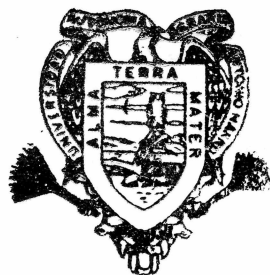


MODELO REGIONAL DE INSUMO
PRODUCTO COMO FUNDAMENTO PARA LA
PLANEACION AGROPECUARIA
CASO REGION LAGUNERA

MARIA MAYELA GARCIA ALBA IDUÑATE

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN PLANEACION AGROPECUARIA



Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS
Buenavista, Saltillo, Coah.
NOVIEMBRE DE 1991

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular de
asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar al
grado de

MAESTRO EN CIENCIAS

EN PLANEACION AGROPECUARIA

Asesor principal: _____


M. C. José Guadalupe Narro Reyes

Asesor: _____


M. C. Mario Cantú Sifuentes

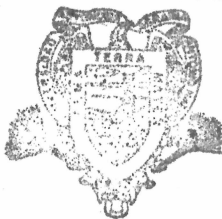
Asesor: _____


M. C. Olga Cepeda Guardiola



Dr. José Manuel Fernández Brondo

Subdirector de Asuntos de Postgrado



BIBLIOTECA

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Noviembre 1991

COMPENDIO

**Modelo Regional de Insumo-Producto
como Fundamento para la Planeación Agropecuaria.
Caso Región Lagunera.**

Por

MA. MAYELA GARCIA ALBA IDUNATE

MAESTRIA

PLANEACION AGROPECUARIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. NOVIEMBRE 1991

M. C. José Guadalupe Narro Reyes - Asesor

Palabras clave: Matriz de Insumo-Producto, desarrollo agropecuario, técnicas de planificación.

El presente estudio tuvo como objetivo la construcción de un modelo de insumo - producto a nivel regional, que permita realizar proyecciones sobre el comportamiento de la

producción agropecuaria y las principales variables macro económicas, al implementar cambios de política sectorial.

Para llevar a cabo este modelo, fue necesario agregar la última matriz I-P nacional disponible (1980) con el fin de hacerla compatible con la estructura económica regional, posteriormente se actualizó con los datos de producción más recientes (1988) utilizando el método RAS; por último, se obtuvo la matriz regional con datos reales de costos de producción del sector agropecuario, mientras que para el resto de las actividades se supuso una estructura técnica similar a la nacional.

Se simularon variaciones en la demanda, cambios en la oferta de productos, y modificaciones de precios en insumos, con lo que se ilustra el potencial de esta herramienta para el análisis ex-ante de políticas de desarrollo sectorial.

ABSTRACT

A regional input-output model as basis for Agricultural Planning. Case - Region Lagunera.

By

Ma. Mayela García Alba Iduñate

Master in Science

Major Agricultural Planning

Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"
Buenavista, Saltillo, Coahuila. November 1991

M.C. José Guadalupe Narro Reyes - Advisor

Key words: Input-output matrix, planning techniques, agricultural development, Region Lagunera.

The present work had the objective of constructing an input-output model at regional level to carry out projections on the behaviour of agricultural production and the main macroeconomics variables implementing changes in sectional politics. To carry out this model it was necessary

to add the last national I-O matrix available (1980) to make it compatible with the regional economic structure; subsequently it was brought up to date with the most recent production data (1988) using the RAS method. Finally, a regional matrix was obtained with real data of costs from the agricultural sector, while for the rest of the activities a technical structure similar to the national, was assumed.

Variations in the demand, changes in the supply of products and modifications in input's prices were simulated to illustrate the potential of this tool for the ex-ante analysis of sectional development policies.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
INTRODUCCION.....	1
CRITERIOS DE REGIONALIZACION.....	5
DESCRIPCION DEL AMBITO DE ESTUDIO.....	10
LA PROBLEMATICA GENERAL DE LA PLANEACION AGROPECUARIA... 18	
- CALIDAD DE LA INFORMACION.....	19
- DISPONIBILIDAD DE INFORMACION.....	20
- LOS NIVELES DE AGREGACION.....	20
- EL AMBITO JURIDICO - POLITICO.....	21
MARCO TEORICO.....	24
CONSTRUCCION Y SOLUCION DEL MODELO.....	29
- AGREGACION DE LA MATRIZ I-P NACIONAL.....	30
- ACTUALIZACION DE LA MATRIZ I-P NACIONAL.....	32
- LA MATRIZ I-P REGIONAL DE TRANSACCIONES ECONOMICAS.....	36
- SOLUCION DEL MODELO.....	40
ALGUNOS USOS DE LA MATRIZ I-P EN PLANEACION AGROPECUARIA	
- VARIACIONES EN LA DEMANDA.....	46
- CAMBIOS EN LA OFERTA DE PRODUCTOS.....	47

- MODIFICACION DE PRECIOS DE INSUMOS.....	49
CONCLUSIONES.....	54
RESUMEN.....	58
LITERATURA CITADA.....	59

INDICE DE CUADROS

Cuadro N ^o .	Página
3.1.DISTRIBUCION TERRITORIAL DE LA COMARCA LAGUNERA.....	12
3.2.VALOR DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA E INDUSTRIAL EN LA REGION LAGUNERA.....	13
3.3.VALOR DE LA PRODUCCION AGRICOLA Y PECUARIA EN LA REGION LAGUNERA.....	14
3.4.DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN LOS MUNICIPIOS.....	15
6.1.MATRIZ NACIONAL CONSOLIDADA DE FLUJOS INTERSECTORIALES.....	33
6.2.VALOR DE LAS DIAGONALES DE LAS MATRICES "R" Y "S"....	37
6.3.MATRIZ REGIONAL DE TRANSACCIONES ECONOMICAS.....	38
6.4.MATRIZ REGIONAL DE COEFICIENTES TECNICOS.....	41
6.5.MATRIZ REGIONAL DE LEONTIEF (I-A).....	43
6.6.MATRIZ REGIONAL INVERSA DE LEONTIEF.....	44
7.1.EFECTOS DE CAMBIOS PROGRAMADOS EN LA DEMANDA FINAL DE ALGUNOS PRODUCTOS.....	48
7.2.EFECTOS DEL CAMBIO EN LA OFERTA DE ALGODON Y MAIZ GRANO.....	50
7.3.EFECTOS DEL INCREMENTO EN EL PRECIO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA AGRICULTURA.....	52

INDICE DE FIGURAS

Figura N°.	Página
3.1.PIANO DE LOCALIZACION DE LA REGION	LAGUNERA.....11

INTRODUCCION

En el contexto de la actual política de modernización emprendida por el gobierno mexicano, se visualiza un cambio de enfoque en la planeación agropecuaria. Todavía en la pasada administración pública los programas de desarrollo elaborados para el sector, tenían como base proyecciones demasiado agregadas en cuanto a generación de divisas y autosuficiencia alimentaria, sin tomar en consideración las limitantes, necesidades y potencialidades de cada unidad de producción. De acuerdo con declaraciones recientes del gabinete agropecuario, existe el propósito de impulsar el desarrollo de las actividades primarias a través de la "microplaneación", quedando por definir la unidad mínima de planeación a partir de la cual se diseñarán las políticas y proyectos de inversión.

Normalmente, el productor privado toma decisiones de acuerdo con las condiciones de su predio y con miras a maximizar su beneficio económico; es decir, sus acciones están encaminadas a la satisfacción de objetivos individuales, los cuales obviamente no son el interés del Estado. Sin embargo, dado que el sujeto actuante de la actividad agropecuaria es

el productor, se debe buscar una instancia intermedia donde converjan sus objetivos y los de la administración pública.

Dado que es imposible e indeseable la intervención estatal a nivel predial, tanto como ineficaz la sola planeación global, el punto intermedio es lógicamente la región, como vía para lograr una planeación del sector más exitosa.

Existen diversos criterios de regionalización, de los cuales el más fácil de operar es el relacionado con la división política, ya que tanto la información como las agencias de gobierno están organizadas en estos términos. No obstante, si se realiza un somero análisis de las entidades federativas en México, es necesario reconocer que en la mayoría de ellas se da una gran diversidad de condiciones ecológicas y culturales que propician diferentes modalidades de producción, y por el contrario, existen municipios en los que se encuentran circunstancias productivas similares pese a que pertenecen a diferentes Estados. En este sentido se explican los numerosos intentos de regionalización que en México han efectuado diversas instituciones y autores, a partir de la disponibilidad de recursos, como son los conocidos trabajos de Bassols Batalla y de la Comisión del Plan Nacional Hidráulico (CPNH).

En el proceso de planeación, uno de los elementos más importantes es el establecimiento y constante perfeccionamiento del sistema de información, ya que para elaborar el

diagnóstico y el pronóstico se requieren grandes cantidades de datos, y de acuerdo a lo planteado por Kozikowzki (1988) "la calidad de un plan de desarrollo no puede ser mejor que la calidad del diagnóstico que le sirvió de base".

En México, a partir de la fundación del Departamento de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), ahora Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), se han logrado enormes avances en cuanto a recabación y ordenamiento de información que ha desembocado en la disponibilidad de un sistema de contabilidad social que incluye cuentas de producción, de producto y gasto interno bruto, de ingreso nacional disponible, de acumulación y financiamiento de capital, de transacciones corrientes con el exterior, balanza de pagos y matriz de insumo producto, entre otras. Todas estas cuentas son realizadas únicamente en términos de la totalidad del país.

En particular, la matriz de insumo producto se puede constituir en un modelo matemático multisectorial (modelo I-P) en donde están contenidas las funciones de producción agregadas de cada uno de los sectores o ramas considerados, así como los bienes intermedios que ellos demandan, y un vector de demanda final que es factible desglosar de acuerdo a la distribución del producto bruto. Por sus características, el modelo I-P es utilizado no sólo para ilustrar el flujo de transacciones intersectoriales sino para realizar pronósticos sobre cómo un cambio en el nivel

de producción afectaría la producción y demanda de los sectores restantes y al producto neto, a través de una serie de técnicas de álgebra lineal (O'Connor y Henry, 1980).

Así pues, cuando se proyecte cualquier cambio económico, se debería contar con un análisis de sensibilidad que bosqueje las reacciones en cadena que se producirán en la totalidad de la unidad económica de referencia (sea ésta una empresa, una región o un país), con el fin de que al emprender la acción se eviten en todo lo posible perturbaciones no asimilables por el sistema.

Por todo lo anterior, el objetivo de este trabajo es construir un modelo de insumo - producto a nivel regional, que permita realizar proyecciones sobre el comportamiento de la producción agropecuaria y las principales variables macroeconómicas al implementar cambios de política sectorial.

Se seleccionó para tal efecto a la Región Lagunera que comprende diez municipios del Estado de Durango y cinco de Coahuila, debido a que en ese lugar se está impulsando actualmente un programa de Desarrollo Regional con especial énfasis en el sector primario, además de existir una mayor disponibilidad relativa de información.

CRITERIOS DE REGIONALIZACION

En México se han realizado diversos intentos para configurar un mapa nacional de regiones naturales económicas y para seccionar entidades con fines estadísticos o económicos. Dentro de los primeros trabajos al respecto, en 1930 la Dirección General de Estadística realizó una zonificación geográfica con el propósito de agrupar los datos obtenidos en los censos generales de población, como resultado se definieron cinco zonas: Noroeste, Norte, Centro, Pacífico Sur y Golfo, mismas que aún son utilizadas para diferentes propósitos. Otro trabajo pionero es el que realizó Alanís Patiño durante la Segunda Guerra Mundial, al preparar el primer mapa con una división regional de carácter económico, en el que se configuraron 344 distritos, 44 regiones y ocho zonas económicas (Corona, 1983).

