche (2059)	1960	E.U.
	Holanda, S.A. de C.V.	Fab.de helados y paletas (2097)	1938	E.U.
	Barquillos y Galletas para Helados, S.A. de C.V.	Fab.de galletas y pastas alimenticias	1973	E.U.
13. Betterst Foods Sales Inc.	Empacadora Intermex, S.A.	Preparación, congelación y elaboración de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas(2012)	1964	E.U.
	Alimentos Mundiales, S.A.	Prep. conservación y envasado de pescados y mariscos(2060)	1970	E.U.
14. Borden	Mixturas, S.A. Prolesa, S.A. de C.V.	Fab. de helados y paletas (2097) Pasteurizado, rehidratación y homogeneización y embotellado de leche (2097)	1972	E.U.
15. Beach-nut Life Savers Comp.	Salvavidas, S.de R.L.de C.V.	Fab.de dulces, bombones y confituras(2082)	1967	E.U.
16. Bristol-Myers International Inc.	Bristol Myers de México, S.A. Mead Johnson de México	Fab.de cajetas, yogures y otros productos a base de leche(2059) Fab.de leche condensada, evaporada y en polvo.(2053)	1958 1970	E.U. E.U.
17. Bruce Barnes	Cabrillo, S.A.	Prep.conservación y envasado de pescados y mariscos (2060)		E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
18. BSN Gervais Danone	Danone de México, S.A.	Fab.de leche condensada, evaporada y en polvo (2053) y fab. de cajetas, yogures y otros productos a base de leche (2059)	1972	Francia
	Xalpa Industrial, S.A.	Fab.de cajeta, yogures y otros productos a base de leche (2059)	1973	Francia
19. Campbell's Soup Co.	Campbells de México, S.A. de C.V.	Fab.de salsas, sopas y alimentos colados y envasados (2014)	1959	E.U.
	Sinalopasta, S.A. de C.V.	Fab.de salsas, sopas y alimentos colados y envasados (2014)	1974	E.U.
20. Canada Packers Limited	Kir Alimentos, S.A.	Prep., conservación y empaquetado de carnes (2049)	1972	Canada
21. Canned Meats	Empacadora La India, S.A.	Preparación, conservación y empaquetado de carnes (2049)	1968	E.U.
22. Carnation Company	Carnation Coffe Mate	Fab.de leche condensada, evaporada y en polvo (2053)		E.U.
	Carnation de México, S.A.	Fab.de leche condensada, evaporada y en polvo (2053)	1947	E.U.
	Carnation de México, S.A.	Fab.de leche condensada, evaporada y en polvo (2053)	1953	E.U.
	Carnation de México, S.A.	Fab.de leche condensada, evaporada y en polvo	1963	E.U.
	Fido, S.A.	Alimentos para animales (2098)		E.U.
23. Cargill Inccorp.	Carnala, S.A. de C.V.	Fab.de azúcar y productos residuales (2031)	1964	E.U.
24. Ciba-Geigy & Co.	Ciba-Geigy Mexicana, S.A. de C.V.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)		Suiza
25. Clements W.W.	Doctor Pepper de México S.A.	Fab.de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1947	E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
26. Colby Charles B.	Colby, S.A.	Fab.de otros productos alimenticios (2099)		E.U.
27. Coca Cola	The Coca Cola Export Corp.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1944	E.U.
	The Coca Cola Export Corp.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1974	E.U.
28. CPC International	Aceites Mazola	Fab.de aceites, margarinas y otras grasas vegetales alimenticias (2091)		E.U.
	Productos de Maíz, S.A.	Fab.de otras harinas y productos de molino a base de cereales y leguminosas (2029)	1930	E.U.
	Productos de Maíz, S.A.	Fab.de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1966	E.U.
	Productos de Maíz, S.A.	Fab.de almidones, féculas, levaduras y productos similares (2092)		E.U.
	Productos de Maíz, S.A.	Fab.de salsas, sopas y alimentos -colados y envasados (2014)		E.U.
29. Consolidated Foods Corp.	Booth Fisheries de México S.A. de C.V.	Prep., conservación y envasado de pescados y mariscos (2060)	1950	E.U.
	Empaque y congelación Fronterizos de Matamoros, S.A.	Preparación, conservación y envasado de pescados y mariscos (2060)		E.U.
30. Cítricos Tropicales,	Industrias Dico, S.A.	Prep., cong.y elab.de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1976	Paraná
31. Davis Flavor Corp.	Davis Flavor de México, S.A.	Fab.de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1961	E.U.
32. David International Inc.	David International, S.A.	Preparación, conservación y empaquetado de carnes (2049)	1969	E.U.
33. Delaware Lay Company (otros)	Industrias Alimenticias "Club", S.A.	Fab. de crema, mantequilla y queso (2052)	1962	Suiza

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
34. Del Monte Co.	Productos del Monte, S.A. de C.V.	Prep., cong. y elaboración de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1962	E.U.
	Productos Bali, S.A. de C.V.	Fab. de palomitas de maíz, papas fritas y productos similares (2094)	1953	E.U.
	Papas y Fritos Monterrey S.A. de C.V.	Fab. de palomitas de maíz, papas fritas y productos similares (2094)	1966	E.U.
	Alimentos Mexicanos Selectos, S.A. de C.V.	Prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1975	E.U.
	Frutas y Verduras Selectas, S. de R.L.	Fab. de salsas, sopas y alimentos colados y envasados (2014)	1973	E.U.
35. Di Giorgio Corp.	Dilox, S.A.	Fab. de otros productos alimenticios (2099)	1972	E.U.
36. Dragoco GmbH	Dragoco, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para limentos (2089)	1967	Alemañ
37. Esmark Inc.	Smift y Cía.	Fab. y envase de sal, fab. de mostaza vinagre y otros condimentos (2095)		E.U.
38. Fritzsche Dodge & Olcott Inc.	Fritzsche Dodge & Olcott de México, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para limentos (2089)	1963	E.U.
39. Felton International Inc.	Felton Chemical Cía de México, S.A. de C.V.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1963	
40. Faigel Leach Foundation Inc.	Mieles Nacionales, S.A.	Fab. de azúcar, productos residuales (2031) y tratamiento y envase de miel de abeja (2084)		E.U.
41. Gary Valentine	Frumex, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)		E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
42. General Foods	Birds Eye de México, S.A. de C.V.	Prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1967	E.U.
	General Foods de México, S.A.	Fab. de café soluble y envasado de té (2027)	1957	E.U.
	General Foods de México, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para limentos (2089)	1962	E.U.
	Aceites La Gloria, S.A.	Fab. de aceites, margarinas y otras grasas vegetales alimenticias (2091)	1953	E.U.
	Cafés de México	Fab. de café soluble y envasado de té	1962	E.U.
	Rosa Blanca, S.A.	Fab. de salsas, sopas y alimentos colados y envasados (2014)		E.U.
43. General Mills Inc.	Productos de Trigo, S.A.	Fab. de galletas y pastas alimenticias (2071) y fabricación de harina de trigo (2021)	1948	E.U.
	General Mills de México, S.A.	Fab. de otros productos alimenticios (2099)	1967	E.U.
44. Gerber Products Co.	Gerber Products, S.A. de C.V.	Prep., cong., y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1967	E.U.
	Gerber Products, S.A. de C.V.	Fab. de salsas, sopas y alimentos colados y envasados (2014)	1959	E.U.
45. Getz Boos & Co. Inc.	Empacadora de Frutas del Papaloapan, S.A.	Prep., cong., y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1971	Suiza
46. Givaudan Dudendorf A.G.	Givaudan de México, S.A. de C.V.	Fab. de otros productos alimenticios (2099)		Suiza

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
47. Green Gran of Canada Ltd.	Champiñones de Guadalajara S.A.	Preparación, congelación y elaboración de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)		Canadá
48. Griffith Labs. Inc.	Laboratorios Griffith de México, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1954	E.U.
49. García Jesús Co. Inc.	Panamericana de Galletina, S.A.	Fab. de flanes, gelatinas y productos similares (2054)	1968	España
50. H. Kohnstann and	H. Kohnstann de México, S.A. de C.V.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)		E.U.
51. Heiblein Inc.	Kentucky Fried Chicken de México, S.A. de C.V.	Preparación, conservación y empaquetado de carnes (2049)		E.U.
52. International Multifoods	La Hacienda, S.A.	Conservación de frutas y legumbres por deshidratación (2011)	1968	E.U.
	La Hacienda, S.A.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1960	E.U.
	La Hacienda, S.A.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1960	E.U.
	La Hacienda, S.A.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1965	E.U.
	Alimentos Especiales, S.A. de C.V.	Fab. de galletas y pastas alimenticias (2052)	1972	E.U.
53. International Flavors & Fragrances, Inc.	Robin Hood Multifoods Ltd.	Fab. de alimentos para animales (2098)		E.U.
	International Flavors and Fragrances, S.A. de C.V.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089) y fabricación y envase de sal, fabricación de mostaza, vinagre y otros condimentos (2095)	1961	E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACION	ORIGEN DEL CAPITAL
54. Ibac Food Inc.	Pescamar de México, S.A. de C.V.	Prep.conserv.y envasado de <u>pesca</u> <u>dos</u> y mariscos (2060)	1970	E.U.
55. Interfood (otros)	Suchard Mexicana, S.A.	Fab. de dulces, bombones y <u>confi</u> <u>turas</u> (2082)		Suiza
56. ITT Continental Baking.	Continental de Alimentos, S.A. de C.V.	Fab. de pan y pasteles (2071)	1964	E.U.
57. Japan Cotton Company	Aceitera Nacional, S.A.	Fab.de aceites,margarinas y otras grasas vegetales alimenticias (2091)	1964	E.U.
58. Jabot Corp.	Alimentos Mejorados, S.A. de C.V.	Fab. de galletas y pastas <u>alimenti</u> <u>cias</u> (2072)	1973	E.U.
59. Hohn W.Eshelman & Sons	Cfa. Rosa Roja,S.A.de C.V.	Fab. de alimentos para animales (2098)		E.U.
60. Iowa Beef Processors	Cavazos y Cfa. Amado, S.A.	Desgrane,descascarado y limpieza selección y tostado de otros <u>pro</u> <u>ductos</u> agrícolas (2028)	1953	E.U.
61. Kellog Corp.	Kellog de México, S.A. de C.V.	Fab. de otras harinas y productos de molino a base de cereales y <u>le</u> <u>guminosas</u> (2029)	1951	E.U.
	Kellog de México, S.A.	Fab. de palomitas de maíz,papas fritas y productos similares (2094)	1951	E.U.
62. Kraftco Co.	Kraft Foods de México, S.A. de C.V.	Fab.de crema, mantequilla y queso (2052)	1955	E.U.
	Kraft Foods de México, S.A. de C.V.	Fab.de crema, mantequilla y queso (2052)	1961	E.U.
63. Lawry's Foods International Inc.	Alimentos Lawry's, S.A. de C.V.	Fab. de dulces,bombones y <u>confitu</u> <u>ras</u> (2082)	1966	E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACION	ORIGEN DEL CAPITAL
64. Mavibel, B.V.	Zwanenberg de México, S.A.	Prep., conservas y empackado de carnes (2049)	1968	Holanda
	Arosa, S.A.	Prep, conservas y empackado de carnes (2049)		Holanda
65. Marina Colloids Inc.	Industrias Gelmex, S.A.	Fab. de flanes, gelatinas y productos similares (2054)	1963	E.U.
66.	Malta, S.A.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1955	
	Malta, S.A.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1962	
	Malta, S.A.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1962	
67. Magakawa MFG Co.	Cfa. Nacional de Carnes, S.A. de C.V.			Japón
68. Mackenzie Angus B.	Empacadora Caborca, S.A.	Prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1966	E.U.
69. Mallin C. Ing.	Fries and Fries International de México, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1973	E.U.
70. Marriot Corp.	Marriot in Flite Services de México, S.A. de C.V.	Fab. de otros productos alimenticios (2099)	1960	E.U.
71. Marubeni Corp.	Vitalimentos, S.A. de C.V.	Prep., cong. y elab. de conservas, encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1974	Japón
72. Minute Mayd Club	Jugos Concentrados, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1959	E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
73. Minikata y Cía.	Minikata y Cía. S.A.	Fab. de aceites, mantequilla y otras grasas vegetales alimenticias (2091)		
74. Mid-Valley Products	Mid Valley Products	Prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres jugos y mermeladas (2012)		E.U.
75. Miles Laboratories Inc.	Industrias Cítricas, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1963	E.U.
	Color de Caramelo, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1966	E.U.
	Productos Nutricionales, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)		E.U.
76. Moxie Industries Inc.	Soldado de Chocolate, S.A.	Fab. de dulces confituras y bombones (2082)	1971	E.U.
77. Mc Cormick & Co.	McCormick de México, S.A. de C.V.	Fab. y envase de sal, fab. de mostaza, vinagre y otros condimentos (2095) y prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012, 2027 y 2089)	1947	E.U.
78. Nabisco International	Nabisco Famosa, S.A.	Fab. de galletas y pastas alimenticias (2072)	1955	E.U.
	Productos Alimenticios La Aurora, S.A.	Fab. de galletas y pastas alimenticias (2072)	1966	E.U.
79. Nestlé Alimentaria, S.A.	Cía. Nestlé, S.A.	Fab. de café soluble y envasado de té (2027)	1960	Suiza
	Cía. Nestlé, S.A.	Fab. de leche condensada, evaporada y en polvo (2053)	1935	Suiza
	Cía. Nestlé, S.A.	Fab. de leche condensada, evaporada y en polvo (2053)	1944	Suiza