Después de estos trabajos, se han continuado los esfuerzos por realizar una mejor tipificación zonal del país de acuerdo a diferentes criterios, según los propósitos perseguidos. A continuación se mencionan algunos de los más sobresalientes.

Dentro de las regionalizaciones efectuadas con criterio de "Polos de Desarrollo", en 1959 Zamora Millán publicó el "Diagnóstico Económico Regional". En esta obra se delimitaron siete regiones naturales, y con los datos escogidos para ese propósito se definieron 16 zonas de concentración económica, donde los fenómenos de producción, distribución y consumo se agrupan de manera preponderante y representan centros neurálgicos de las regiones naturales. Las áreas cercanas a los centros de concentración fueron agrupadas como "satelites".

La principal utilidad de la zonificación bajo este criterio es la de servir como punto de partida para los análisis de distribución del ingreso a nivel nacional (Barkin, 1976). Por otra parte, Carrillo (1973) también propone utilizar este concepto para implementar el análisis de flujos económicos interregionales.

En la amplia corriente de regionalización desarrollada bajo el criterio de "distribución de los recursos naturales", los planteamientos de Bassols Batalla han ejercido una influencia determinante. Este autor estableció ocho grandes zonas en el país: Noroeste, Norte, Noreste, Pacífico Sur, Centro-Occidente, Centro-Sur, Golfo de México, y Península de Yucatán. Estas zonas a su vez se subdividen en más de 90 regiones que pudieran ser operables desde el punto de vista de planeación, las regiones son definidas con base en los siguientes elementos principales:

- a) Naturales: topografía, clima, suelos, hidrografía y ocasionalmente vegetación.
- b) Recursos naturales de otro tipo : litorales, minería, etc.
- c) Especialización económica.
- d) Relaciones económicas internas y externas.
- e) Índices generales de desarrollo económico.
- f) Población: absoluta, densidad, urbana y rural, económicamente activa.
- g) Aspectos complementarios de transporte y comunicaciones.

Sin embargo, cuando lo que se pretende es una regionalización con fines de planeación del desarrollo agropecuario, dichos criterios resultan demasiado amplios ya que con los únicos elementos de temperatura y precipitación se identificaron más de 60 distritos agroclimáticos en una superficie de 94,000 km² (Samaniego, 1987), lo que resulta poco operativo en términos de diseño y ejecución de políticas y programas. Dicha situación se vería agravada si se añadieran aspectos como calidad y profundidad del suelo, tipo de tenencia de la tierra, densidad de población, etc.

Por este motivo, se propone utilizar un criterio más específico, es decir, tratar de definir cuál variable es la que condiciona en mayor medida el desarrollo agropecuario, aunque sin desechar que una vez delimitado el universo de

planeación se pueden hacer posteriores ajustes y afinaciones agregando otros indicadores importantes.

Concretamente, lo que se propone es considerar al agua como el factor más determinante para el desarrollo agropecuario, propuesta que se fundamenta en tres argumentos, a saber:

Primero, históricamente, un elemento esencial en la caracterización de la diversidad cultural (entendiendo por cultura la forma de organización social e ideológica, resultante de una determinada vinculación del hombre con su ambiente natural o recursos productivos) es la cohesión económica lograda en torno a la distribución del agua, lo cual es especialmente válido en el caso de países que, como México, requirieron de una fuerte organización socio-política en torno a obras hidroagrícolas para su supervivencia y ulterior desarrollo (Palerm, 1987).

Segundo, económicamente, el elemento fundamental para diferenciar la producción agropecuaria de otras actividades productivas es la fuerte presencia del riesgo, ya que depende de fenómenos naturales aleatorios. De entre los factores que inciden en el riesgo de producción, el agua es el único relativamente controlable.

Tercero, desde el punto de vista técnico, se considera que en las regiones con algún grado de aridez, la esca-

sez de agua es la principal limitante para el desarrollo agropecuario; y aún en zonas húmedas y subhúmedas se presentan sequías estacionales y problemas de drenaje como grandes obstáculos a vencer.

Bajo este criterio, cabe mencionar que en México desde 1946 se empezó a implementar la planificación regional con enfoque de cuencas hidrológicas, manejando las cuencas de los ríos Fuerte, Pánuco, Lerma-Chapala-Santiago, Balsas y Grijalva, cuyo principal objetivo fue la realización de análisis de factibilidad para inversiones, por los grandes recursos financieros empleados en obras hidráulicas de uso preponderantemente eléctrico.

Por otra parte, la Comisión del Plan Nacional Hidráulico (CPNH), dividió al país en 37 regiones hidrológicas; la diferencia entre los términos "cuenca" y "región" es que la última considera no sólo la parte en la que se aprovecha para riego y otros usos la fuente fluvial, sino que retoma todo el trayecto de las corrientes superficiales, además de contemplar los depósitos de aguas subterráneas, por lo que parece ser un concepto más completo en lo que a disponibilidad de este recurso se refiere.

DESCRIPCION DEL AMBITO DE ESTUDIO

La región hidrológica número 36 comprende parte de los Estados de Durango, Coahuila y Zacatecas, contiene a las cuencas cerradas de los ríos Nazas y Aguanaval, que en conjunto abarcan una superficie total de 94,372 km²; el curso medio y bajo de ambos ríos abastece a la zona conocida como "La Laguna" que por su importancia, se ha convertido en el centro económico y administrativo de toda la región. A la Laguna pertenecen cinco municipios del Estado de Coahuila y diez del Estado de Durango (ver Figura 3.1), su extensión territorial asciende a 47,887.5 km², en el Cuadro 3.1 se desglosa la distribución de superficie en los 15 municipios de acuerdo a los usos de la tierra.

La dotación físico natural de la Laguna - agua, tierra y un clima propicio -, determinó que el primer eje de desarrollo regional se sustentara en un modelo de producción agropecuaria. De hecho, la historia de la comarca se encuentra estrechamente ligada al cultivo del algodón, al grado tal, que dentro del contexto nacional, fue la primera región que alcanzó una estructura de explotación de tipo capitalista. Cuando el resto del país continuaba con el sistema de peonaje, en la Laguna ya existía una producción especia-

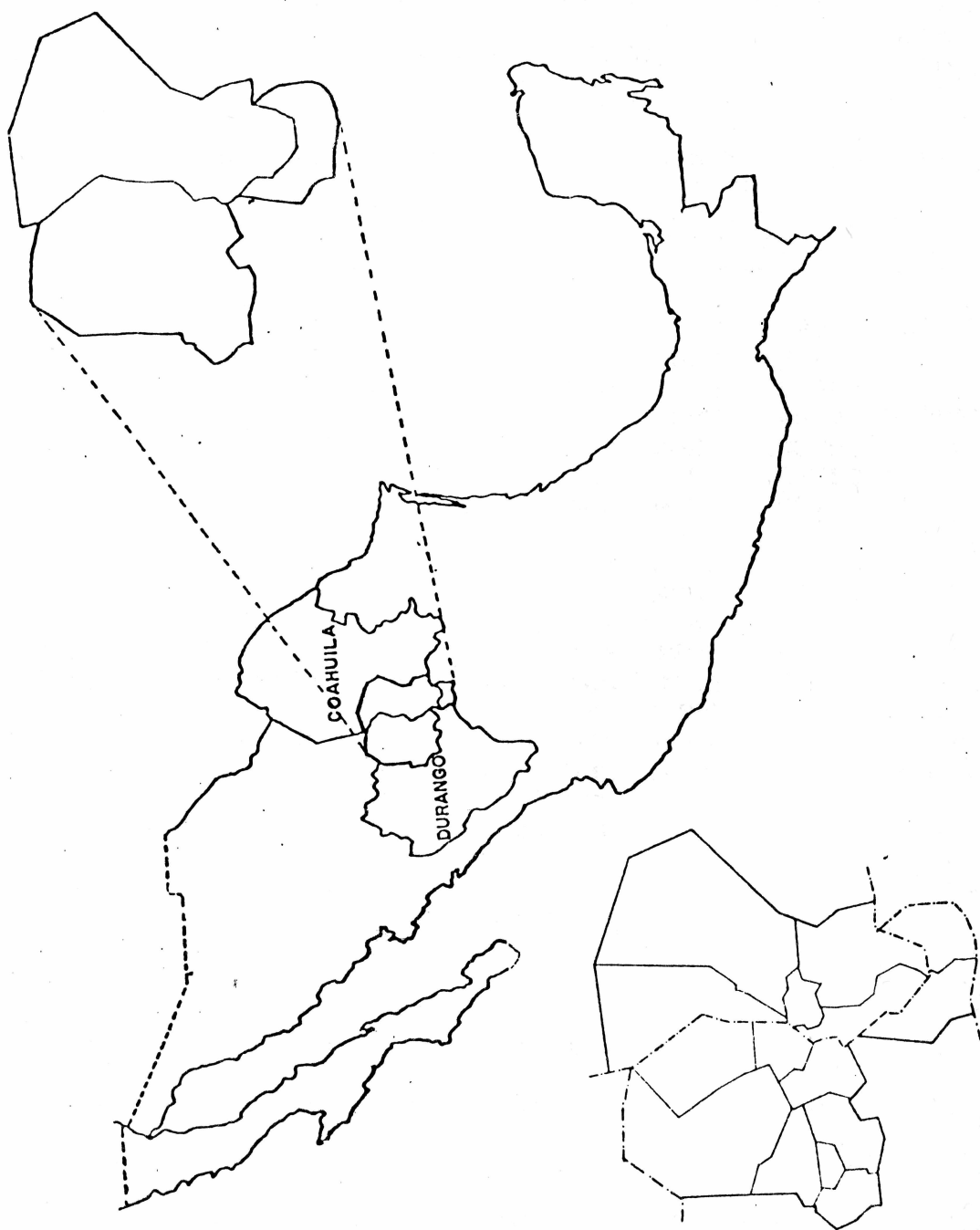


Figura 3.1. Ubicación de la región lagunera.

lizada de mono-cultivo, salarial y orientada al mercado internacional, lo que determinó su importancia en el conglomerado nacional (Eckstein y Restrepo, 1979).

Cuadro 3.1. Distribución territorial de la Comarca Lagunera. ha

MUNICIPIOS	TOTAL	USO MULTIPLE	AGR. RIEGO	AGR. TEMP.	FOREST.	OTROS USOS
Torreón	194770	170287	15414	632	7109	1328
Matamoros	100370	49245	40770	536	6940	2879
S. Pedro	994240	780773	63238	1301	147496	1432
F. I. Madero	493390	398632	24764	146	69567	281
Viesca	420350	258766	10442	987	149178	977
SUBTOTAL COAH.	2203120	1657703	154628	3602	380290	6897
Rodeo	185490	107450	3186	7187	62350	5317
Nazas	241280	136026	4445	9888	87760	3161
Gómez Palacio	99000	56707	39641	---	---	2652
Lerdo	186880	132895	10288	2685	37759	3252
Mapimí	712670	627881	13247	9007	55560	6975
Tlahualilo	370980	253265	15051	11042	89729	1893
s. Juan de Gpe.	234310	184169	1474	4222	40765	3680
S. Bolívar	299800	194936	6268	9102	87529	1965
S. Luis Cordero	54390	36982	1038	2370	13158	842
S. Pedro Gallo	200830	166592	394	4992	20310	8542
SUBTOTAL DGO.	2585630	1896903	95032	60495	494920	38280
TOTAL	4788750	3554606	249660	64097	875210	45177

FUENTE: Estadísticas de la Producción Agropecuaria y su Valor. Delegación SARH Región Lagunera. 1985.

Aún cuando el sector agropecuario ha perdido importancia relativa en el valor de la producción generada en la región (Cuadro 3.2), la mayor parte de la actividad industrial y de servicios está hondamente implicada en el comportamiento de la producción primaria.

Dentro del actual patrón de cultivos, el algodón continúa siendo el de mayor importancia social, generando 4.5 millones de jornales al año y el 60 por ciento del valor

de la producción agrícola regional. En 1989 se sembraron 65,629 ha de esta fibra; 41,049 ha con forrajes; 63,851 ha con frutales, principalmente vid y nogal. Para ese año, se registró la existencia de 181,000 cabezas de ganado, distribuidas en 267 establos, con lo que la comarca produce más de 1.5 millones de litros diarios de leche. También empiezan a ser importantes la engorda para la producción de carne de res y una avicultura altamente tecnificada que es la tercera en importancia en el país. (Plan Nueva Laguna, 1989).

Cuadro 3.2. Valor de la producción agropecuaria e industrial en la Región Lagunera. Millones de pesos de 1975.

		Participación Sectorial (porcentaje)		
		Agricultura	Ganadería	Industria
1976	7767.24	35.0	23.7	41.3
1977	7797.69	28.9	27.5	43.6
1980	11660.89	18.6	20.4	61.0
1982	17524.57	12.6	12.4	75.0
1986	15724.89	12.4	14.7	72.9
1988	18332.89	10.5	19.2	70.3
1989	17379.20	9.6	18.5	71.9

FUENTE: Elaborado a partir de información del diario "El Siglo de Torreón" sección financiera, 1^o de enero de 1977 a 1990.

A partir de mediados de la década de los cincuenta el algodón empezó a resentir la competencia de fibras sustitutas, con lo que se provocó un efecto de inestabilidad de precios. Desde entonces la producción agrícola de la región entró en una dinámica descendente respecto al resto de las actividades económicas y se propició una diversificación de la producción en las áreas rurales. La explotación pecuaria enfocada a la producción de leche fue participando en mayor

proporción, y en la misma medida se fue incrementado el cultivo de forrajes, especialmente alfalfa, además de los frutales como nogal y vid. El cuadro 3.3 da cuenta de esta tendencia en los subsectores agrícola y pecuario.

Este proceso de diversificación agropecuaria se dio simultáneamente al crecimiento y diversificación industrial que en la actualidad incluye ramas como la metalmecánica, textil, química, vitivinícola, procesadoras de lácteos, fabricación de muebles, bienes de capital, etc.

Cuadro 3.3. Valor de la producción agrícola y pecuaria en la Región Lagunera. (Millones de pesos de 1975).

Año	Agrícola (tasa de crec.)	Pecuaria (tasa de crec.)
1976	3005	2004
1977	2569	2188
1978	2397	2176
1979	2090	2518
1980	2211	2538
1981	2058	2402
1982	2606	2181
1983	2036	1994
1984	2185	2611
1985	2074	2797
1986	1847	2673

FUENTE: Elaborado con información de "Estadísticas Básicas de la Producción Agropecuaria y su Valor". Delegación SARH en la Región Lagunera.

En lo referente a la población y su distribución, en el cuadro 3.4 se presenta información sobre superficie, población total, urbana y rural que corresponde a cada municipio. Por lo que hace al área de influencia del distrito de riego, el padrón de usuarios registró en 1989 un total de 37,636 productores, de los que 34,945 son ejidatarios y los 2,691 restantes son pequeños propietarios.

El clima de la Comarca es de tipo árido, caliente y desértico, con una temperatura media anual de 21.0°C y precipitación de 267 mm anuales, fluctuando entre 96.3 mm en años secos y 420.8 mm en años húmedos, por lo que el agua de riego es un requisito indispensable para la producción agropecuaria.

Las fuentes superficiales de agua proporcionan un volumen anual promedio de 1200 millones de metros cúbicos; en cuanto al agua subterránea, los pozos en operación extraen cerca de tres veces la capacidad de recarga del acuífero, esta situación ha propiciado costos de extracción crecientes y contaminación del agua por sales minerales.

Cuadro 3.4. Distribución de la población en los municipios.

Municipio	Superficie(km ²)	P O B L A C I O N		
		Urbana	Rural	Total
Gómez Palacio	990.00	112452	90942	203394
Lerdo	1868.80	57159	25272	82431
Mapimí	7126.70	18266	14474	32740
Tlahualilo	3709.80	14864	16416	31280
Rodeo	1854.90	3818	12774	16592
Nazas	2412.80	5790	8297	14087
Simón Bolívar	2998.00	--	13911	13911
S. Juan Gpe.	2343.10	2831	6254	9085
S Pedro del Gallo	2008.30	--	3254	3254
S. Luis del Cordero	543.90	--	3767	3767
SUBTOTAL DURANGO	25856.30	215180	195351	410541
Torreón	1947.00	390865	31570	422435
San Pedro	9942.40	47960	55146	103106
Matamoros	1003.70	38909	47999	86908
Fco. I. Madero	4933.90	21978	30260	52238
Viesca	4203.50	3460	20008	23468
SUBTOTAL COAHUILA	22031.20	503172	184983	688155
T O T A L	47887.50	718352	380344	1098696

FUENTE: Censo General de Población de 1980

La Comarca Lagunera, además, ha sido objeto de diversos programas de desarrollo agropecuario, el primero de ellos data del período inmediato posterior al reparto agrario de 1936, mismo que partió de un estudio realizado por la Liga de Agrónomos Socialistas y concluyó en la creación de un distrito de riego, la construcción de la presa "Lázaro Cárdenas" y el establecimiento del Banco Ejidal. En 1966, ante el comportamiento regresivo del sector primario, se implementó el "Plan de Rehabilitación de la Laguna" que si bien dio un nuevo impulso a la región, no pudo corregir los graves problemas de rezago que se manifestaron en la progresiva descapitalización del campo, pérdida de productividad, abandono y rentismo de parcelas (Eckstein y Restrepo, 1979). En la actualidad se ha conformado un nuevo proyecto, el "Plan de Desarrollo Nueva Laguna" que comprende siete acuerdos denominados:

- Uso y Aprovechamiento del Agua.
- Modernización del Sector Agropecuario.
- Aprovechamiento de los Recursos No Renovables.
- Impulso y Consolidación del Desarrollo Industrial, Comercial y de Servicios.
- Reordenación de la Zona Conurbada.
- Consolidación e Incremento del Bienestar Social.
- Impulso al Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Educación Superior.

A través de estos acuerdos se pretende atender a todas las actividades económicas que se realizan en la región, con prioridad a las que, como la agrícola y pecuaria, presentan problemas neurálgicos.

La revisión de las estrategias derivadas de estos acuerdos permite observar que no se cuenta con proyecciones para las acciones propuestas, tales como las consecuencias de un cambio en el patrón de cultivos, lo que conduce a considerar la importancia de contar con un sistema de contabilidad regional a partir del cual se puedan hacer proyecciones económicas antes de implementar cambios que pudieran causar profundas perturbaciones en el sistema productivo, con los consiguientes costos económico y social.

LA PROBLEMATICA GENERAL DE LA PLANEACION AGROPECUARIA

En su concepción más amplia, para la consecución del desarrollo agropecuario es necesario tomar en consideración tres tipos de cuestiones íntimamente relacionadas entre sí:

En el ámbito ecológico, y atendiendo a los planteamientos de largo plazo, se requiere un equilibrio armónico y durable entre el hombre y la naturaleza, de tal manera que se desechen las pretensiones de lograr el máximo beneficio económico sin considerar las condiciones naturales de las generaciones futuras. De acuerdo con Sachs (1982) "...el medio ambiente debe integrarse en los planes de desarrollo a dos niveles diferentes: como un objeto, que exige acciones específicas llevadas a cabo a través del control ambiental; y como una dimensión pertinente de todas las decisiones de planificación, relacionada horizontalmente con todos los sectores de la economía".

Además, existen necesidades sociales inmediatas que impiden las posturas ecologistas a ultranza: no se puede sacrificar el presente en aras del futuro. Hay un imperativo humano que exige el uso de recursos naturales no renovables, ante el cual sólo puede procurarse un equilibrio que elimine

los extremos de la utilización depredadora de los recursos y los daños irreversibles al suelo, al agua y a los ciclos de nutrientes.

En lo económico, diversos autores consideran que el factor riesgo debería ser incluido de alguna manera en las funciones de producción. Sin embargo, en la actualidad no existe un modelo analítico que integre los procesos económicos y bióticos, por lo que se dejan las labores de definir los balances geohidrológicos y el mejor aprovechamiento del agua en las labores agrícola y pecuaria a los especialistas en esas materias, mientras que los estudiosos de la planeación se abocan a la búsqueda del crecimiento económico "equilibrado". Es conveniente que al menos en el proceso de formulación de planes y programas de desarrollo agropecuario se integren ambas visiones, con el objeto de lograr una planeación más eficaz y globalizadora (Randall, 1985).

Por otra parte, cuando se ha considerado la conveniencia de contar con un sistema de contabilidad económica regional como punto de partida para la planeación agropecuaria, es posible identificar cuatro limitantes para la formulación de un modelo de este tipo:

a). Calidad de la información. De acuerdo al censo de población de 1980, el porcentaje de trabajadores por cuenta propia más el de los trabajadores no remunerados

alcanza más de la tercera parte de la población económicamente activa (PEA) (Roubaud y Navarrete, 1988). En un trabajo del Centro de Estudios Económicos del Sector Privado (CEESP) se llega a la conclusión de que en los últimos 25 años la economía subterránea ha representado entre un tercio y un cuarto del producto interno bruto (PIB) (CEESP, 1987). Sin dejar de reconocer que hay grandes vacíos y baja confiabilidad en la información disponible, no es argumento suficiente para no trabajar con ella si se tiene el cuidado de no pretender que a partir de las estadísticas económicas se puede reflejar fielmente la realidad de los procesos, sino aprovechar las ventajas que ofrecen las técnicas de estática comparativa para observar tendencias.

b). Disponibilidad de información. Respecto a la información primaria, existe relativa accesibilidad, no así en el caso de los sectores industrial y de servicios, cuya información básica es recogida por los "Censos Económicos", que se llevan a cabo a nivel municipal, y que son la materia prima para elaborar dos tipos de estadísticas: la "Información Oportuna" por Estados y la "Matriz de Insumo-Producto" que normalmente se realiza a nivel nacional, aunque recientemente se han hecho algunos esfuerzos de formulación regional bajo el criterio de división política (Hernández y Betters, 1991).

c). Los niveles de agregación. La matriz de insumo-producto, por su grado de agregación, es considerada como un

modelo multisectorial, ya que divide al sistema económico en ramas de producción, pero a su vez, cada uno de los sectores definidos representa un modelo agregado en tanto función de producción y distribución del producto. El modelo desarrollado en México tiene un nivel de agregación nacional para las 72 ramas de producción en que se desglosa, y considera a todas las actividades agrícolas y pecuarias en un solo renglón, aunque por primera vez en 1989 se realizó una desagregación del sector primario en 10 ramas de cultivos (Barna, 1980).

Cuando se decide tomar la matriz de insumo-producto nacional para elaborar el modelo regional, se observa que los sectores no son coincidentes con las actividades que efectivamente se realizan en el ámbito de estudio elegido. Sin embargo, no existe una sectorización para todos los casos, sino que ésta debe ser efectuada de acuerdo con las necesidades, objetivos y disponibilidad de información de cada situación particular. De acuerdo con Corona (1983), este tipo de problemas "requieren el uso de la imaginación del investigador", ya sea para elaborar una clasificación más adecuada al caso concreto o para hacer una combinación de las clasificaciones ordinarias y de otras especialmente adaptadas a la situación.

d). El ámbito jurídico-político. Cuando la regionalización empleada no coincide con la división política del país existe una limitante potencial de coordinación inter-

estatal, ya que las unidades de planeación regional con personalidad jurídica en la actualidad las constituyen los Comités de Planeación del Desarrollo por Estados. Ante este posible obstáculo, existe la intención de desarrollar la práctica de unidades administrativo - ejecutivas a nivel inter y multiestatal, sobre todo en el sector agropecuario. En este sentido, en el capítulo de Modernización Económica del Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1994, en el capítulo de "uso eficiente de los recursos", se lee la siguiente declaración: "...Se estima conveniente la formación de órganos con participación social y privada, que se responsabilicen de la operación, conservación y mantenimiento de la obra hidráulica. Se pretende que los distritos de riego sean financieramente autónomos y administrativamente independientes".