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACION	ORIGEN DEL CAPITAL
	Cfa. Nestlé, S.A.	Fab. de leche condensada, evaporada en polvo (2053)	1955	Suiza
	Cfa. Nestlé, S.A.	Fab. de café soluble y envasado de té (2072)	1963	Suiza
	Cfa. Nestlé, S.A.	Fab. de leche, condensada, evaporada y en polvo (2053)	1970	Suiza
	Industrias Bambino, S.A.			Suiza
80. Norton Simon	Extractos y Derivados, S.A. de C.V.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1959	E.U.
81. Northon Norwich Products. Inc.	Sales Hogar, S.A.	Fab. y envase de sal, fab. de mostaza, vinagre y otros condimentos (2095)	1947	E.U.
	Sales Hogar, S.A.	Fab. y envase de sal, fab. de mostaza, vinagre y otros condimentos (2095)	1965	E.U.
	Sales Hogar, S.A.	Fab. y envase de sal, fab. de mostaza, vinagre y otros condimentos (2095)	1969	E.U.
	Sales del Istmo	Fab. y envase de sal, fab. de mostaza, vinagre y otros condimentos (2095)		E.U.
82. National Starch & Chemical Corp.	Aramal, S.A. de C.V.	Fab. de almidones, féculas, levaduras y productos similares (2092)	1973	E.U.
83. North & South American Co.	Coloidales Duché, S.A.	Fab. de flanes, gelatinas y productos similares (2054)	1959	E.U.
84. Northrup King & Co.	Northrup King y Cía. S.A.	Desgrane, descasc., limpieza, selección y tostado de otros productos agrícolas. (2028)	1966	E.U.
85. National Molasses	Namolco de México, S.A.	Fab. de azúcar y productos residuales (2031)	1967	E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
86. Milk Proteins Inc.	Proteínas Lácteas y Alimentos	Fab. de cajetas, yogures y otros productos a base de leche (2059)		E.U.
87. Pet. Incorporated	Almacenes Refrigerantes, S.A. de C.V.	Prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1946	E.U.
	Almacenes Refrigerantes, S.A. de C.V.	Prep., conservación y empaque de carnes (2049)	1967	E.U.
88. Planeta, S.A.	Cía Dulcera Lady Baltimore, S.A.	Fab. de dulces, bombones y confituras (2082)	1974	E.U.
89. PepsiCo, Inc.	Pepsicola Mexicana, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1949	E.U.
	Pepsicola Mexicana, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1961	E.U.
	Sabritas, S.A. de C.V.	Fab. de palomitas de maíz, papas fritas y productos similares (2094)	1965	E.U.
	Sabritas, S.A. de C.V.	Fabricación de palomitas de maíz, papas fritas y productos similares (2094)	1972	E.U.
	Productos PepsiCo, S.A.	Fab. de palomitas de maíz, papas fritas y productos similares (2094)		E.U.
90. Pillsbury	Galletas y Pastas, S.A.	Fab. de galletas y pastas alimenticias (2072)	1933	E.U.
	Alimentos Rex, S.A. de C.V.	Fab. de galletas y pastas alimenticias (2072)		E.U.
	Alimentos Core, S.A. de C.V.	Fab. de galletas y pastas alimenticias	1967	E.U.
	Pastas Finas Orizaba, S.A.	Fab. de galletas y pastas alimenticias (2072)	1972	E.U.
91. Pacific Oil Seeds Inc.	Semillas Nacionales, S.A.	Fab. de aceites, margarinas y otras grasas vegetales alimenticias (2091)		E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACION	ORIGEN DEL CAPITAL
92. Procter & Gamble Co.	Procter & Gamble de México S.A.	Fab. de aceites, margarinas y otras grasas vegetales alimenticias (2091)	1973	E.U.
93. Ralston Purina Corp.	Nutricos, S.A. de C.V.	Matanza de ganado (2041)	1967	E.U.
	Purina, S.A. de C.V.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1957	E.U.
	Purina, S.A. de C.V.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1960	E.U.
	Purina del Noroeste, S.A.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1964	E.U.
	Purina, S.A. de C.V.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1964	E.U.
	Purina del Pacifico, S.A. de C.V.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1966	E.U.
	Purina, S.A. de C.V.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1967	E.U.
	Purina, S.A. de C.V.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1968	E.U.
	Purina, S.A. de C.V.	Fab. de alimentos para animales (2098)	1968	E.U.
	Dist. Purina de Jalisco	Fab. de alimentos para animales (2098)	1973	E.U.
	Industrias Purina, S.A. de C.V.	Fab. de alimentos para animales (2098)		E.U.
94. Richardson Merrel Inc.	Richardson Merrel, S.A. de C.V.	Fab. de dulces, bombones y confituras (2082)	1965	E.U.
95. Santa Fe Driscoll Packers Co.	Frutas Refrigeradas, S.A.	Prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1965	E.U.
96. Samuel Landman	Cítricos Refrigerados y Exportaciones	Prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1972	E.U.
97. Société Financière de Développement Industriel	Alimentos Finbus, S.A.	Prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1971	Suiza
	Alimentos Finbus, S.A.	Fabricación de helados y paletas (2097)	1965	Suiza