Por otra parte, existe suficiente evidencia acerca de la utilidad de las matrices de Insumo - Producto en análisis regionales y sectoriales (Chenery, 1980 y Sengupta, 1980), destacando el hecho de que en los Estados Unidos de América se emplea frecuentemente un sistema de computación llamado IMPLAN, que es capaz de generar matrices I-P para cada condado de ese país, en el análisis de efectos producidos por cambios de diversos tipos (González, *et al.*, 1991).

En el caso de México sobresalen los trabajos realizados por Carrillo (1973), Yúnez (1988) y Guajardo (1991) en

estudios de carácter regional, sectorial y comercial, respectivamente, a partir del análisis de las matrices de I-P generadas en este país desde 1965.

MARCO TEORICO

El modelo de insumo - producto fue iniciado en 1936 por el economista norteamericano Wassily Leontief con el objetivo de calcular los niveles brutos de la producción en las distintas ramas de la economía, en respuesta a determinados valores concretos de la demanda final. Posteriormente se reconoció la importancia de este modelo en planeación, ya que este método permite evaluar la consistencia interna de los planes de desarrollo. (Kozikowzki, 1988 y Stone, 1980).

En términos generales, este modelo consta de tres etapas, la primera consiste en la elaboración de un cuadro de flujos intersectoriales, también llamado matriz de contabilidad social, es un cuadro de doble entrada en el que aparecen las ramas de la producción de una economía tanto como renglón, como en términos de columna, cada una de las celdillas que se van llenando representa el insumo producido por el sector i que es utilizado en el proceso de producción del sector j ; así por ejemplo, en el espacio $x_{7,2}$ se indica el valor que tiene el componente utilizado por la industria 2 y que fue producido por la rama 7. De este modo se distribuye la demanda intermedia, mientras que el excedente en valor o producto neto puede considerarse como un vector de

demanda final, o bien desagregarse de acuerdo al destino de consumo (en México, la matriz de insumo - producto se desagrega en consumo privado (C), consumo de gobierno (G), formación bruta de capital fijo (FBKF), variación de existencias (VE) y exportaciones (X), de tal forma que la suma de la demanda intermedia y el producto neto componen el producto bruto total). En términos matemáticos:

$$X_i = x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + \dots + x_{ij} + Y_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i \dots (1)$$

donde: X_i es el valor bruto de la producción del sector i

x_{ij} es el valor del insumo i , utilizado en la producción de j

Y_i es el valor neto de la producción del sector i

En términos de columnas, las ecuaciones representan la estructura de costos de las j ramas de producción, de tal manera que si al valor total bruto de la rama j se restan estos costos se obtiene el valor agregado del sector, esto es:

$$X_j = X_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} + VA \dots (2)$$

Además, en términos de las ecuaciones de costos, el valor agregado puede descomponerse por el pago que se hace en cada uno de los factores de la producción más el empleo de insumos primarios (producidos fuera del sistema). En México el cuadro de servicios factoriales se desagrega en

excedentes de explotación (EE), remuneración de asalariados (RA), impuestos indirectos netos (T-S), e importaciones (M).

La agregación que se realiza en este modelo parte de que todas las empresas, medianas, pequeñas o grandes, tienen una función de producción similar (o bien que el efecto total de llevar a cabo la producción en diferentes sectores es igual a la suma de los efectos separados), que tienen rendimientos constantes a escala y no existen economías o deseconomías externas.

En su segunda etapa, el modelo de flujos de valor se sustituye por una matriz de coeficientes técnicos, que se calcula de la forma:

$$\frac{x_{ij}}{X_j} = a_{ij} \dots \dots \dots (3)$$

con lo que se indica que el coeficiente a_{ij} es la parte proporcional de una unidad monetaria que produce el sector i como producto bruto, que es gastada en la compra de insumos al sector j .

Hasta el momento, se tiene la matriz de coeficientes técnicos $A = [a_{ij}]$, el vector columna X_i de valores brutos de producción y el vector columna Y_i de demanda final o producto bruto, en la forma $AX + Y = X$; reordenando los términos se obtiene $(I-A)X = Y$, donde $(I-A)$ es la matriz de Leontief, con lo que el sistema quedaría:

$$\begin{aligned}
 (1-a_{11})x_1 - a_{12}x_2 - \dots - a_{1n}x_n &= Y_1 \\
 -a_{21}x_1 + (1-a_{22})x_2 - \dots - a_{2n}x_n &= Y_2 \\
 \vdots & \\
 -a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 - \dots + (1-a_{nn})x_n &= Y_n
 \end{aligned}$$

en que la suma del renglón i indica cuántos centavos de cada peso del producto i quedan para la demanda final después de haber satisfecho las demandas intermedias de todos los sectores, en tanto que en cada columna j se tiene la estructura de costos unitarios del sector respectivo.

Ahora bien, dado que en los planes de desarrollo las metas son fijadas normalmente en el nivel de demanda, lo que corresponde es indagar la magnitud del producto bruto de cada sector que satisfaga los nuevos valores de demanda y sea coherente con la estructura técnica de producción, por lo que es necesario resolver el sistema X (tercera etapa), lo cual se logra pre-multiplicando el sistema por la matriz inversa de Leontief:

$$\begin{aligned}
 (I - A)^{-1}(I - A)X &= (I - A)^{-1}Y \\
 X &= (I - A)^{-1}Y
 \end{aligned}$$

A la matriz inversa de Leontief se le llama matriz de coeficientes de interdependencia, ya que cada columna de $(I - A)^{-1}$ expresa el nivel de producción de todos los sectores X , necesario directa e indirectamente para sostener una unidad de demanda final del sector j .

Para que este sistema tenga solución debe cumplir con dos condiciones: primero, que sea un sistema de orden $n \times n$ que no esté sobredeterminado, es decir que no exista dependencia lineal entre hileras o columnas, lo cual se comprueba cuando el determinante de la matriz de coeficientes técnicos es no nulo. $|A| \neq 0$, en caso contrario no existe una solución única, y segundo, se requiere que todos los menores principales de $(I - A)$ sean positivos (condición de Hawkins - Simons):

$$[I - a] \geq 0$$

$$\begin{bmatrix} (1 - a_{11}) - a_{12} \\ -a_{21} + (1 - a_{22}) \end{bmatrix} \geq 0$$

$$\begin{bmatrix} (1 - a_{11}) - a_{12} - a_{13} \\ -a_{21} + (1 - a_{22}) - a_{23} \\ -a_{31} - a_{32} + (1 - a_{33}) \end{bmatrix} \geq 0$$

La segunda condición se cumple cuando la suma de los coeficientes de cada columna son positivos y menores o iguales a la unidad, con al menos la sumatoria de una columna menor que uno.

El significado económico de $\sum_{i=1}^n a_{ij} < 0$, es que la rama j consume más productos en forma de insumos intermedios de los que produce, por lo que se considera que se cumple la segunda condición siempre que la matriz $A = [a_{ij}]$ se haya obtenido con base en datos empíricos.

CONSTRUCCION Y SOLUCION DEL MODELO

En términos generales, la construcción de una matriz de insumo - producto se debe iniciar con la determinación de las variables exógenas y los parámetros. Las primeras representan los valores brutos de la producción de los sectores que constituyen el modelo propuesto, mismas que se especifican en un vector columna Y_j .

Cada uno de los elementos x_{ij} de la matriz de flujos intersectoriales constituyen los parámetros y pueden ser determinados a través de la ecuación (1) de asignación de producto, o bien utilizando la función de costos (2), con lo que se estaría en capacidad de resolver el sistema.

En este caso solamente fue posible establecer la estructura de costos regionales para las actividades del sector agropecuario, mientras que se disponía del valor bruto de la producción de cada rama propuesta, no así del valor de la demanda final. Por este motivo, se optó por añadir el supuesto de que los restantes sectores económicos tienen una función de producción similar a la del país en su conjunto, de tal manera que se utilizaran los coeficientes a_{ij} nacionales en la construcción del modelo regional, para lo que se

procedió a agregar y actualizar la "Matriz de Insumo- Producto Año, 1980".

Agregación de la Matriz I-P Nacional. Debido a que el propósito de este trabajo es contar con una herramienta para evaluar el impacto de algunas políticas de desarrollo agropecuario a nivel regional, la atención está centrada en la agricultura y ganadería, mientras que la determinación de los restantes sectores de interés se realizó seleccionando las principales actividades que proveen de materia prima a los cultivos y actividades definidos o bien que insumen sus productos, consignando los restantes costos en los rubros de "resto de la industria manufacturera" (para los insumos físicos) y "resto de la economía" (donde se incluyen costos financieros y servicios usados colateralmente en el proceso de producción).

Para compatibilizar la información regional - nacional, se requirió agregar las 74 actividades que comprende la matriz nacional bajo los siguientes criterios:

-Las actividades de agricultura, ganadería, transporte, silvicultura, electricidad, gas y agua, y comercio permanecieron inalteradas.

-Las ramas de carbón y derivados, extracción de petróleo y gas, mineral de hierro, minerales metálicos no ferrosos, cantera, arena, grava y arcilla

lla, y otros minerales no metálicos fueron agrupados en el sector "minería".

-De las 49 ramas que conforman el gran sector "industria manufacturera" se seleccionaron productos cárnicos y lácteos, alimentos para animales, bebidas alcohólicas, hilado y tejido de fibras blandas, prendas de vestir, abonos y fertilizantes, y maquinaria y equipo, agrupando las restantes en el apartado de "otras industrias manufactureras".

-En "resto de la economía" se agregaron todos los servicios exceptuando comercio y transporte y considerando a construcción y caza y pesca

-Por lo que hace al renglón de importaciones, típicamente se toma como un costo factorial (tercer cuadrante del modelo I-P); sin embargo, el valor reportado en las cuentas de producción para consumo intermedio incluye el componente importado, por lo que hubo necesidad de descontar una porción ponderada de las importaciones realizadas en 1988, libres de los conceptos de consumo final y formación de capital (oferta y utilización de bienes y servicios). Esto se realizó de la forma:

$$CM_t = \frac{(M_t)(VBP_{t-1})(CM_{t-1})}{\sum_{i=1}^n [(VBP_i)(CM_{t-1})]}$$

donde: CM_t es el componente importado a descontar en la rama i
 M_t son las importaciones para consumo intermedio
 VBP_t es el valor bruto de la producción de la rama i ,
 incluyendo las importaciones
 $t-1$ subíndice que indica valores del período anterior

En el Cuadro 6.1 aparece la matriz resultante de esta agregación.

Actualización de la Matriz I-P Nacional. El método RAS para actualización de matrices fue ideado por Richard Stone y sus colaboradores en la Universidad de Cambridge en 1963, esta técnica parte de una matriz base y se ajusta a unos totales preestablecidos para cada renglón y columna, que normalmente son los costos totales de insumos y demandas finales de cada actividad y son obtenidos de las cuentas nacionales, pero que igualmente se pueden emplear para estimar los valores (coeficientes) de las variables que conforman una matriz cualquiera dado que se conocen los resultados de las ecuaciones. Para el caso que nos ocupa, es la estimación de los coeficientes α_{ij} , dados los valores conocidos de $\sum_{j=1}^n \alpha_{ij}$ y $\sum_{i=1}^n \alpha_{ij}$ en las ecuaciones de asignación de gasto (1) y de estructura de costos (2) respectivamente. El procedimiento que se sigue es el de tomar el valor conocido actual de la sumatoria $\sum_{i=1}^n \alpha_{ij}$ de la matriz (llamémosla A^*) y dividirlo entre la sumatoria $\sum_{i=1}^n \alpha_{ij}$ de la matriz base, con cada uno de los j resultados obtenidos se normalizan las j ecuaciones de asignación de la matriz base (A^0), de esta manera se logra

dada de Flujos Intersectoriales 1980. Millones de Pesos a precios corrientes. .