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
98. Schwaes Services International Ltd.	Glucosa, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1953	E.U.
99. Stabllishment Ltd.	Parma Industrial, S.A.	Prep., conserv. y empackado de carnes (2049)	1961	Italia
100. Standard Brands Inc.	Industrias Mexicanas	Fab. de almidones, féculas, levaduras y productos similares (2092)	1966	E.U.
	Marcas Alimenticias Internacionales, S.A. de C.V.	Fab. de flanes, gelatinas y productos similares (2054)	1967	E.U.
	Productos Selmar, S.A. de C.V.	Fab. de dulces, bombones y confituras (2082)	1965	E.U.
	Cacahuates del Norte, S.A. de C.V.	Fab. de palomitas de maíz, papas fritas y productos similares (2094)	1967	E.U.
101. Stange Co.	Stange Pesa, S.A. de C.V.	Fab. y envase de sal, fab. de mostaza, vinagre y otros condimentos (2095)	1955	E.U.
102. Stratford of Texas Inc.	Huevos Fértiles de Cuernavaca	Fab. de productos para animales (2098)	1967	E.U.
	Huevos Fértiles de Guadalajara, S.A.	Fab. de productos para animales (2098)		E.U.
	Huevos Fértiles de Monterrey	Fab. de productos para animales		
	Nutrimientos del Sureste, S.A.	Fab. de productos para animales	1972	E.U.
103. Standley Shaluy Gent	Helados Imperial, S.A.	Fab. de helados y paletas (2097)	1970	E.U.
104. Societa Participazio ni Alimentari, S.P.A.	Productos Alimenticios del Mar S.A.	Prep., conserv. y envasado de pescados y mariscos	1972	Italia
105. Seven Up Internacio nal, Inc.	Seven Up Mexicana, S.A. de C.V.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)	1962	E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
106. Spice-Islands Inc.	Spice Islands de México, S.A. de C.V.	Fab. y envase de sal, fab. de mostaza, vinagre y otros cond. (2095)	1971	E.U.
107. The Quaker Oats Co.	Fábrica de Chocolates La Azteca, S.A. de C.V.	Fab. de cocoa y chocolate de mesa (2081)	1970	E.U.
	Prod. Alimenticios La Azteca,	Fab. de dulces, bombones y confituras (2082)	1970	E.U.
	Prods. Quaker de México, S.A. de C.V.	Fab. de otros productos alimenticios (2099)	1935	E.U.
	Fisher Price de México, S.A. de C.V.	Fab. de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos (2089)		E.U.
	Acra, S.A. de C.V.	Desgrane, descascarado, limpieza, selección y tostado de otros productos agrícolas (2028)	1973	E.U.
108. The Wilfom Corp.	Fab. de Alimentos, S.A. de C.V.	Fab. de pan y pasteles (2071)	1973	E.U.
109. Tootsie Rolls Industries Inc.	Tutsi, S. de R.L.	Fab. de dulces, bombones y confituras (2082)	1968	E.U.
109. Tyson Foods Inc.	Chicken Hut Systems de México			E.U.
110. The Carlox Co.	Productos Mejorados, S.A.	Fab. de pan y pasteles (2071)	1931	E.U.
111. Topp's Chewing-Gum Inc.	Topp's de México, S.A. de C.V.	Fab. de chicles (2083)	1973 *	E.U.
112. United Brands	Clemente Jacques y Cía. S.A. de C.V.	Prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres jugos y mermeladas (2012)	1970	E.U.
	Clemente Jacques y Cía. S.A. de C.V.	Prep., conserv. y espacado de carnes (2040)	1970	E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLAN TACION	ORIGEN DEL CAPITAL
	Comercial Cartago, S.A.de C.V.	Prep., cong. y elab.de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)	1967	E.U.
113. Universal Foods Co.	Leviatan y Flor, S.A.	Fab. de almidones, féculas, levadu- ras y productos similares (2092)	1924	E.U./España
	Empresa Agrícola Industrial, S.A.			E.U.
114. Urthy Peck & Co.	Ambesaa de México, S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y co- lorantes para alimentos (2089)	1966	E.U.
115. Luarener Lea	Congeladora Empacadora Nacional, S.A.	Prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres jugos y mermeladas (2012)	1959	E.U.
116. William Underwood & Co.	Diablitos Mexicanos, S.A. de C.V.	Prep., conserv..y empaado de carnes (2049)	1974	E.U.
117. Warner Lambert Company	Cfa. Colonial	Fab. de dulces, bombones y confituras (2082)	1936	E.U.
	Chicle Adams, S.A.	Fab. de chicles (2083)	1938	E.U.
	Chicle Adams, S.A.	Fab. de chicles (2083)	1968	E.U.
	Chicle Adams, S.A.	Fab. de chicles (2083)	1974	E.U.
118. Walgreen Co.	Sanborns Hnos, S.A.	Fab. de dulces, bombones y confituras (2082)	1951	E.U.
119. Warner Jenkinson Co.	Warner Jenkinson, S.A. de C.V.	Fab. de concentrados, jarabes y colo- rantes para alimentos (2089)	1964	E.U.
	Panamericana de Sabores,S.A.	Fab. de concentrados, jarabes y colo- rantes para alimentos (2089)		E.U.

MATRIZ	NOMBRE DE LA FILIAL	CLASE INDUSTRIAL	AÑO DE IMPLANTACIÓN	ORIGEN DEL CAPITAL
120. W.W. Underwood Co.	Ac'cent International de México S.A. de C.V.	Fab. y envase de salsas, fab. de <u>mostaza</u> , vinagre y otros condimentos (2095)	1971	E.U.
121. Welch Foods Inc.	Alimentos Welch, S.A. de C.V.	Prep., cong. y elab. de conservas y encurtidos de frutas y legumbres, jugos y mermeladas (2012)		E.U.
122. Zapata Co.	Pesquera Zapata, S.A. de C.V.	Prep., conserv. y envasado de <u>pesca</u> dos y mariscos (2060)	1974	E.U.

Fuente: Montes de Oca L., R.E. y Escudero C., G. Las Empresas Transnacionales en la Industria Alimentaria Mexicana. En Comercio Exterior, Septiembre de 1981. pp. 1003-1009.

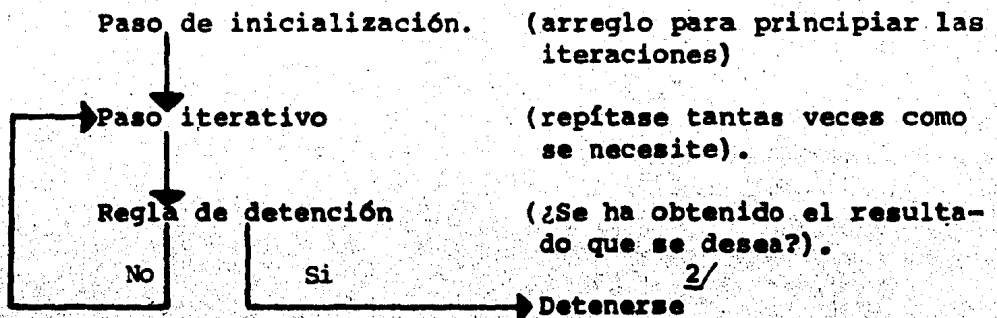
Apéndice 2: El Método Simplex

2. EL METODO SIMPLEX

Para resolver problemas de programación lineal se utiliza el método simplex, desarrollado en 1947 por George Dantzig. Este método, como muchos otros dentro de la Investigación de Operaciones, es un algoritmo. Es decir, es un conjunto finito de instrucciones encaminadas a resolver un problema.

"... un algoritmo es sencillamente un proceso en el que se repite (itera) un procedimiento sistemático una y otra vez hasta que se obtiene el resultado que se desea"

De manera resumida el algoritmo comprende:



Para desarrollar el algoritmo necesitamos plantear un problema de programación lineal y en forma paralela ir describiendo los pasos que sigue el método simplex hasta obtener la

-
1. Hillier, F. y Lieberman, G.J. Introducción a la Investigación de Operaciones. Primera Edición. Ed. McGraw-Hill, México, 1982. p. 32
 2. Hillier, F. y Lieberman, G.J. Ibidem.

solución factible óptima del problema.

A) Ejemplo de programación lineal ^{3/}

La compañía Altos Hornos de México, en una planta ubicada en Santa Clara, Estado de México, tiene tres plantas que producen hierro esponja, acero laminado y varilla corrugada. La gerencia está interesada en producir malla trenzada y alambón. Asimismo, la gerencia desea conocer cuál sería la distribución de capacidad asignada en cada una de las tres plantas de tal manera que la utilidad sea óptima. El Departamento de Investigación de operaciones de Altos Hornos, ha recabado la información de las tres plantas, la cual se muestra en la tabla 1:

Tabla 1: Información por planta y por producto

Producto Planta	Capacidad usada por tasa unitaria de producción		Capacidad Disponible
	Malla trenzada	Alambón	
1	1	0	4
2	0	2	12
3	3	2	18
Utilidad Unitaria	\$ 3 x_1	\$ 5 x_2	

3. El ejemplo corresponde a las notas de clase de Programación Lineal I. semestre 1983-I.

Sea X_1 y X_2 el número de unidades de malla trenzada y alambión producidas por minuto, respectivamente.

Este es un problema típico de asignación de recursos limitados (capacidad de las plantas); esto nos dice que el problema tiene que plantearse por medio de la programación lineal.

a) El primer paso es encontrar la representación matemática del problema de programación lineal y para ello definimos a $Z = 3X_1 + 5X_2$, como nuestra función objetivo que vamos a optimizar y que representa la contribución a la utilidad por minuto.

b) Las restricciones la dan las capacidades disponibles de las tres plantas

$$X_1 \leq 4$$

$$2X_2 \leq 12$$

$$3X_1 + 2X_2 \leq 18$$

Puesto que las tasas de producción no pueden ser negativas $X_1 \geq 0$ y $X_2 \geq 0$, es decir, son las restricciones de no negatividad.

c) Una vez planteado el problema, el siguiente paso es convertir las desigualdades en ecuaciones y la función objetivo en otra ecuación equivalente. Para las desigualdades tenemos:

En la primera desigualdad

$$\begin{aligned}x_1 &\leq 4 \\4 - x_1 &\geq 0 \\4 - x_1 &= x_3 \geq 0\end{aligned}$$

Es decir, $x_3 = 4 - x_1$ es nuestra variable de holgura; en otros términos es la holgura entre los dos miembros de la desigualdad.

La igualdad final es: $x_1 + x_3 = 4$, y la restricción es que $x_3 \geq 0$.

Realizando lo mismo para las siguientes desigualdades, resulta:

$$\begin{aligned}2x_2 + x_4 &= 12 \\3x_1 + 2x_2 + x_5 &= 18\end{aligned}$$

La función objetivo era: $Z = 3x_1 + 5x_2$, que es equivalente a:

$$Z - 3x_1 - 5x_2 = 0$$

Reescribiendo el problema en una forma equivalente:

Maximizar Z

Sujeta a

$$Z - 3X_1 - 5X_2 = 0 \quad \dots (0)$$

$$X_1 + X_3 = 4 \quad \dots (1)$$

$$2X_2 + X_4 = 12 \quad \dots (2)$$

$$3X_1 + 2X_2 + X_5 = 18 \quad \dots (3)$$

y $x_j \geq 0, \quad \forall j=1, 2, \dots, 5$

d) Una vez que llegamos a un problema equivalente expresado en un conjunto de ecuaciones, lo más conveniente para resolver el problema en forma manual es llevarlo al cuadro simplex de la siguiente manera:

1. Cuadro simplex inicial

Variable básica	Ecuación No.	Z	Coeficiente de					Segundo miembro
			X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	
Z	0	1	-3	-5	0	0	0	0
X_3	1	0	1	0	1	0	0	4
X_4	2	0	0	2	0	1	0	12
X_5	3	0	3	2	0	0	1	18

$12/2 = 6$
 $18/2 = 9$

a/ mínimo cociente

e) Paso de inicialización: el cuadro simplex inicial nos muestra que las variables de holgura (X_3, X_4, X_5), son las variables básicas iniciales y que nuestras variables originales (X_1, X_2) son las variables no básicas iniciales con valor cero.

El cuadro también nos muestra la información esencial, y como veremos enseguida, sobresalen los renglones y columnas que intervienen en el cálculo numérico. Los términos del segundo miembro son el valor numérico de las variables básicas correspondientes. La solución básica factible inicial que nos proporciona el cuadro inicial es: $(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) = (0, 0, 4, 12, 18)$.

Esta solución nos dice que $Z=0$, lo cual no nos agrada pues las utilidades son cero.

f) Regla de detención:

" La solución básica factible presente es óptima si, y sólo si, todo coeficiente en la ecuación (0) es no negativo (≥ 0) "

Como vemos en este caso no se cumple porque en el cuadro del simplex inicial ($-3y-5$) son negativos en la ecuación (0).

g) Paso iterativo: al no obtener la solución factible óptima, la siguiente etapa es convertir una de las variables básicas en no básicas. Ello significa desde otra perspectiva que una variable básica debe ser sustituida por una variable no básica. El problema es cuál metemos y cuál sacamos. El criterio que se sigue es que la variable no básica que entra es la correspondiente al coeficiente de la ecuación (0) más negativo y esto también nos indica cuál es la columna pivote. De la columna pivote tomamos los coeficientes estrictamente mayores que cero y dividimos el valor numérico del segundo miembro entre el coeficiente correspondiente de la columna pivote. De las divisiones, elegimos el mínimo cociente y este nos señala o determina el renglón pivote. El renglón pivote nos indica la variable básica que sale.