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	SBI	DI	DF	VBP
392	0	0	43	2687	3290	9596	0	42	0	55216	0	0	0	760	0	116130	145357	261487
502	0	0	144457	0	166	1147	0	0	0	2588	0	0	0	840	0	149772	59545	209317
0	0	1	0	8	33	0	53	0	0	15121	8	0	0	0	0	15224	6622	21846
285	0	21734	3	83	0	1	0	1763	624	77904	19325	0	0	15176	0	137036	54962	191998
0	0	0	4182	536	10	4	0	8	0	8155	0	0	0	1473	0	14368	209101	223469
147	0	0	0	195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	0	25447	2459	27906
0	0	0	0	3	1933	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1936	25329	27265
0	0	0	0	0	0	12804	23649	0	24	11442	1	0	0	244	0	48164	47482	95646
0	0	28	11	50	7	87	2112	9	181	1871	122	1398	195	1741	0	7821	87439	95260
0	27	0	0	0	0	0	0	147	0	396	0	0	0	84	0	7928	881	8809
702	424	439	25	23	19	260	98	11	8053	7606	176	3202	3707	32171	0	57349	125496	182845
876	1526	5116	2151	4856	4083	15891	10604	2347	32114	397879	2319	42095	44660	263020	0	856392	867601	1723993
826	6	2283	261	180	70	1037	262	288	1024	28400	3617	8990	831	10361	0	60031	18892	78923
811	674	5118	20889	1118	2003	7324	7822	338	15666	105642	5001	12014	13763	60691	0	270064	1024076	1294140
424	148	3042	6193	317	474	2037	2051	200	4012	33065	734	22508	4837	29040	0	112703	254356	367059
103	438	4831	229	845	584	2534	3280	218	6713	61493	2005	104404	19257	164512	48183	423659	1681785	2105444
614	0	5362	5441	10162	152	826	1154	926	23487	168915	1340	2212	25805	26810	0	276780	251285	528065
682	3243	47954	183885	21063	12824	53548	51085	6297	91898	975693	34648	196823	113055	607028	48183	2580804	4862668	7443472

una matriz A^{10} que contiene valores de a_{ij} que satisfacen los valores preestablecidos para los renglones pero las sumas de columnas no coinciden con los costos totales A^* . Para lograr que los costos $\sum_{j=1}^n a_{ij}$ se ajusten a los preestablecidos se procede a buscar un multiplicador $s_j = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}^*}{\sum_{i=1}^n a_{ij}^{01}}$, que al operar sobre las columnas permitirá obtener la matriz A^{11} que normaliza dichos costos, aunque, nuevamente, se desajustan las sumatorias de los renglones, por lo que es necesario normalizar nuevamente los renglones mediante la obtención del multiplicador $r_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^*}{\sum_{j=1}^n a_{ij}^{11}}$. El método sugiere realizar iterativamente estos pasos hasta lograr que los multiplicadores r y s converjan a la unidad o se acerquen significativamente a ese valor, considerando un nivel tal que las diferencias con los totales prescritos sean menores al uno por ciento.

Una vez que se han logrado valores aceptables de r y s se obtienen los multiplicadores

$$R_i = (r_1)(r_2) \dots (r_n), \text{ y}$$

$$S_j = (s_1)(s_2) \dots (s_n)$$

con los que se construyen dos matrices diagonales

$$R = \begin{bmatrix} r_1 & 0 & 0 \\ 0 & r_2 & 0 \\ 0 & 0 & r_3 \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad S = \begin{bmatrix} s_1 & 0 & 0 \\ 0 & s_2 & 0 \\ 0 & 0 & s_3 \end{bmatrix}$$

que premultiplica y postmultiplica respectivamente a la matriz base (RAS), de tal manera que se encuentran los coefi-

cientes a_{ij} que satisfacen las sumatorias de renglón y columna, lográndose una matriz de la forma

$$\begin{bmatrix} R_1 & 0 & 0 \\ 0 & R_2 & 0 \\ 0 & 0 & R_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S_1 & 0 & 0 \\ 0 & S_2 & 0 \\ 0 & 0 & S_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_1 a_{11} S_1 & R_1 a_{12} S_2 & R_1 a_{13} S_3 \\ R_2 a_{21} S_1 & R_2 a_{22} S_2 & R_2 a_{23} S_2 \\ R_3 a_{31} S_1 & R_3 a_{32} S_2 & R_3 a_{33} S_3 \end{bmatrix}$$

De esta manrea no es posible una solución singular para R_i y S_j , ya que cuando se multiplica R_i por cualquier escalar constante k ($\neq 0$) y S_j por $1/k$ se varían los valores de ambas diagonales; sin embargo, por la forma que adquieren después de la multiplicación $[R] [A] [S]$, la matriz resultante A^* no sufre cambios, es decir que los productos $R_i a_{ij} S_j$ son constantes para todas las i, j .

Dado que el multiplicador S se mantiene constante en cada columna y lo mismo sucede con R a nivel de columna, se ha inferido un significado económico para ambos. En el caso de los multiplicadores de renglón, éstos se consideran representativos de los efectos de sustitución, de modo que al obtenerse un valor para R_i comparativamente menor que para R_g se supone que hubo un proceso de sustitución del insumo i a favor del insumo g ; cuando no existe posibilidad real de sustitución entre i y g (por ejemplo, bebidas alcohólicas y maquinaria) es preferible pensar que los insumos involucrados han perdido o ganado importancia relativa.

En cuanto a los multiplicadores de columna, éstos se interpretan como efectos de eficiencia relativa, ya que cuando un sector tiene una S relativamente pequeña implica que utiliza menos insumos que antes para alcanzar el mismo nivel de producción, aunque es posible que la mayor eficiencia de una rama en el uso de insumos intermedios sea compensada por una mayor ocupación de insumos primarios, como mano de obra, que no aparecen en el cuadro de flujos intersectoriales sino en el tercer cuadrante, por lo que S debe ser tomado como un indicador de eficiencia parcial. En el Cuadro 6.2 se observan los valores diferentes de cero de las matrices diagonales R y S obtenidos en este ejercicio.

La Matriz I-P Regional de Transacciones Económicas. Aún cuando la ortodoxia sobre el tema sugiere que los totales preestablecidos para la actualización de matrices sean las sumatorias $\sum_{i=1}^n \alpha_{ij}$ y $\sum_{j=1}^n \alpha_{ij}$, es decir, demandas intermedias y costos totales, las estadísticas regionales disponibles (SPP, 1991) obligaron a utilizar la alternativa propuesta por Ten Kate (1989) de actualizar simultáneamente los cuadrantes primero y segundo del cuadro de Insumo-Producto, siguiendo el mismo procedimiento expuesto, aunque ahora las dimensiones de la matriz cambiarán. Previendo los problemas que esto implica se optó por utilizar el vector de demanda final sin desglosarlo en sus componentes, con lo que se trabaja con un cuadro de transacciones interindustriales de orden 18x19.

Cuadro 6.2. Valor de las diagonales de las matrices "R" y "S"

R	S
1.0400174117	1.1298207218
1.0179238748	1.283118392
1.0785622034	1.1074199799
1.1773192307	1.2504970298
1.1271746446	1.114178499
0.419223636	0.7852155882
1.091457933	0.9678895054
0.8894565461	0.9246385616
0.8793706457	0.9026519112
1.3934611529	1.774271359
0.7072953769	0.9022118882
0.9262721537	1.1410698464
1.2263471425	0.8735262173
1.0648573729	1.0850967607
0.9286695839	1.0731947943
1.1807698512	1.0286713725
0.8617339224	1.1884056018
1.0328780709	1.0892737203
	0.9541969053

Como se mencionó antes, la estructura de costos para las actividades que no pertenecen al sector primario se realizó usando los coeficientes α_{ij} que resultaron de la matriz nacional actualizada aunque ajustando a valores conocidos de costos totales. Por lo que respecta al sector primario, éste se desglosó en las actividades y cultivos que aparecen en la matriz regional del Cuadro 6.3, y la estructura de costos en 1988 fue obtenido en las dependencias oficiales del sector, principalmente el Comité Directivo de la SARH en la Laguna, mientras que los costos totales fueron tomados de las "Estadísticas de la Producción Agropecuaria y su Valor. Ciclos 1987-88 y 1988-88" En los casos de las actividades no primarias que reportaron un gasto en insumos provenientes del sector primario (por ejemplo alimento para animales) se realizaron indagaciones específicas para distribuir el valor

correspondiente entre los cultivos realmente participantes en los procesos productivos de esas actividades.

En este cuadro se puede observar la interdependencia en las ramas productivas, por ejemplo, un rubro importante en todas las actividades agrícolas es el de electricidad, gas y agua, que llega a representar el 45.4 por ciento de los costos de insumos de la alfalfa y el 31.9 en los cultivos hortícolas, siendo mucho menos significativa su participación en el caso del maíz grano; por lo que respecta al algodón, destaca su dependencia del sector 25, otras industrias manufactureras, en donde se encuentran incluidos los agroquímicos. La situación de la rama pecuaria es diferente, ya que para el sector bovinos de leche sobresale su dependencia de la alfalfa, para la avicultura es más importante el renglón de alimento para animales, mientras que el principal costo de la producción de carne de bovinos se reporta en la propia rama.

En la columna 30 aparece el rubro de servicios bancarios imputados(SBI), que es una cuenta de ajuste para los servicios financieros de la matriz nacional. En este trabajo se optó por añadirlo con la finalidad de lograr una matriz cuadrada al compensar la ecuación adicional por concepto de importaciones.

Por último, resta por aclarar que las actividades de transporte y minería requirieron un tratamiento especial, la

primera debido a que no se encuentra información disponible de los censos económicos, en cuyo caso se calculó el costo total a partir de lo reportado en los censos económicos de 1985, en donde para Durango el valor por este concepto representó el 1.8 por ciento de los ingresos totales del Estado, mientras que en Coahuila éste significó el 1.1 por ciento; por este motivo se realizó una ponderación para obtener la cantidad de 816.7 millones de pesos a precios de 1980. La minería regional en 1988 tuvo un valor de demanda intermedia mayor que el del valor bruto de la producción, lo que puede ser explicado por las compras de insumos que se realizan al resto del país, es así que las importaciones regionales vieron incrementado su valor considerando que el exterior desde el punto de vista de la región no sólo son otros países sino el resto de las localidades mexicanas.