El siguiente paso es dividir el renglón pivote entre el coeficiente que está en la intersección de la columna pivote y el renglón pivote; esto nos dará el nuevo renglón pivote. Una vez que hayamos calculado el nuevo renglón pivote, a partir de ahí deberemos conformar los nuevos renglones para las ecuaciones restantes a partir de la fórmula:

$$\text{Nuevo renglón} = (\text{renglón anterior}) - \text{coeficiente de la columna pivote (el nuevo renglón pivote)}.$$

Aplicando la mecánica descrita, identificamos en el cuadro inicial la columna y el renglón pivote para ver cuál variable entra y cuál sale, así como para calcular el nuevo renglón pivote y en general el nuevo cuadro.

La variable no básica que se convierte a básica es X_2 ; la variable básica que sale es X_4 . El nuevo renglón pivote es:

$$(0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1/2 \quad 0, \quad 6).$$

A su vez, los nuevos renglones para las ecuaciones restantes al aplicar la fórmula son:

Para la ecuación (0)

$$(1 \quad -3 \quad -5 \quad 0 \quad 0 \quad 0, \quad 0) - (-5)(0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1/2 \quad 0, \quad 6)$$

o sea

$$(1 \quad -3 \quad -5 \quad 0 \quad 0 \quad 0, \quad 0) + (0 \quad 0 \quad 5 \quad 0 \quad 5/2 \quad 0, \quad 30)$$

igual a

$$(1 \quad -3 \quad 0 \quad 0 \quad 5/2 \quad 0, \quad 30)$$

Para la ecuación (1) queda igual el renglón porque el coeficiente es cero.

Como es obvio en la ecuación (2), también queda inalterable el nuevo renglón pivote (es el mismo).

Para la ecuación (3)

$$(0 \ 3 \ 2 \ 0 \ 0 \ 1, \ 18) - 2(0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1/2 \ 0, \ 6)$$

igual a

$$(0 \ 3 \ 0 \ 0 \ -1 \ 1, \ 6)$$

Como vemos, el proceso incluye la ecuación (0), excepto para calcular el nuevo renglón pivote. El nuevo cuadro quedaría:

Iteración uno:

Variables básicas	Ec. No.	Coeficientes de						Segundo miembro
		Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
Z	0	1	-3	0	0	5/2	0	30
x_3	1	0	1	0	1	0	0	4
x_2	2	0	0	1	0	1/2	0	6
x_5	3	0	0	0	0	-1	1	6

La segunda solución factible es:

$$(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (0, 6, 4, 0, 6)$$

Ahora tenemos que $Z=30$; ya se mejoró la utilidad.

Volvemos a aplicar la regla de detención y vemos que en la ecuación (0) hay un coeficiente negativo. Esto nos indica que existe otra solución, que es mejor que la anterior y tal vez pueda ser la óptima. Realizamos el mismo paso iterativo que se describió y tenemos el siguiente cuadro:

Iteración dos:

Variables básicas	Ec. No.	coeficientes de						segundo miembro
		Z	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	
Z	0	1	0	0	0	3/2	1	36
X_3	1	0	0	0	-1	1/3	-1/3	2
X_2	2	0	0	1	0	1/2	0	6
X_1	3	0	1	0	0	-1/3	1/3	2

La tercer solución factible es:

$$(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) = (2, 6, 2, 0, 0)$$

El valor de $Z=36$

Si aplicamos la regla de detención, la ecuación (0) ya no tiene coeficientes negativos y por lo tanto hemos llegado a la solución óptima, o sea, la tercer solución factible es además óptima.

Esto ejemplifica de manera sencilla al método simplex que se utiliza en los cálculos manuales. Sin embargo, debemos aclarar que existen variaciones en los casos en que ocurre empate para la variable no básica que entra, empate para la variable básica que sale, variable básica que no sale (Z es no acotada), soluciones óptimas múltiples. De la misma manera cuando el problema (modelo) de programación lineal presenta desigualdades con signo $\geq$ o $=$, casos en los que hay que aplicar el "Método de la gran M ", cuando hay restricciones negativas (el simplex sólo funciona para $x_j \geq 0$), etc.^{5/}

5. Para mayor detalle al respecto, consúltese: Hillier, F. y Lieberman, G.J. op.cit. Capítulo 2.

Apéndice 3: Principales Rutinas del Paquete

TEMPO

3. Principales Rutinas del Paquete TEMPO ^{1/}

TEMPO se define como Mathematical Programming System (Sistema de Programación Matemática) que ofrece técnicas de cómputo para la solución de problemas de programación lineal. Es decir, el paquete TEMPO nos facilita resolver un modelo matemático que tiene como objetivo encontrar el valor de ciertas variables que optimizan una función lineal (función objetivo) y que satisfacen ciertas restricciones.

TEMPO necesita de parámetros y rutinas. Los parámetros sirven para dar nombre al problema, a los datos, a la función objetivo, a los términos independientes, a los rangos y cotas. Un parámetro se identifica porque siempre empieza con la letra Z. Por ejemplo, \$DATA= "DATOS", es el parámetro que identifica al problema; \$OBJ, parámetro que da un nombre a la función objetivo; \$RHS; parámetro que da un nombre al vector de términos independientes; y \$BNDST, da un nombre a las cotas.

Las rutinas de TEMPO se clasifican de acuerdo a sus funciones en siete clases:

- rutinas de entrada
- rutinas de salida

^{1/} El apéndice se basa en notas tomadas en el seminario "Utilización del Paquete TEMPO", impartido por el Programa Universitario de Cómputo en mayo de 1983. También en: Cuadernos del Programa Universitario de Cómputo. Instructivo Básico para la Utilización del Paquete TEMPO en Rutinas de Programación Lineal.

- rutinas de arranque
- rutinas de optimización
- rutinas post-óptimas
- rutinas de representación de bases
- rutinas utilitarias

En este caso, las rutinas que se utilizaron para resolver el modelo fueron las de entrada, optimización y salida.

Rutinas de Entrada

La función de las rutinas de entrada es definir el problema de programación lineal y obtener una representación que pueda procesarse eficientemente. Cada rutina utiliza modificadores, los cuales se separan por comas y se asocian a rutinas específicas. Las rutinas de entrada son:

a) INPUT.- lee los datos que definen el modelo (o el problema de programación lineal) y crea, si así se especifica, un archivo bajo el nombre dado en SPROF que contiene los datos en lenguaje binario. Los modificadores a utilizar con INPUT son:

- i) CARD: los datos serán leídos en tarjetas
- ii) REMOTE: los datos serán leídos de la terminal
- iii) DISK: los datos serán leídos de un archivo en disco
- iv) TAPE: los datos serán leídos de cinta
- v) SUMMARY: imprime para cada renglón:

- número interno del renglón (lo asocia TEMPO)
- tipo de restricción (L: menor o igual; E: igual; G: mayor o igual; N: renglón no calculable).
- nombre del renglón
- número de elementos distintos de cero para cada renglón.

INPUT necesita de los parámetros \$NAME y \$DATA.

b) SETUP.- es otra rutina de entrada y define la memoria óptima para resolver el problema. Los modificadores de esta rutina son:

- i) MIN: indica que la función objetivo será minimizada
- ii) MAX: indica que la función objetivo será maximizada

Rutinas de Optimización

a) PRIMAL.- resuelve el problema por el método simplex^{2/}. Esta rutina necesita de PRESOLVE, que trata de obtener una representación equivalente a la del problema original pero que resulte más fácil de resolver. Llama también de manera automática a la rutina CRASH, la cual resuelve el problema.

^{2/} El Simplex ya ha sido descrito en el apéndice 2.

El PRIMAL no tiene modificadores y necesita de los parámetros \$OBJ y \$RHS. Adicionalmente imprime el número de iteraciones necesarias para resolver el problema, el tipo de solución (optimal, feasible, infeasible) y el valor de la función objetivo.

b) DUAL.- resuelve el problema por el método del dual simplex.

Rutinas de Salida

a) BCDOOUT.- rutina de salida (opcional) que imprime los datos a imagen de tarjeta. No tiene modificadores y debe ir después de los datos.

b) OUTPUT.- esta rutina imprime los resultados y divide el reporte en tres secciones:

- i) identificación
- ii) renglones
- iii) columnas

En la sección de identificación imprime:

- nombre del problema
- nombre del lado derecho
- nombre del rango

- nombre de las cotas
- nombre de la función objetivo
- tipo de solución
- número de iteraciones
- valor de la función objetivo

Por renglones imprime el número interno que le asoció TEMPO a cada uno, el nombre de cada renglón y el tipo de renglón.

En columnas imprime el valor de las variables de decisión, si está en la base y factible, en la base e infactible, no básica y libre, no básica artificial o fija.

Entrada de Datos

La entrada de datos se realiza después de la tarjeta de control ? DATA CARDIN y con un formato que es fácil de comprender. Para ver cómo se introducen los datos por tarjeta a la computadora, vamos a tomar la opción 1 "libre albedrío" a manera de ejemplo (para mayor detalle acerca de la opción 1 ver el punto 6.1.2.3).

Los datos del ejemplo se clasifican en cinco secciones:

ROWS:	Restricciones y función objetivo
COLUMNS:	Aquí se da toda la información por columnas tal y como se presenta en el ejemplo

RHS: Valor de los términos independientes

RANGES: Rangos de las restricciones (en este caso no los hay)

BOUNDS: Cotas de las variables (en la opción 1 tampoco hay cotas).

En este caso la entrada de datos sólo comprendió las tres primeras secciones: ROWS, COLUMNS y RHS. (véase page 3 en el listado).

?DATA CARDIN

Columnas*	1	15
	NAME	DATOS 1
	ROWS	
Columnas	1	5
	N	FUNC OBJ
	L	REST 1
	L	REST 2
	L	REST 3
	L	REST 4
	L	REST 5

* La anotación de columnas que aquí empleamos sólo es de carácter indicativo y señala el número de columna (o columnas) en que se debe realizar la perforación respectiva en la tarjeta original.

Columnas	1	5	15	(25 36)	40	(50 61)
	COLUMNS					
	X1	FUNC	OBJ	1 033.0	REST 1	1.0
	X1	REST	2	4.5	REST 3	2.835
	X1	REST	5	16.33		
	X2	FUNC	OBJ	6 444.0	REST 1	1.0
	X2	REST	2	4.0	REST 3	5.556
	X2	REST	5	23.8		
	X3	FUNC	OBJ	5 233.0	REST 1	1.0
	X3	REST	2	4.2	REST 3	6.979
	X3	REST	4	0.668	REST 5	14.98
	X4	FUNC	OBJ	5 014.0	REST 1	1.0
	X4	REST	2	5 680.0	REST 3	12.28
	X4	REST	4	1 632	REST 5	79.69
	X5	FUNC	OBJ	15 700.0	REST 1	1.0
	X5	REST	2	13.0	REST 3	4.099
	X5	REST	5	27.0		

Columnas	1	5	15	(25 36)	40	(50 61)
	RHS					
	TERM	IND	REST 1	9 644.0	REST 2	58 308.0
	TERM	IND	REST 3	36 364.0	REST 4	1 944.0
	TERM	IND	REST 5	1.27298E05		
	ENDATA (esto indica que se terminan los datos)					
	SETUP (MAX)					
	PRIMAL					
	OUTPUT (rutina para imprimir resultados).					

Esta fue la forma como se utilizó TEMPO en la opción 1. Para la opción 3 sólo se requirió cambiar las tarjetas de datos respectivas de los términos independientes de las restricciones 3, 4 y 5.

En el caso de las opciones 2 y 4 "acotado socialmente", se utilizaron las mismas secciones de datos, más la sección de cotas (BOUNDS).

En esencia, ésta es la forma como se utiliza TEMPO en la solución de problemas de programación lineal por medio de la computadora (en este caso fue la Burroughs 7800 del Programa Universitario de Cómputo).

**Apéndice 4: Listados del Computador correspondientes
a las distintas opciones**

OPCION 1: "LIBRE ALBEDRIO"

25.



3 6 0 0 0 / 3 7 0 0 0 T E M P O

(3700: 212:0)

VERSION : 31.720.000

RELEASED: DEC. 79

DATE : 12/05/83

TIME : 18:43:23

ZNAME="JOSEFIN"
ZDATA="DATOS"
INPUT(CARD,SUMMARY)
HCOOUT
ZODJ="FUNC OBJ"
ZOUS="TERM IND"
SETUP (MAN)
PRIMAL
OUTPUT

0000
0001
0002
0003
0004
0005
0006
0007
0008

OPCION 1: "LIBRE ALBEDRIO"

07400 TEMPO
VERSION: 31.720.000

JUSTIFICI

PAGE 3

12/01/83



NUMBER OF ELEMENTS BY ROW ORDER, EXCLUDING RHS, INCLUDING SLACK ELEMENT

1 N FUNC OBJ.....6 L REST 16 L REST 26 L REST 36 L REST 43 L REST 56

PROBLEM STATISTICS: 5 ROWS, 11 VARIABLES,
33 ELEMENTS, DENSITY = 50.0000 PERCENT.
THESE STATISTICS INCLUDE ONE SLACK VARIABLE FOR EACH ROW.

0 MINOR ERRORS,

0 MAJOR ERRORS.

BCDOUT TIME--PROCESSOR = 0.02 ELAPSED = 0.27

NAME DATOS1
ROWS

N FUNC OBJ
L REST 1
L REST 2
L REST 3
L REST 4
L REST 5
COLUMNS

X1	FUNC OBJ	1052.00000	REST 1	1.00000
X1	REST 2	4.50000	REST 3	2.23500
X1	REST 5	10.55000		
X2	FUNC OBJ	6444.00000	REST 1	1.00000
X2	REST 2	4.00000	REST 3	5.55000
X2	REST 5	23.80000		
X3	FUNC OBJ	5253.00000	REST 1	1.00000
X3	REST 2	4.20000	REST 3	6.97900
X3	REST 4	0.00000	REST 5	14.98000
X4	FUNC OBJ	5214.00000	REST 1	1.00000
X4	REST 2	4.50000	REST 3	12.28000
X4	REST 4	1.53700	REST 5	72.62000
X5	FUNC OBJ	15702.00000	REST 1	1.00000
X5	REST 2	15.00000	REST 3	4.07900
X5	REST 5	27.00000		

RHS
TERM IND REST 1 2944.00000 REST 2 53504.00000
TERM IND REST 3 10344.00000 REST 4 1944.00000
TERM IND REST 5 1.27298E-04

ENDATA

SETUP TIME--PROCESSOR = 1.02 ELAPSED = 0.31

OPCION 1: "LIBRE-ALBEDRIO"

07500 TEMPO
VERSION: 31.720.030

JOSEFINI

PAGE 5 12/03/81



FEASIBLE

PRIMAL TIME--PROCESSOR = 0.05 ELAPSED = 0.51

ITERATION	NUMBER	SUM OF	ZRHS = TERM IND	REDUCED	PIVOT	VECTOR	VECTOR	FUNCTION
TYPE NUMBER	INFLAS	INFLAS	NEG DJ	COST	INDEX	OUT	IN	VALUE
P 5	1	0	5	-14090.43551	5	5	53	7.04181E 07
P 2	2	0	2	-2241.93112	6	6	50	7.10614E 07

CREATE TIME--PROCESSOR = 0.05 ELAPSED = 0.57

PROBLEM RESTORED.

INVERT TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.61

CURRENT INVERSE :	EQUALITY =	0.	E1A RECORDS =	1.	E1A VECTORS =	2.	ELEMENTS =	10.
CURRENT BASIS :	TRI-VECS =	0.	SLACKS =	3.	STRUCTURALS =	1.	ELEMENTS =	12.
NEW INVERSE :	FUNCTION VALUE =	71063399.36430	BLK-VECS =	2.	SPIKES =	1.	ELEMENTS =	12.

PRIMAL TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.61

ZOBJ = FUNC OBJ ZRHS = TERM IND

EXIT CONDITION: OPTIMAL SOLUTION.

FUNCTION VALUE = 71063399.36430

OUTPUT TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.62

97400 TEMPO
VERSION: 31.720.000

O U T P U T

PROBLEM IDENTIFICATION
PROBLEM NAME =

FUNCTIONAL NAME =
RESTRAINT NAME =

SOLUTION STATUS =
ITERATION NUMBER =
FUNCTIONAL VALUE =

JOSEFINI

FUNC. OBJ
TERM IND

OPTIMAL

7.10A54E+07

OPCION 1: "LIBRE ALBEDRIO"

JOSEFINI

PAGE 6

12/01/83

238



07360 1LPP0
VERSION: 31.729.000

ROADS SECTION

OPCION 1: "LIBRE ALBEDRIO"

JOSEFINI

PAGE 7 12/03/83

239.



NUMBER	NAME	STATUS	ACTIVITY	SLACK ACTIVITY	LOWER LIMIT	UPPER LIMIT	DUAL ACTIVITY
1	FUNC 11	IS	7.132.44E 07	-7.106.34E 07	NONE	NONE	1.00000
2	REST 1	IS	4762.14637	4881.85303	NONE	9644.00000	-491.42006
3	REST 2	UL	5-515.00000		NONE	53308.00000	
4	REST 3	IS	20102.82597	15261.17403	NONE	36364.00000	
5	REST 4	IS		1244.00000	NONE	1244.00000	-104.13104
6	REST 5	UL	127293.00000		NONE	127293.00000	

17300 11PMU
VERSION 31.720.000

OPCION 1: "LIBRE ALBEDRIO"

JOSEFINI

PAGE 8

12/03/83



COLUMAS SECTION

NUMBER	NAME	STATUS	ACTIVITY	INPUT COST	LOWER LIMIT	UPPER LIMIT	REDUCED COST
49	X1	LL		1036.00000	.	NONE	-5125.85084
50	X2	RS	329.99007	6444.00000	.	NONE	
51	X3	LL	.	5253.00000	.	NONE	-490.84786
52	X4	LL		5014.00000	.	NONE	-8915.47190
53	X5	RS	4362.15490	15700.00000	.	NONE	

OPCION 2: "ACOTADO SOCIALMENTE"

241.



0 4 0 0 0 / 0 7 0 0 0 T E M P O

(07000: 212:0)

VERSION : 31.720.000

RELEASED: 0DEC. 79

DATE : 12/06/83

TIME : 12:30:16

NAME="JOSEFINI"
DATA="DATOS"
INPUT(CARD,SUMMARY)
SCOUT
JOB="JMC 001"
TRNS="TERM INO"
ENDST="COTA"
SETUP (MAX)
PRIMAL
OUTPUT

0000
0001
0002
0003
0004
0005
0006
0007
0008
0009

NUMBER OF ELEMENTS BY ROW ORDER, EXCLUDING RHS, INCLUDING SLACK ELEMENT

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1																																																																																								

PROBLEM STATISTICS: 11 ROWS, 16 VARIABLES.
43 ELEMENTS, DENSITY = 24.43182 PERCENT.
THESE STATISTICS INCLUDE ONE SLACK VARIABLE FOR EACH ROW.