Solución del Modelo. Como se mencionó en el marco teórico, la solución implica calcular en primer lugar los coeficientes técnicos; en el Cuadro 6.4 aparece la matriz $A = [\alpha_{ij}]$ de la economía regional donde se puede ver que en el cruce del renglón VIII, alfalfa, con la columna XII aparece un valor de 0.407807, es decir que el 40.78 por ciento del costo de producción de bovinos leche lo reporta el consumo de alfalfa. Después es necesario obtener la matriz de Leontief $(I-A)$ que resulta de reordenar el sistema $AX + Y = X$ en la forma $Y = X - AX$, $Y = (I-A)X$, o sea que al restar el cuadro de coeficientes a una matriz identidad y postmultiplicar por el vector producto se resuelve el vector demanda

te Técnicos

VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	S.B.I.	
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.097175	0.000000	0.211496	0.000000	0.000000	0.000000	0.034869	0.000000	0.000000	0.000000	0.000247	0.000000	
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.001517	0.000000	0.000000	0.000000	0.000025	0.000000	
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000817	0.000000	0.000000	0.000000	0.000012	0.000000	
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.003313	0.000000	0.000000	0.000000	0.000049	0.000000	
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000239	0.000000	0.000502	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
000	0.043304	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000075	0.027910	0.000000	0.000000	0.000000	0.002395	0.000000	0.001353	0.000000	0.000000	0.000012	0.000000	
000	0.000000	0.015823	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.017286	0.007956	0.000000	0.012150	0.000000	0.000000	0.023503	0.000000	0.000000	0.000000	0.002096	0.000000	0.000957	0.000000	0.000000	0.000000	0.000012	0.000000	
000	0.000000	0.000000	0.002890	0.000000	0.000000	0.407807	0.068509	0.000000	0.069817	0.000000	0.000000	0.028418	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.008376	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.006400	0.000000	0.000000	0.013755	0.005863	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000758	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.009091	0.000000	0.013271	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.017797	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000537	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.039889	0.000000	0.000000	0.000000	0.203086	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.032034	0.000000	0.000000	0.000000	0.002395	0.000000	0.002182	0.000000	0.000000	0.000000	0.000012	0.000000
000	0.000000	0.000000	0.000145	0.000000	0.000000	0.000277	0.002937	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.265539	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.001365	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000185	0.000000
000	0.000000	0.000000	0.000072	0.000000	0.000000	0.000000	0.477303	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.117895	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000303	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
000	0.000000	0.000000	0.000072	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.157053	0.000000	0.000000	0.000000	0.149398	0.001921	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000758	0.000000	0.000000	0.000000	0.000210	0.000000	0.000000
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.003761	0.000000	0.000000	0.102406	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000268	0.000000	0.000000	0.000000	0.000074	0.000000	0.000000
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.016687	0.000000	0.000000	0.000056	0.002312	0.000000	0.000733	0.000000	0.000000	0.000000	0.000271	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
410	0.001786	0.001899	0.001951	0.001600	0.001136	0.001939	0.001933	0.001926	0.001916	0.002507	0.000000	0.025946	0.000000	0.006102	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.001437	0.006320	0.006265	0.053303	0.000000	0.000000	0.000000
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.020376	0.037627	0.000867	0.000000	0.000000	0.000000	0.001497	0.000000	0.006976	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.043271	0.086432	0.481929	0.079267	0.000000	0.000000	0.000000	0.005085	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000169	0.144384	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.134854	0.287958	0.000000	0.000124	0.007711	0.000000	0.000000	0.000000	0.000124	0.000000
000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000541	0.000038	0.002712	0.000289	0.000730	0.025445	0.001497	0.001363	0.001248	0.002715	0.006244	0.000979	0.000952	0.000000
518	0.131696	0.071519	0.012645	0.045600	0.047727	0.061219	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.034431	0.000000	0.000420	0.000000	0.000000	0.000000	0.000074	0.000000
590	0.250268	0.089241	0.011633	0.077600	0.070455	0.173407	0.012862	0.018533	0.003006	0.002700	0.016687	0.002162	0.000075	0.000734	0.000578	0.001642	0.000733	0.000599	0.006440	0.002975	0.002353	0.001322	0.012607	0.010210	0.000000
602	0.053571	0.027848	0.003613	0.019200	0.021591	0.044598	0.054944	0.003936	0.021242	0.096818	0.050000	0.052973	0.000809	0.280226	0.258960	0.174453	0.134450	0.366168	0.254275	0.279386	0.055837	0.031259	0.274174	0.150272	0.000000
379	0.059821	0.076582	0.107298	0.016800	0.035227	0.097507	0.004944	0.005779	0.008028	0.007618	0.000000	0.031351	0.001391	0.013729	0.005925	0.014964	0.004398	0.059581	0.010781	0.020520	0.089593	0.006870	0.052387	0.006082	0.000000
169	0.079911	0.046203	0.027240	0.033600	0.032955	0.058172	0.031673	0.037683	0.069607	0.047637	0.033333	0.191892	0.096128	0.074483	0.145809	0.092336	0.114031	0.220060	0.149195	0.120404	0.420161	0.026016	0.107222	0.047651	0.000000
663	0.004911	0.012025	0.050506	0.006400	0.006818	0.004155	0.012900	0.012898	0.009812	0.016972	0.000000	0.031351	0.024850	0.018362	0.030202	0.023540	0.026073	0.031437	0.031722	0.023285	0.017647	0.000992	0.029743	0.016636	0.000000
410	0.001339	0.000633	0.005564	0.021600	0.011364	0.013296	0.174164	0.064824	0.018236	0.018708	0.033333	0.063784	0.001165	0.062147	0.047110	0.035401	0.053089	0.043413	0.067782	0.050501	0.061357	0.038811	0.150551	0.119815	0.144957
325	0.057143	0.029114	0.012861	0.024800	0.020455	0.044044	0.004126	0.008291	0.062372	0.016586	0.000000	0.181622	0.020263	0.031977	0.009393	0.008394	0.013822	0.293114	0.179878	0.149755	0.312036	0.001530	0.157160	0.022015	0.000000

final, de tal manera que las ecuaciones muestran la parte proporcional que queda para demanda final una vez que se han satisfecho los requerimientos de consumo intermedio cuando el producto es de una unidad; asimismo la sumatoria de cada columna indica cuántos centavos de cada peso del producto j no son atribuibles a los insumos comprados. Por ejemplo, en el primer renglón del Cuadro 6.5 se tendría un valor de 0.65338 de demanda final si se realiza la sumatoria, mientras que al sumar los componentes de la primer columna se tiene que una vez descontados los costos de insumos, por cada peso producido de algodón se logra 72.49 centavos de valor agregado.

Por último, la inversión de la matriz de Leontief permite obtener la solución para X_j mediante

$$(I-A)X = Y, (I-A)^{-1}(I-A)X = (I-A)^{-1}Y, X = (I-A)^{-1}Y$$

donde cada renglón de la matriz inversa indica cuál es la cantidad necesaria del producto de ese sector para producir un vector unitario de la demanda final, es decir $Y_j = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n) = (1, 1, \dots, 1)$; tomando un renglón de la matriz de interdependencia (Cuadro 6.6), por ejemplo el XXI, se denota que el nivel de producción requerido de la industria textil de fibras blandas para satisfacer el incremento de uno por ciento en la demanda final de la economía regional en su conjunto, es una función lineal de los niveles de de-

e Leontief.

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	S.B.I.	
0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.09718	0.00000	-0.21150	0.00000	0.00000	0.00000	-0.03487	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00025	0.00000
0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.24581	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00152	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000
0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00082	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000
9378	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00331	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005	0.00000
0000	0.90000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00008	-0.01983	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00030	0.00000	-0.00050	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0000	0.00000	0.95670	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00008	-0.02791	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00240	0.00000	-0.00135	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000
0000	0.00000	0.00000	0.99418	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.01729	-0.00796	0.00000	-0.01215	0.00000	0.00000	0.00000	-0.02350	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00210	0.00000	-0.00096	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000
0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.99711	0.00000	0.00000	0.00000	-0.40781	-0.06851	0.00000	-0.06982	0.00000	0.00000	0.00000	-0.02842	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00838	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00010	0.00000
0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.99360	0.00000	0.00000	0.00000	-0.01375	-0.00586	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.03288	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00076	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.99091	0.00000	0.00000	-0.01327	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.01780	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00054	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.96011	0.00000	0.00000	0.00000	-0.20309	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004	-0.03203	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00240	0.00000	-0.00218	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000
0018	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00014	0.00000	0.00000	-0.00028	0.99706	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.26564	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00136	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00019	0.00000
0018	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00007	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.52270	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.11789	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00030	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00007	0.00000
0000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00007	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.84295	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.14940	-0.00192	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00076	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00021	0.00000
0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.99624	0.00000	0.00000	0.00000	-0.10241	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00027	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00007	0.00000
3000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.98333	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00006	-0.00231	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00027	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3201	-0.00241	-0.00179	-0.00190	-0.00195	-0.00160	-0.00114	-0.00194	-0.00193	-0.00193	-0.00251	0.00000	0.97405	0.00000	-0.00610	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.03144	-0.00632	-0.00626	-0.05330	0.00000	0.00000	-0.00099	0.00000
3000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.97962	-0.03763	-0.00087	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00150	0.00000	-0.00698	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00103	0.00000
3000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.04327	-0.08643	-0.48193	-0.07927	0.00000	0.00000	0.00000	0.99492	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005	0.00000
3000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00017	0.85564	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.86515	-0.28796	0.00000	0.00000	-0.00012	-0.00771	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00012	0.00000
3018	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00054	-0.00004	-0.00271	-0.00029	-0.00073	0.97455	-0.00150	-0.00136	-0.00125	-0.00271	-0.00624	-0.00098	-0.00095	0.00000	0.00000
3048	-0.07952	-0.13170	-0.07152	-0.01264	-0.04560	-0.04773	-0.06122	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.96557	0.00000	-0.00042	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00007	0.00000
1810	-0.09759	-0.26027	-0.08924	-0.01163	-0.07760	-0.07045	-0.17341	-0.01286	-0.01859	-0.00301	-0.00270	-0.01687	-0.00216	-0.00008	-0.00073	-0.00058	-0.00164	-0.00073	-0.00060	0.96456	-0.00297	-0.00235	-0.00132	-0.01261	-0.01021	0.00000
914	-0.05060	-0.05357	-0.02785	-0.00361	-0.01920	-0.02159	-0.04460	-0.05494	-0.00394	-0.00394	-0.02124	-0.09682	-0.05297	-0.00861	-0.28023	-0.25896	-0.17445	-0.13445	-0.36617	-0.25428	0.72061	-0.05584	-0.03125	-0.27417	-0.15027	0.00000
5252	-0.24337	-0.05982	-0.07658	-0.10730	-0.01680	-0.03523	-0.09751	-0.00494	-0.00578	-0.00803	-0.00762	0.00000	-0.03135	-0.00139	-0.01373	-0.00592	-0.01496	-0.00440	-0.05958	-0.01078	-0.02052	0.91041	-0.00687	-0.05239	-0.00608	0.00000
3455	-0.04217	-0.07991	-0.04620	-0.02724	-0.03360	-0.03295	-0.05817	-0.03167	-0.03769	-0.06961	-0.04764	-0.03333	-0.19189	-0.09613	-0.07446	-0.14581	-0.09234	-0.11403	-0.22006	-0.14919	-0.12040	-0.42018	0.97398	-0.10722	-0.04765	0.00000
3055	-0.01566	-0.00491	-0.01203	-0.05051	-0.00640	-0.00682	-0.00416	-0.01290	-0.01290	-0.00981	-0.01697	0.00000	-0.03135	-0.02485	-0.01836	-0.03020	-0.02354	-0.02607	-0.03144	-0.03172	-0.02329	-0.01765	-0.00099	0.97026	-0.01664	0.00000
3165	-0.00241	-0.00134	-0.00063	-0.00556	-0.02160	-0.01136	-0.01330	-0.17416	-0.06482	-0.01824	-0.01871	-0.03333	-0.06378	-0.00117	-0.06215	-0.04711	-0.03540	-0.05309	-0.04341	-0.06778	-0.05505	-0.06136	-0.09881	-0.15055	0.88019	-0.14496
1022	-0.03133	-0.05714	-0.02911	-0.01286	-0.02480	-0.02045	-0.04404	-0.00413	-0.00829	-0.06237	-0.01659	0.00000	-0.18162	-0.02026	-0.03198	-0.00939	-0.00839	-0.01382	-0.29311	-0.17968	-0.14976	-0.31204	-0.00153	-0.15716	-0.02201	1.00000

Inversa de Leontief.