0 MINOR ERRORS,

6 MAJOR ERRORS.

RCPOUT TIME--PROCESSOR = 0.02 ELAPSED = 0.10

[illegible]

LINE	FUNCTION	STATUS
1	REST	Y
2	REST	Y
3	REST	Y
4	REST	Y
5	REST	Y
6	REST	Y
7	REST	Y
8	REST	Y
9	REST	Y
10	REST	Y
11	REST	Y
12	REST	Y
13	REST	Y
14	REST	Y
15	REST	Y
16	REST	Y
17	REST	Y
18	REST	Y
19	REST	Y
20	REST	Y
21	REST	Y
22	REST	Y
23	REST	Y
24	REST	Y
25	REST	Y
26	REST	Y
27	REST	Y
28	REST	Y
29	REST	Y
30	REST	Y
31	REST	Y
32	REST	Y
33	REST	Y
34	REST	Y
35	REST	Y
36	REST	Y
37	REST	Y
38	REST	Y
39	REST	Y
40	REST	Y
41	REST	Y
42	REST	Y
43	REST	Y
44	REST	Y
45	REST	Y
46	REST	Y
47	REST	Y
48	REST	Y
49	REST	Y
50	REST	Y
51	REST	Y
52	REST	Y
53	REST	Y
54	REST	Y
55	REST	Y
56	REST	Y
57	REST	Y
58	REST	Y
59	REST	Y
60	REST	Y
61	REST	Y
62	REST	Y
63	REST	Y
64	REST	Y
65	REST	Y
66	REST	Y
67	REST	Y
68	REST	Y
69	REST	Y
70	REST	Y
71	REST	Y
72	REST	Y
73	REST	Y
74	REST	Y
75	REST	Y
76	REST	Y
77	REST	Y
78	REST	Y
79	REST	Y
80	REST	Y
81	REST	Y
82	REST	Y
83	REST	Y
84	REST	Y
85	REST	Y
86	REST	Y
87	REST	Y
88	REST	Y
89	REST	Y
90	REST	Y
91	REST	Y
92	REST	Y
93	REST	Y
94	REST	Y
95	REST	Y
96	REST	Y
97	REST	Y
98	REST	Y
99	REST	Y
100	REST	Y

COLUMNS	FROM	TO	DATE	TIME	STATUS	REMARKS
1	1036	1036	1036	1036	1036	1036
2	1036	1036	1036	1036	1036	1036
3	1036	1036	1036	1036	1036	1036
4	1036	1036	1036	1036	1036	1036
5	1036	1036	1036	1036	1036	1036
6	1036	1036	1036	1036	1036	1036
7	1036	1036	1036	1036	1036	1036
8	1036	1036	1036	1036	1036	1036
9	1036	1036	1036	1036	1036	1036
10	1036	1036	1036	1036	1036	1036
11	1036	1036	1036	1036	1036	1036
12	1036	1036	1036	1036	1036	1036
13	1036	1036	1036	1036	1036	1036
14	1036	1036	1036	1036	1036	1036
15	1036	1036	1036	1036	1036	1036
16	1036	1036	1036	1036	1036	1036
17	1036	1036	1036	1036	1036	1036
18	1036	1036	1036	1036	1036	1036
19	1036	1036	1036	1036	1036	1036
20	1036	1036	1036	1036	1036	1036
21	1036	1036	1036	1036	1036	1036
22	1036	1036	1036	1036	1036	1036
23	1036	1036	1036	1036	1036	1036
24	1036	1036	1036	1036	1036	1036
25	1036	1036	1036	1036	1036	1036
26	1036	1036	1036	1036	1036	1036
27	1036	1036	1036	1036	1036	1036
28	1036	1036	1036	1036	1036	1036
29	1036	1036	1036	1036	1036	1036
30	1036	1036	1036	1036	1036	1036
31	1036	1036	1036	1036	1036	1036
32	1036	1036	1036	1036	1036	1036
33	1036	1036	1036	1036	1036	1036
34	1036	1036	1036	1036	1036	1036
35	1036	1036	1036	1036	1036	1036
36	1036	1036	1036	1036	1036	1036
37	1036	1036	1036	1036	1036	1036
38	1036	1036	1036	1036	1036	1036
39	1036	1036	1036	1036	1036	1036
40	1036	1036	1036	1036	1036	1036
41	1036	1036	1036	1036	1036	1036
42	1036	1036	1036	1036	1036	1036
43	1036	1036	1036	1036	1036	1036
44	1036	1036	1036	1036	1036	1036
45	1036	1036	1036	1036	1036	1036
46	1036	1036	1036	1036	1036	1036
47	1036	1036	1036	1036	1036	1036
48	1036	1036	1036	1036	1036	1036
49	1036	1036	1036	1036	1036	1036
50	1036	1036	1036	1036	1036	1036
51	1036	1036	1036	1036	1036	1036
52	1036	1036	1036	1036	1036	1036
53	1036	1036	1036	1036	1036	1036
54	1036	1036	1036	1036	103	

OPCION 2: "ACOTADO SOCIALMENTE"

JOSEFINI

PAGE 4

12/06/81

243

87800 TEMPO
VERSION: 31.720.000

TERM	IND	REST	5	1-27298E 05	REST 6	5590-00000
TERM	IND	REST	7	1557-00000	REST 8	20988-00000
TERM	IND	REST	9	1558-00000	REST 10	50180-00000

BOUND	5	2236-00000
LO COTA	X1	168-00000
LO COTA	X2	5229-00000
LO COTA	X3	130-00000
LO COTA	X4	772-00000

ENDATA

SETUP TIME--PROCESSOR = 0.02 ELAPSED = 0.13

PROBLEM STATISTICS

ROWS	COLUMNS	NUMBER	FREE	FIXED	BOUNDED	NORMAL
1	1	1	0	0	0	1

MATRIX ON DISK : RECORD LENGTH = 156 WORDS. NUMBER OF RECORDS = 0
INVERSE: MEMORY ALLOCATION = 936 WORDS. RECORD LENGTH = 468 WORDS.

PRIMAL TIME--PROCESSOR = 0.03 ELAPSED = 0.17

ZOBJ = FUNC OBJ ZRHS = TERM IND

PRESOL TIME--PROCESSOR = 0.05 ELAPSED = 0.17

PROBLEM MODIFIED TO :

ROWS	COLUMNS	NUMBER	FREE	FIXED	BOUNDED	NORMAL
1	1	1	0	0	0	1

NUMBER OF ELEMENTS = 11. DENSITY EXCLUDING ROWS = 75.00 PERCENT.

BALANC TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.21

MATRIX SCALED

CRASH TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.22

INVERT TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.23

CURRENT INVERSE : ETA RECORDS = 1. ETA VECTORS = 0. ELEMENTS = 0.

OPCION 2: "ACOTADO SOCIALMENTE"

JOSEFEMI

PAGE 5

12/06/88

244

STANDARD TENDON
VERSION: 50.720.000

CURRENT BASIS EQUALITY = 0. SLACKS = 5. STRUCTURALS = 0. ELEMENTS = 5.
FUNCTION VALUE = 36358971.60310

AT START
NUMBER OF INFEAS = 0
SUM OF INFEAS = 0.00000

PASS1 TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.23

AFTER PASS1
NUMBER OF INFEAS = 0
SUM OF INFEAS = 0.00000

FEASIBLE

PRIMAL TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.23

ITERATION	NUMBER	SUM OF	NUMBER	REDUCED	PIVOT	VECTOR	VECTOR	FUNCTION
TYPE	NUMBER	INFEAS	NEG	COST	INDEX	OUT	IN	VALUE
P 5	1	0	5	-14090.48361	6	6	53	3.57795E 07

CREATE TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.25

PROBLEM RESTORED.

INVERT TIME--PROCESSOR = 0.05 ELAPSED = 0.28

CURRENT INVERSE	EQUALITY	ETA RECORDS	SLACKS	STRUCTURALS	ELEMENTS
CURRENT BASIS	0.	1.	0.	1.	3.
NEW INVERSE	0.	0.	0.	0.	22.

FUNCTION VALUE = 35779516.42720

PRIMAL TIME--PROCESSOR = 0.05 ELAPSED = 0.30

ZOBJ = FUNC OBJ ZRMS = TERM END

EXIT CONDITION: OPTIMAL SOLUTION.

FUNCTION VALUE = 35779516.42720

OUTPUT TIME--PROCESSOR = 0.05 ELAPSED = 0.30

OPCION 2: "ACOTADO SOCIALMENTE"

JOSEFIN1

PAGE 6

12/00/83

245.

VERSION: 59.720.000

OUTPUT

PROBLEM IDENTIFICATION
PROBLEM NAME

JOSEFIN1

BOUND SET NAME
FUNCTIONAL NAME
RESTRAINT NAME

COTA
FUNC OBJ
TERM IND

SOLUTION STATUS
ITERATION NUMBER
FUNCTIONAL VALUE

OPTIMAL
1
3.57795E+07

[illegible]

07000 XENCO
VERSION: 51.720.000

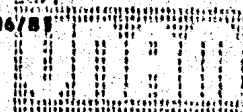
OPCION 2: "ACOTA SOCIALMENTE"

JOSEFINI

PAGE 8

12/06/81

247



COLUMNS SECTION

NUMBER	NAME	STATUS	ACTIVITY	INPUT COST	LOWER LIMIT	UPPER LIMIT	REDUCED COST
149	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
150	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
151	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
152	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
153	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
154	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
155	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
156	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
157	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
158	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
159	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
160	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
161	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
162	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
163	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
164	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
165	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
166	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
167	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
168	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
169	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
170	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
171	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
172	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
173	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
174	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
175	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
176	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
177	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
178	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
179	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
180	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
181	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
182	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
183	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
184	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
185	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
186	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
187	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
188	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
189	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
190	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
191	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
192	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
193	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
194	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
195	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
196	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
197	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
198	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
199	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259
200	XENCO	LI	2234-00000	1034-00000	2234-00000	NONE	-8459.59259

OPCION 3: "LIBRE ALBEDRIO"

248.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

0 6 0 0 0 / 0 7 0 0 0 T E M P O

(07200: 212:0)

VERSION : 31.720.000

RELEASED: 00EC. 79

DATE : 12/05/35

TIME : 17:53:25

ZN40C="JOSEFINI"
ZDATA="DAJOSI"
INPUT(ADD,SUMMARY)
BC0001
Z04J="F04C 00J"
ZR05="L04C 10C"
SEI04 (HAC)
PRIMA
OUTPUT

0000
0101
0302
0003
0074
0005
0006
0007
0009

OPCION 3: "LIBRE ALBEDRIO"

HTH00 TEMPO
VERSION: 31.720.000

JOSEF11

PAGE 3

12/01/81



NUMBER OF ELEMENTS BY ROW ORDER, EXCLUDING RMS, INCLUDING SLACK ELEMENT

1 7 FUNC 00J 1 REST 1 6 REST 2 6 REST 3 6 REST 4 3 REST 5 6

PROBLEM STATISTICS: 6 ROWS, 11 VARIABLES.
3.5 ELEMENTS, DENSITY = 57.00000 PERCENT.
THESE STATISTICS INCLUDE ONE SLACK VARIABLE FOR EACH ROW.

0 MINOR ERRORS,

0 MAJOR ERRORS.

BCDOUT TIME--PROCESSOR = 0.02 ELAPSED = 0.15

NAME DATOST
ROWS

N FUNC 00J
L REST 1
L REST 2
L REST 3
L REST 4
L REST 5

COLUMNS					
X1	FUNC 00J	1056.00000	REST 1	1.00000	
X1	REST 2	4.50000	REST 3	2.20000	
X1	REST 5	1.00000			
X2	FUNC 00J	6444.00000	REST 1	1.00000	
X2	REST 2	4.00000	REST 3	2.55000	
X2	REST 5	2.00000			
X3	FUNC 00J	5233.00000	REST 1	1.00000	
X3	REST 2	4.00000	REST 3	6.77500	
X3	REST 4	1.60000	REST 5	14.95000	
X4	FUNC 00J	913.00000	REST 1	1.00000	
X4	REST 2	2.00000	REST 3	12.20000	
X4	REST 4	1.60000	REST 5	77.57000	
X5	FUNC 00J	1700.00000	REST 1	1.00000	
X5	REST 2	11.00000	REST 3	4.00000	
X5	REST 5	27.00000			

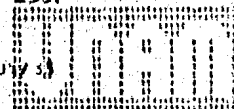
RHS					
TERM IND	REST 1	7544.00000	REST 2	5308.60000	
TERM IND	REST 3	1.14429E 03	REST 4	15737.00000	
TERM IND	REST 5	7.68930E 03			

ENDATA

SETUP TIME--PROCESSOR = 0.02 ELAPSED = 0.17

OPCION 3: "LIBRE ALBEDRIO"

250.



47400 TEMPO
VERSION: 51.720.000

JUSTIFICI

PAGE 5 12/07/51

FEASIBLE

PRIMAL TIME--PROCESSOR = 0.03 ELAPSED = 0.34

ZOBJ = FUNC OBJ		ZRRS = FLRM INV		REDUCED		PIVOT		VECTOR		VECTOR		FUNCTION	
ITERATION	NUMBER	SUM	VI	NUMBER	REDUCED	INDEX	OUT	IN	IN	IN	IN	VALUE	
1	1	0	0	1	0.001	1	1	1	1	1	1	7.041811	07
2	2	0	0	2	-2241.73112	2	2	2	2	2	2	8.243921	07

CREATE TIME--PROCESSOR = 0.03 ELAPSED = 0.36

PROBLEM RESTORED.

INVERT TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.39

CURRENT INVERSE :		EIA RECORDS =		1. CTA VECTORS =		2. ELEMENTS =		10.	
CURRENT BASIS :	EQUALITY = 0.	SLACKS =	1.	STRUCTURALS =	2.	ELEMENTS =	11.		
NEW INVERSE :	TRI-VECS = 0.	JLK-VECS =	2.	SPIKES =	1.	ELEMENTS =	12.		
FUNCTION VALUE =		32437731.77840							

PRIMAL TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.40

ZOBJ = FUNC OBJ ZRRS = FLRM INV

EXIT CONDITION: OPTIMAL SOLUTION.

FUNCTION VALUE = 82439201.77840

OUTPUT TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.41

8/25/77 11:00
VERSION: 31.720.000

O U T P U T

PROBLEM IDENTIFICATION
PROBLEM NAME =

FUNCTIONAL NAME =
RESTRAINT NAME =

SOLUTION STATUS =
ITERATION NUMBER =
FUNCTIONAL VALUE =

JOSEFINI

FUNC OBJ
TERM IND

OPTIMAL

8.24592E+07

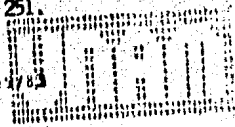
OPCION 3: "LIBRE ALBEDRIO"

JOSEFINI

PAGE 6

12/01/83

251



OPCION 3: "LIBRE ALBEDRIO"

252.

07800 14'00
VERSION: 31.729.000

JOSEFINI

PAGE

12/02/93

ROWS SELECTED:

NUMBER	NAME	STATUS	ACTIVITY	SLACK ACTIVITY	LOWER LIMIT	UPPER LIMIT	DUAL ACTIVITY
1	FUNC 000	IS	3.24392E 07	-3.24392E 07	NONE	NONE	1.00000
2	REST 1	UL	2644.00000	.	NONE	2644.00000	-2350.22222
3	REST 2	UL	5350.00000	.	NONE	5350.00000	-1028.44444
4	REST 3	IS	59337.67644	65041.52755	NONE	115429.00000	.
5	REST 4	IS	15739.00000	15739.00000	NONE	15739.00000	.
6	REST 5	IS	236543.02222	531936.97777	NONE	768520.00000	.

07400 TEMPO
VERSION: 34.720.000

OPCION: 3: "LIBRE ALBEDRIO"

JOSEFINA

PAGE 8 12/01/84

253.



COLUMNS SECTION

NUMBER	NAME	STATUS	ACTIVITY	INPUT COST	LOWER LIMIT	UPPER LIMIT	REDUCED COST
49	X1	LL		1036.00000	.	NONE	-5972.22222
50	X2	HS	7451.55556	6446.00000	.	NONE	
51	X3	LL		5333.00000	.	NONE	-1416.61889
52	X4	LL		5014.00000	.	NONE	-3157.70667
53	X5	HS	2192.44444	15700.00000	.	NONE	

OPCION 4: "ACOTADO SOCIALMENTE"

254.

6 0 0 0 / 0 7 0 0 0 T E M P O

(07000: 212:0)

VERSION : 31.720.000

RELEASED: DEEC. 79

DATE : 12/06/83

TIME : 13: 5:53

ZNAME="JOSEFINI"
ZDATA="DATOS1"
INPUT(CARD,SUMMARY)
BCPOUT
ZOBJ="FUNC OBJ"
ZTMS="TERM IN"
ZENDST="COTA IN"
SETUP (MAN)
PRIAL
OUTPUT

0000
0001
0002
0003
0004
0005
0006
0007
0008
0009

OPCION 4: "ACOTADO SOCIALMENTE"

JOSEFINI

PAGE 3

12/06/83

255

07000 TEMPO
VERSION: 59.720.000

NUMBER OF ELEMENTS BY ROW ORDER, EXCLUDING RMS, INCLUDING BLACK ELEMENT

1 N FUNC OBJ 0 L REST 1 0 L REST 2 0 L REST 3 0 L REST 4 0 L REST 5 0
0 REST 6 0 L REST 7 0 L REST 8 0 L REST 9 0 L REST 10 0

PROBLEM STATISTICS: 11 ROWS, 16 VARIABLES,
43 ELEMENTS, DENSITY = 24.43182 PERCENT.
THESE STATISTICS INCLUDE ONE SLACK VARIABLE FOR EACH ROW.

0 MINOR ERRORS,

0 MAJOR ERRORS.

WCOUT TIME--PROCESSOR = 0.02 ELAPSED = 0.22

NAME DATOS1

ROWS
N FUNC OBJ
L REST 1
L REST 2
L REST 3
L REST 4
L REST 5
L REST 6
L REST 7
L REST 8
L REST 9
L REST 10

COLUMNS	FUNC	OBJ	REST 1	REST 2	REST 3	REST 4	REST 5	REST 6	REST 7	REST 8	REST 9	REST 10
1	1036.00000	1	1.00000									
2	1.00000	1	1.00000									
3	1.00000	1	1.00000									
4	644.00000	1	1.00000									
5	2.00000	1	1.00000									
6	52.00000	1	1.00000									
7	0.00000	1	1.00000									
8	0.00000	1	1.00000									
9	0.00000	1	1.00000									
10	0.00000	1	1.00000									
11	0.00000	1	1.00000									
12	0.00000	1	1.00000									
13	0.00000	1	1.00000									
14	0.00000	1	1.00000									
15	0.00000	1	1.00000									
16	0.00000	1	1.00000									
17	0.00000	1	1.00000									
18	0.00000	1	1.00000									
19	0.00000	1	1.00000									
20	0.00000	1	1.00000									
21	0.00000	1	1.00000									
22	0.00000	1	1.00000									
23	0.00000	1	1.00000									
24	0.00000	1	1.00000									
25	0.00000	1	1.00000									
26	0.00000	1	1.00000									
27	0.00000	1	1.00000									
28	0.00000	1	1.00000									
29	0.00000	1	1.00000									
30	0.00000	1	1.00000									
31	0.00000	1	1.00000									
32	0.00000	1	1.00000									
33	0.00000	1	1.00000									
34	0.00000	1	1.00000									
35	0.00000	1	1.00000									
36	0.00000	1	1.00000									
37	0.00000	1	1.00000									
38	0.00000	1	1.00000									
39	0.00000	1	1.00000									
40	0.00000	1	1.00000									
41	0.00000	1	1.00000									
42	0.00000	1	1.00000									
43	0.00000	1	1.00000									
44	0.00000	1	1.00000									
45	0.00000	1	1.00000									
46	0.00000	1	1.00000									
47	0.00000	1	1.00000									
48	0.00000	1	1.00000									
49	0.00000	1	1.00000									
50	0.00000	1	1.00000									
51	0.00000	1	1.00000									
52	0.00000	1	1.00000									
53	0.00000	1	1.00000									
54	0.00000	1	1.00000									
55	0.00000	1	1.00000									
56	0.00000	1	1.00000									
57	0.00000	1	1.00000									
58	0.00000	1	1.00000									
59	0.00000	1	1.00000									
60	0.00000	1	1.00000									
61	0.00000	1	1.00000									
62	0.00000	1	1.00000									
63	0.00000	1	1.00000									
64	0.00000	1	1.00000									
65	0.00000	1	1.00000									
66	0.00000	1	1.00000									
67	0.00000	1	1.00000									
68	0.00000	1	1.00000									
69	0.00000	1	1.00000									
70	0.00000	1	1.00000									
71	0.00000	1	1.00000									
72	0.00000	1	1.00000									
73	0.00000	1	1.00000									
74	0.00000	1	1.00000									
75	0.00000	1	1.00000									
76	0.00000	1	1.00000									
77	0.00000	1	1.00000									
78	0.00000	1	1.00000									
79	0.00000	1	1.00000									
80	0.00000	1	1.00000									
81	0.00000	1	1.00000									
82	0.00000	1	1.00000									
83	0.00000	1	1.00000									
84	0.00000	1	1.00000									
85	0.00000	1	1.00000									
86	0.00000	1	1.00000									
87	0.00000	1	1.00000									
88	0.00000	1	1.00000									
89	0.00000	1	1.00000									
90	0.00000	1	1.00000									
91	0.00000	1	1.00000									
92	0.00000	1	1.00000									
93	0.00000	1	1.00000									
94	0.00000	1	1.00000									
95	0.00000	1	1.00000									
96	0.00000	1	1.00000									
97	0.00000	1	1.00000									
98	0.00000	1	1.00000									
99	0.00000	1	1.00000									
100	0.00000	1	1.00000									

RMS
TERM 100 REST 1 1.0000000000000000
TERM 100 REST 1 1.0000000000000000
TERM 100 REST 2 1.0000000000000000
TERM 100 REST 2 1.0000000000000000

OPTION 4: "ACOTADO SOCIALMENTE"

JOSEFINI

PAGE 4

12/04/83

256

07200 TEMPO
VERSION: 31.720.000

TERM	IND	REST	5	7.48530E 05	REST	6	5590.00000
TERM	IND	REST	7	2236.00000	REST	8	20488.00000
TERM	IND	REST	9	1558.00000	REST	10	30180.00000

BOUNDS

LO COTA	X1	2236.00000
LO COTA	X2	1558.00000
LO COTA	X3	3229.00000
LO COTA	X4	150.00000
LO COTA	X5	772.00000

ENDATA

SETUP TIME--PROCESSOR = 0.02 ELAPSED = 0.28

PROBLEM STATISTICS

ROWS	COLUMNS	NUMBER	FREE	FIXED	BOUNDED	NORMAL
11	5	0	0	0	0	10

MATRIX ON DISK : RECORD LENGTH = 156 WORDS. NUMBER OF RECORDS = 0
INVERSE: MEMORY ALLOCATION = 936 WORDS. RECORD LENGTH = 468 WORDS.