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	S.B.I.
.002008	0.009584	0.011949	0.005852	0.002610	0.004127	0.004220	0.008402	0.011915	0.023159	0.069824	0.017515	0.003560	0.005576	0.019854	0.117975	0.021826	0.259655	0.085855	0.024044	0.016938	0.054925	0.007216	0.003491	0.018510	0.010676	0.001548
.000083	0.000401	0.000502	0.000245	0.000108	0.000174	0.000177	0.000353	0.000326	0.000298	0.000596	0.000413	0.000151	0.000232	0.000314	0.000868	0.300426	0.000612	0.000568	0.001013	0.000713	0.002338	0.000290	0.000130	0.000783	0.000464	0.000067
.000349	0.000237	0.000297	0.000145	0.000064	0.000103	0.000105	0.000208	0.000191	0.000171	0.000335	0.000241	0.000089	0.000137	0.000182	0.000483	0.000545	0.000362	0.000335	0.000598	0.000421	0.001381	0.000171	0.000076	0.000463	0.000273	0.000040
.006429	0.000844	0.001059	0.000517	0.000228	0.000366	0.000374	0.000743	0.000682	0.000609	0.001194	0.000861	0.000318	0.000489	0.000648	0.001722	0.001946	0.001290	0.001196	0.002135	0.001502	0.004929	0.000610	0.000273	0.001650	0.000973	0.000141
.000039	1.111291	0.000236	0.000117	0.000046	0.000081	0.000083	0.000154	0.001091	0.003794	0.012953	0.001931	0.000056	0.000086	0.003036	0.022592	0.000351	0.000231	0.000213	0.000727	0.000266	0.000874	0.000108	0.000048	0.000292	0.000171	0.000025
.000131	0.000600	1.046086	0.000416	0.000135	0.000280	0.000289	0.000492	0.001602	0.005160	0.017411	0.002767	0.000140	0.000215	0.004132	0.030293	0.000880	0.000580	0.000529	0.003538	0.000660	0.002163	0.000268	0.000120	0.000725	0.000428	0.000062
.000111	0.000477	0.000658	1.016411	0.000109	0.000224	0.000231	0.000394	0.018927	0.019727	0.014393	0.014660	0.000106	0.000164	0.011273	0.025051	0.000676	0.000440	0.000401	0.002932	0.000499	0.001629	0.000205	0.000092	0.000550	0.000342	0.000050
.000636	0.002578	0.003234	0.001582	1.003667	0.001123	0.001144	0.002386	0.413796	0.138941	0.023023	0.075622	0.000967	0.001498	0.140701	0.039148	0.006032	0.003912	0.003625	0.006669	0.004548	0.014832	0.001875	0.000844	0.005011	0.003147	0.000456
.000052	0.000223	0.000279	0.000137	0.000065	1.006638	0.000099	0.000200	0.015527	0.017015	0.019555	0.002905	0.000083	0.000129	0.009575	0.034107	0.000519	0.000339	0.000314	0.000574	0.000394	0.001288	0.000161	0.000072	0.000433	0.000262	0.000038
.000035	0.000156	0.000196	0.000096	0.000045	0.000068	1.009244	0.000141	0.014354	0.003139	0.010681	0.001616	0.000059	0.000090	0.006089	0.018615	0.000364	0.000238	0.000220	0.000402	0.000276	0.000905	0.000113	0.000050	0.000304	0.000182	0.000026
.000189	0.000878	0.001171	0.000587	0.000210	0.000401	0.000413	1.042283	0.002050	0.006203	0.020706	0.215774	0.000244	0.000376	0.027146	0.035935	0.001537	0.001000	0.000919	0.004259	0.001149	0.003759	0.000471	0.000211	0.001265	0.000771	0.000112
.000382	0.000926	0.001159	0.000571	0.000400	0.000410	0.000415	0.001098	1.004243	0.002428	0.007179	0.001792	0.000338	0.000550	0.274016	0.012151	0.002303	0.001352	0.001252	0.002628	0.001564	0.004936	0.000697	0.000323	0.001750	0.001458	0.000211
.000488	0.000638	0.000798	0.000394	0.000315	0.000283	0.000286	0.000556	0.000985	1.915107	0.005873	0.001320	0.000231	0.000380	0.231865	0.009992	0.001613	0.000949	0.000861	0.001855	0.001064	0.003328	0.000483	0.000226	0.001195	0.001058	0.000153
.000136	0.000631	0.000785	0.000388	0.000262	0.000281	0.000283	0.000551	0.000990	0.002020	1.192422	0.001346	0.000231	0.000385	0.182591	0.010401	0.001559	0.000918	0.000851	0.001772	0.001061	0.003294	0.000491	0.000231	0.001197	0.001118	0.000162
.000063	0.000292	0.000365	0.000180	0.000081	0.000130	0.000131	0.000254	0.000425	0.000882	0.002672	1.004372	0.000106	0.000175	0.105662	0.004545	0.000738	0.000412	0.000387	0.000848	0.000487	0.001519	0.000222	0.000104	0.000548	0.000494	0.000072
.000021	0.000090	0.000029	0.000029	0.000036	0.000008	0.000014	0.000037	0.000023	0.000024	0.000049	0.000022	1.016951	0.000014	0.000021	0.000078	0.002776	0.000013	0.000774	0.000030	0.000011	0.000015	0.000313	0.000008	0.000024	0.000007	0.000001
.007308	0.025624	0.015807	0.011559	0.009925	0.006040	0.006731	0.014039	0.009058	0.009705	0.011781	0.001013	1.030242	0.006956	0.014267	0.009908	0.005326	0.004179	0.043163	0.011597	0.012444	0.062364	0.001308	0.007917	0.004111	0.000596	
.000446	0.002086	0.002627	0.001299	0.000568	0.000928	0.000939	0.001812	0.003421	0.007949	0.024942	0.005065	0.000740	0.001207	1.027296	0.042737	0.005479	0.002906	0.002724	0.006411	0.003422	0.010783	0.001530	0.000711	0.003832	0.003227	0.000468
.000132	0.000431	0.000536	0.000265	0.000181	0.000192	0.000193	0.000389	0.044289	0.167538	0.578644	0.080870	0.000158	0.000266	0.128933	1.011916	0.001067	0.000625	0.000580	0.001213	0.000723	0.002229	0.000339	0.000160	0.000818	0.000795	0.000115
.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000033	0.000115	0.000016	0.000000	0.000000	0.000026	0.000200	1.168722	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
.000842	0.003422	0.003910	0.001997	0.001041	0.001350	0.001401	0.002830	0.002428	0.002380	0.004500	0.002949	0.001045	0.002215	0.002544	0.006377	0.006497	1.160323	0.345562	0.007536	0.005488	0.014424	0.003979	0.003063	0.005654	0.003385	0.000491
.001121	0.003447	0.003116	0.001803	0.001290	0.001077	0.001173	0.002449	0.001793	0.002233	0.003913	0.001916	0.000573	0.002723	0.002427	0.005309	0.003859	0.002990	1.028593	0.005483	0.003966	0.003735	0.007043	0.007007	0.003713	0.002312	0.000335
.021468	0.092107	0.143338	0.075642	0.013292	0.047798	0.059156	0.066558	0.009996	0.005266	0.009287	0.017043	0.000203	0.000319	0.006515	0.016005	0.009806	0.006050	0.002305	1.037730	0.000955	0.003083	0.000406	0.000189	0.001052	0.000693	0.001100
.020115	0.117609	0.287115	0.096881	0.014487	0.083015	0.075758	0.191168	0.028701	0.050521	0.026615	0.049229	0.019013	0.006099	0.024262	0.037487	0.005227	0.023207	0.011413	0.010840	1.043209	0.013656	0.007761	0.003553	0.020960	0.015241	0.002209
.051692	0.251168	0.315563	0.153994	0.067412	0.108797	0.111215	0.221204	0.200732	0.179422	0.355770	0.256941	0.094630	0.144129	0.191900	0.513827	0.580035	0.385081	0.356576	0.636881	0.447713	1.475789	0.179681	0.079891	0.490709	0.274148	0.039740
.073626	0.317274	0.095081	0.099181	0.125952	0.027836	0.048503	0.128173	0.069740	0.046709	0.047098	0.056017	0.003789	0.044746	0.042748	0.057256	0.090993	0.039637	0.027354	0.094792	0.030623	0.044669	1.112816	0.011414	0.077617	0.018043	0.002615
.086157	0.272608	0.257353	0.151660	0.107708	0.090719	0.098559	0.201592	0.132677	0.165170	0.226965	0.151401	0.055057	0.254647	0.218571	0.212928	0.329103	0.202957	0.229230	0.386401	0.248572	0.227347	0.532316	1.050793	0.231874	0.108072	0.015666
.005600	0.040394	0.032197	0.025749	0.058577	0.015680	0.016285	0.023512	0.048715	0.047970	0.046046	0.036040	0.004168	0.041089	0.056643	0.043312	0.067579	0.042146	0.048892	0.057839	0.050100	0.042301	0.031723	0.005934	1.050773	0.028527	0.004135
.038176	0.133242	0.133469	0.072854	0.057630	0.069702	0.060542	0.114929	0.263902	0.216576	0.161334	0.098452	0.056864	0.162038	0.159486	0.177009	0.246034	0.124145	0.152139	0.231732	0.195138	0.175335	0.225640	0.129490	0.290858	1.187434	0.172127
.084417	0.234523	0.242286	0.131534	0.081418	0.084365	0.086283	0.182470	0.087824	0.092430	0.186947	0.110799	0.021212	0.234621	0.108109	0.163582	0.176241	0.103178	0.096413	0.455517	0.279980	0.254494	0.398268	0.022150	0.276205	0.081869	1.011867

manda final en todos los sectores $X_{21} = 0.00223Y_1 + 0.00371Y_2 + \dots + 0.00049Y_{30}$, en tanto que al analizar las columnas, el sector I de algodón, indica cuál es el nivel de producción de todos los sectores necesario directa e indirectamente para sostener una unidad de demanda final de este cultivo, donde se observa que el mayor esfuerzo lo tiene que realizar el sector "otras industrias manufactureras", en donde se contienen los pesticidas.

ALGUNOS USOS DE LA MATRIZ I-P EN PLANEACION AGROPECUARIA

Luego de la descripción de resultados obtenidos en la construcción de la matriz I-P regional, adquiere suma importancia ilustrar los usos que puede tener este modelo con fines de evaluación de políticas de desarrollo agropecuario, para lo cual se harán tres modificaciones a manera de ejemplo:

a). Variaciones en la demanda. Si se pretendiera incrementar la demanda final de productos, los requerimientos de todas las ramas de actividad variarían, ya que el producir una cantidad extra de algún producto, éste demandaría mayor cantidad de insumos, lo que a su vez provocará que para producirlos también se demanden más materias primas, imprimiendo así un dinamismo a toda la economía, razón por la cual los coeficientes de interdependencia son llamados también "multiplicadores". Matemáticamente esta característica del modelo se representa por $(I-A)^{-1}(DF) = (VBP)$, es decir que al postmultiplicar la matriz inversa de Leontief por el vector de demanda final que contiene los nuevos valores programados, se obtienen los niveles de producción necesarios en cada actividad para que los cambios proyectados sean consistentes con la estructura productiva de la economía regional.