PRIMAL TIME--PROCESSOR = 0.03 ELAPSED = 0.33

ZOBJ = FUNC OBJ ZRHS = TERM IND

PRESOL TIME--PROCESSOR = 0.03 ELAPSED = 0.34

PROBLEM MODIFIED TO :

ROWS	COLUMNS	NUMBER	FREE	FIXED	BOUNDED	NORMAL
6	5	0	0	0	0	3

NUMBER OF ELEMENTS = 33. DENSITY EXCLUDING ROWS = 75.00 PERCENT.

BALANC TIME--PROCESSOR = 0.03 ELAPSED = 0.40

MATRIX SCALED

CRASH TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.43

INVERT TIME--PROCESSOR = 0.04 ELAPSED = 0.44

CURRENT INVERSE : ETA RECORDS = 1. ETA VECTORS = 0. ELEMENTS = 0.

257

PAGE 5 12/06/03

16703

FEASIBLE

PROBLEM RESTORED.

ZOBJ = FUNC OBJ ZRMB = TERM IMP

BEST CONDITION: OPTIMAL SOLUTION.

OUTPUT TIME--PROCESSOR = 0.04 CLAPHD = 0.60

VERSION: 59.720.000

OUTPUT

PROBLEM IDENTIFICATION
PROBLEM NAME :

JOSEFINI

ROUND	SET	NAME	
FUNCTIONAL		NAME	
RESTRAINT		NAME	

COYA	OBJ
FUNC	IND
TERM	
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

SOLUTION STATUS	0
ITERATION NUMBER	1
FUNCTIONAL VALUE	2

OPTIMAL
6.42120E+07

OPCION 4: "ACOTADO SOCIALMENTE"

JOSEFINI

PAGE 6

12/06/43

258.

[illegible]

OPCION 4: "ACOTADO SOCIALMENTE"

JOSEFINI

259

07000 TEMPO
VERSION: 59.720.000

PAGE 7 12/06/83

ROWS SECTION

NUMBER	NAME	STATUS	ACTIVITY	SLACK ACTIVITY	LOWER LIMIT	UPPER LIMIT	DUAL ACTIVITY
1	PUNC 08J	BS	6.42120E 07	-6.42120E 07	NONE	NONE	1.00000
2	REST 1	UL	9644.00000	.	NONE	9644.00000	-2350.32232
3	REST 2	UL	8308.00000	.	NONE	8308.00000	-1028.44444
4	REST 3	BS	50205.34998	68223.45002	NONE	118419.00000	.
5	REST 4	BS	1369.21374	13169.78626	NONE	15219.00000	.
6	REST 5	BS	197324.00925	570605.99075	NONE	768530.00000	.
7	REST 6	BS	5590.00000	.	5590.00000	NONE	.
8	REST 7	BS	1449.57797	-1192.57797	237.00000	NONE	.
9	REST 8	BS	20988.00000	-0.50000	20988.00000	NONE	.
10	REST 9	LL	1538.00000	.	1538.00000	NONE	263.58820
11	REST 10	BS	128192.39232	-76012.39232	50180.00000	NONE	.

9/800 TENE
VERSION: 59.720.000

OPCION 4: "ACOTADO SOCIALMENTE"

JOSEFINI

PAGE 8

12/06/83

260

COLUMNS SECTION

NUMBER	NAME	STATUS	ACTIVITY	INPUT COST	LOWER LIMIT	UPPER LIMIT	REDUCED COST
40	H1	LL	2234.00000	1034.00000	2234.00000	NONE	-5922.2222
41	H2	OS	4074.75927	4444.00000	544.00000	NONE	
42	H3	LL	3229.00000	3233.00000	3229.00000	NONE	-1416.68889
43	H4	OS	130.05008	5074.00000	130.00000	NONE	
44	H5	OS	1972.19065	15700.00000	772.00000	NONE	

BIBLIOGRAFIA

Arroyo, Gonzalo. Firms Transnacionales Agro-Industriales, Reforma Agraria y Desarrollo Rural. Investigación Económica Núm. 147. Facultad de Economía, UNAM. México, 1979.

Baez Hernández, Gustavo. La Avicultura de México, Transnacionales y Monopolio. Tesis Profesional, Facultad de Economía, UNAM. México, 1983.

Barkin, David y Suárez, Blanca. El fin de la Autosuficiencia Alimentaria. Primera edición. Centro de Ecodesarrollo y Editorial Nueva Imagen. México, 1982.

Bartra, Armando. El Panorama Agrario en los 70. Investigación Económica Núm. 150. Facultad de Economía, UNAM. México, 1979.

Blanco, José. Génesis y Desarrollo de la Crisis en México, 1962 - 1979. Investigación Económica Núm. 150. Facultad de Economía, UNAM. México, 1979.

Chávez Misrahi, Rubén. Instructivo Básico para la Utilización del Paquete 'TEMPO' en Rutinas de Programación Lineal. Segunda edición. Cuadernos del Programa Universitario de Computo, Instructivo Núm. IV, PUC, UNAM. México, 1983.

Dirección General de Planeación, SARH. Plan de Desarrollo A
gropecuario y Forestal 1982-1988. Estado de Querétaro
Tomos I y II.

Economía Mexicana, Núm. 1. Artículos 5 y 6. CIDE, 1979.

Flores, Edmundo. La Revolución Verde. Lecturas Núm. 1.
F.C.E. México, 1972.

Hernández Portuguese, Ramón. La Avicultura y su Relación con
la Industria de Alimentos Balanceados. Tesis Profesion
al. Facultad de Economía, UNAM. México, 1981.

Hewitt de Alcántara, Cynthia. La Modernización de la Agricul
tura Mexicana 1940 - 1970. Primera edición. Editorial
Siglo XXI. México, 1978.

Hillier, Frederick y Lieberman, Gerald J. Introducción a la
Investigación de Operaciones. tr. José H. Pérez Castella
nos y Marcia González Osuna. Primera edición. Editorial
McGraw-Hill. México, 1982.

Kautsky, Karl. La Cuestión Agraria: análisis de las tenden
cias de la agricultura moderna y de la política agraria
de la social democracia. tr. Carlos Altamirano y Juan
José Real. Segunda edición. Editorial Siglo XXI.
México, 1977.

Montes de Oca Luján, Rosa Elena y Escudero Columna, Gerardo.
Las Empresas Transnacionales en la Industria Alimentaria
Mexicana. Comercio Exterior Núm. 9. México, 1981.

Montes de Oca Luján, Rosa Elena y Zamora Ulloa, José. La Ar
ticulación Agricultura-Industria en los Principales Gra
nos y Oleaginosas. Editor, Gonzalo Rodríguez Gigena.
Economía Mexicana, Serie Temática 1, Sector Agropecuario.

Primera edición. Departamento de Economía, CIDE, México, 1983.

Nacional Financiera, S. A. La Economía Mexicana en Cifras. México, 1981.

Ortiz Mena, Antonio. Desarrollo Estabilizador, una Década de Estrategia Económica de México. Revista Bancaria, Núm. 10. México, 1969.

Palloix, Christian. Las Firmas Multinacionales y el Proceso de Internacionalización. tr. José Luis Alonso. Primera edición. Editorial Siglo XXI. México, 1975.

Rama, Ruth y Rello, Fernando. La Agroindustria Mexicana: su articulación con el mercado mundial. Investigación Económica Núm. 147. Facultad de Economía, UNAM. México, 1979.

Rello, Fernando. Sistemas Agroindustriales, Transnacionales y Estado en México. Investigación Económica 150, Facultad de Economía, UNAM México, 1979.

Sierra Moncayo, Ignacio. Diagnóstico de la Industria de Alimentos Balanceados en México. Tesis Profesional, facultad de Economía, UNAM. México, 1982.

Sistema Bancos de Comercio. La Economía del Estado de Querétaro. Colección de Estudios Regionales. Investigación (II) del Sistema Bancos de Comercio. México, 1976.

Subsecretaría de Agricultura y Operación, SARH. Dirección General de Distritos y Unidades de Riego. Tomo II, Región Noreste, Centro II y Sureste. México, 1978.

Subsecretaría de Agricultura y Operación, SARH. y Dirección General de Economía Agrícola. Costos y Coeficientes Técnicos de la Producción Agrícola. Año Agrícola 1979. 20

na Centro. Tomo II (próxima publicación). Informe Estadístico Núm. 140 México, 1983.

Subsecretaría de Agricultura y Operación, SARH. Dirección General de Economía Agrícola. "Superficies Regadas y Volúmenes de Agua Distribuidos en los Distritos de Riego, Año Agrícola 1979. Informe Estadístico Núm. 117. México, 1982.

Subsecretaría de Agricultura y Operación, SARH. Dirección General de Economía Agrícola. El Uso de Fertilizantes en los Distritos de Riego, Año Agrícola 1979. Informe Estadístico Núm. 118. México, 1982.

Subsecretaría de Agricultura y Operación, SARH. Dirección General de Economía Agrícola. Estadística Agrícola de los Distritos de Riego, Año Agrícola 1979. Informe Estadístico Núm. 115. México, 1982.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Dirección General de Producción y Extensión Agrícola. Agenda Técnica Agrícola de Guanajuato, México, 1978.

X Censo General de Población y Vivienda 1980, S.P.P. Tomo 22, México, 1982.

Subsecretaría de Agricultura y Operación, Dirección General de Economía Agrícola, SARH. La Mecanización Agrícola en los Distritos de Riego. Año Agrícola 1980.

Subsecretaría de Comunicaciones y Transportes. Programa de Trabajo para 1984. Uno más Uno, enero 13 de 1984.

Subsecretaría de Comercio y Fomento Industrial. Programa de Mediano Plazo de Desarrollo Industrial y Comercio Exterior 1984-1988. (versión marzo de 1984).

Vigorito, Radl. La Transnacionalización Agrícola en América Latina. Economía de América Latina, Núm. 7. CIDE, México, 2o. semestre de 1981.

Wionczek, Miguel. La Aportación de la Política Agrícola entre 1925 y 1970 a la Actual Crisis Agrícola Mexicana. Revista de Comercio Exterior Núm. 4, 1982.