En el Cuadro 7.1 aparece una matriz que resume los cambios producidos en la economía regional al incrementar la demanda final del nogal en 15 por ciento, el maiz grano en 25 por ciento, el maiz forraje, bovinos carne y avicultura en 10 por ciento respectivamente, y las hortalizas y el resto de los cultivos en 20 por ciento cada uno, donde resalta el hecho de que, exceptuando la rama de bebidas alcohólicas, todos los sectores ven incrementada su producción en mayor o menor medida (ver en la última columna las tasas de cambio de la producción bruta en términos porcentuales), así como el caso de la rama 26, electricidad, gas y agua, que debería incrementar su producción en 2.6 por ciento, de tal manera que se mantenga la estructura técnica de los procesos productivos. Por lo que atañe a la ocupación de mano de obra, cada una de las actividades deberían de aumentar la ocupación en un porcentaje igual al incremento de la producción, dada la linealidad del modelo.

b). Cambios en la oferta de productos. Para analizar este tipo de variaciones, lo que procede es remitirse a la forma $AX + Y = X$ del modelo, es decir a la matriz de coeficientes técnicos, la cual se postmultiplica por un vector de producción modificado en los renglones y proporciones en que se pretenda cambiar la oferta. Para este ejercicio se eligió la reducción de superficie de cultivo del algodonero en 40 por ciento y suponer que las tierras liberadas se dedicarían en su totalidad a la siembra de maiz grano.

En el Cuadro 7.2 se presenta el vector de producción modificado en las proporciones señaladas (VBP*) de donde se puede concluir que solamente se incrementa la propia rama de producción del maíz grano, en tanto que el algodón y las actividades que le proveen de insumos reducen su producción (de hecho el primer efecto de esta medida sería un aumento en la producción neta, lo que no variaría los niveles de demanda final real de estos productos, sino que ocasionaría un incremento en el rubro de "variación de existencias", hasta que lograra deprimir la producción de dichos sectores), debido a que en general el cultivo del algodón está más tecnificado y demanda mayor cantidad de insumos que el maíz grano.

El efecto global de la economía sería una reducción del producto regional bruto de 0.5 por ciento al pasar de un total de 74,905 millones de pesos de 1980 (ver Cuadro 6.4) a 74,545.7 (la suma del vector $[AX + Y]$ en el Cuadro 7.2), mientras que la tasa de empleo en el sector agrícola disminuiría en 23 por ciento (esto se puede comprobar en el Cuadro 6.4 al comparar la suma del renglón de remuneración de asalariados en las primeras 11 columnas con la que resultaría al modificar los requerimientos de mano de obra en los cultivos de algodón y maíz grano en las cantidades señaladas).

a). Modificación de precios de insumos. Este aspecto es sumamente sensible para el sector, ya que en general los pre-

cios de productos agrícolas tienen un mayor grado de control que los del resto de la economía, por lo que un aumento en los costos de producción no se ve compensado por un cambio rápido en los precios.

En este trabajo se simula el efecto de incrementar en 150 por ciento el precio de la energía eléctrica para la agricultura (cosa que en efecto sucedió entre los años de 1989 a 1991) para lo cual fue necesario remitirse a las cuentas de producción originales teniendo cuidado en que solamente la superficie de bombeo se viera afectada por el cambio en la tarifa eléctrica.

Debido a que el principal efecto es en la estructura de costos de los productos agrícolas, se modificaron esas columnas, resultando más perjudicados los cultivos que emplean el bombeo casi en su totalidad. Así, en el Cuadro 7.3 se observa un incremento en los costo de insumos regionales en los siguientes porcentajes: algodón, 6.6; vid, 36.3; nogal, 33.4; hortalizas, 28.5; trigo, 32.6; maiz grano, 3.6; maiz forraje, 30.0; alfalfa, 67.4; sorgo forraje, 2.8; otros forrajes, 17.3; y otros cultivos, 16.9.

Por otra parte, en el renglón de valor agregado se observa que la vid deja de ser costeable, en tanto que en los demás cultivos, al mantener sin variación los precios de los cultivos, la tasa de empleo, los niveles salariales y

las tarifas fiscales, se reducen significativamente las percepciones en el concepto de "excedente de explotación".

A partir de este cuadro es posible programar los incrementos de precios en los productos bajo el criterio de mantener constante la participación del valor agregado en el valor de la producción o cualquier otro criterio seleccionado. Cabe aclarar que al no variar la oferta del renglón 26 sino tan sólo su precio como insumo para la agricultura, al renglón 26 se añadió sin modificaciones el incremento en valor de la demanda final, arrojando un valor bruto de la producción de 1601.1 millones de pesos a precios de 1980.

CONCLUSIONES

1. En el contexto de la actual política de modernización del campo, adquiere gran relevancia la adopción de herramientas de planificación que tiendan a la racionalización de las acciones para promoción del desarrollo agropecuario, especialmente aquellas que tengan una aplicación de orden regional, con la finalidad de buscar el crecimiento equilibrado en un marco ecológico homogéneo. En este sentido, el modelo de insumo-producto puede tener múltiples aplicaciones debido a su versatilidad.
2. Un obstáculo a vencer para la elaboración y operación del modelo es la carencia y baja confiabilidad de las estadísticas regionales. Las ventajas que ofrece esta herramienta, amén de otros usos igualmente relevantes, hacen necesario insistir en la necesidad de mejorar el Sistema Nacional de Estadísticas, especialmente en lo que se refiere a la disponibilidad de información municipal desglosada.
3. Pese a las limitantes que tiene el modelo elaborado, sobre todo en lo referente al renglón de importaciones, se cumplió el objetivo de mostrar algunas aplicaciones rele-

vantes que puede tener este método en la planeación agropecuaria; aún así, es necesario aclarar que la principal utilidad de este modelo en particular reside en el planteamiento metodológico, mientras que su uso en el análisis económico, y específicamente en la toma de decisiones, debe hacerse con las debidas reservas, habida cuenta de la cantidad de supuestos que se agregaron para hacer factible su construcción.

4. Se recomienda el perfeccionamiento de esta matriz regional de insumo-producto, tanto por afinaciones en la información, como en futuras extensiones del modelo, específicamente se sugieren los desgloses de cada cultivo por fuente de agua empleada y del renglón de importaciones en "compras al resto del país" e "importaciones" propiamente dichas, así como el empleo de la matriz para proyectar cambios tecnológicos.

RESUMEN

La actual política de modernización del campo obliga a una toma de decisiones sustentada en el análisis objetivo de situaciones concretas, y encaminada a la búsqueda de procesos y tecnologías adecuados en términos de la economía en su conjunto y no sólo desde el punto de vista del equilibrio parcial, por este motivo, cuando el potencial productivo está condicionado por características ecológicas, es necesario realizar una planificación de las acciones en el marco de regiones ambientales similares. Sin embargo, la mayoría de la información económica que sirve de base para la planeación no es fácilmente adecuada a este tipo de regiones.

Es el propósito de este trabajo suplir en alguna medida esta deficiencia de información, manejando los datos disponibles sobre la Comarca Lagunera de modo que se cuente con un instrumento capaz de evaluar y cuantificar las principales consecuencias macroeconómicas que produce la implantación de tecnologías alternas y/o políticas sectoriales. Se eligió para tal efecto la matriz de insumo - producto, por ser un modelo de consistencia multisectorial que contiene las funciones de producción agregadas de cada una de las ra-

mas de actividad de importancia regional, así como las demandas intermedias que ellas realizan y un vector que representa la demanda final.

Para su elaboración se partió de una agregación de la última matriz I-P nacional formulada (1980) para hacerla compatible con un listado de actividades económicas existentes en la Región Lagunera y relevantes desde el punto de vista agropecuario. Para adecuar la información a los últimos datos disponibles en la Laguna (1988) se realizó una actualización del modelo nacional con el método RAS. Simultáneamente a esto se obtuvieron y deflactaron los datos de valor bruto de la producción y costo total de insumos, con los que se construyeron los bordes de la matriz regional de flujos intersectoriales. Para la definición de parámetros se investigaron los costos reales de las actividades agropecuarias, mientras que las ramas restantes se construyeron utilizando los coeficientes técnicos de producción resultantes de la matriz nacional consolidada. Posteriormente se aplicaron una serie de técnicas de álgebra lineal para solucionar el modelo, es decir, se obtuvieron los coeficientes que ilustran la interdependencia entre las ramas productivas, esto permite analizar los efectos que en la economía regional producirían algunas modificaciones simuladas, tales como cambios de precios de uno o varios insumos, variaciones en la demanda de productos, incrementos en producción, implantación de nuevas tecnologías, etc.

En este estudio se simuló un cambio en el precio de la energía eléctrica para la agricultura, aumentos en la demanda de ciertos cultivos, y la sustitución parcial del algodón por maíz grano. Aunque estas modificaciones son en cierto modo ficticias, los resultados obtenidos muestran la potencialidad de este modelo como herramienta para el análisis ex-ante de políticas de desarrollo sectorial.

LITERATURA CITADA

- Barkin, D. 1976. Los Beneficiarios del Desarrollo Regional. Ed. Grijalvo. Col. SEP 70's. México.
- Barkin, D. y King T. 1975. Desarrollo Regional. Enfoque Cuencas Hidrológicas. Ed. Siglo XXI. México.
- Barna, T. 1980. Clasificación y Agregación en el Análisis de la Matriz Insumo - Producto. En Modelo Insumo - Producto, tomo 1. Ed. SPP. México.
- Carrillo A., R. 1973. Ensayo Analítico Metodológico de Planificación en México. Ed. FCE, México.
- Centro de Estudios Económicos del Sector Privado. 1987. La Economía Subterránea en México. Ed. Diana. México.
- Chenery, B. H. 1980. El Análisis Insumo - Producto Interregional e Internacional. En Modelo Insumo - Producto, tomo 2. Ed. SPP. México.
- Corona R., A. 1983. La Planeación del Desarrollo Regional. En Bases para la Planeación Económica y Social de México. Ed. Siglo XXI. México.
- Eckstein, S. y Restrepo, I. 1979. La Agricultura Colectiva en México: La Experiencia de la Laguna. Ed. Siglo XXI. México.
- Gobierno del Estado de Coahuila. 1989. Integración del Plan de Desarrollo "Nueva Laguna". Ed. Dir. Gral. de Planeación y Desarrollo. Gbno. Edo. Coah. México.
- González A., R., Goldman E., G., Ruiz, R., y Santana, J. 1991. U.S.-Mexico Production Costs Compared. Asparagus, broccoli production likely to shift to Mexicali. California Agr. 5(45): 21-23. Ed. University of California, E.U.A.
- Guajardo Q., R. 1991. El Acuerdo de Libre Comercio México - Estados Unidos - Canadá: Un Análisis de Insumo Producto. Ponencia presentada en el Foro Nacional Agrario, Mimeo. Chapingo, México.
- Hernández, J. y Betters, D. 1991. Análisis Económico de Insumo - Producto del Estado de Durango. Ed. INIFAP-SARH. México.
- Kozikowzki, Z. 1988. Técnicas de Planificación Macroeconómica. Ed. Trillas. México.

- Leontief, W. 1980. El Análisis de Insumo - Producto y la teoría del Equilibrio General. En Modelo Insumo - Producto, tomo 2. México.
- O'Connor, R. O. y Henry E. W. 1980. Coeficientes técnicos y de interdependencia. En Modelo de Insumo - Producto, tomo 1. México.
- Palerm, A. 1987. Hydraulic Societies. En la revista Human Organization 4(17): 48-85. EE.UU.A.
- Randall, A. 1985 Economía de los Recursos Naturales y Política Ambiental. Ed. Trillas. México.
- Roubaud, F. y Navarrete, V. 1988. Economía Subterránea: Una Crítica Econométrica. En revista Estadística 1(3): 23-57. Ed. INEGI-SPP. México.
- Sachs, I. 1982. Ecodesarrollo. Desarrollo sin Destrucción. Ed. El Colegio de México. México.
- Samaniego, L. 1987. Sistematización del Método de Defina para Caracterización Climática. Tesis. Licenciatura. Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila, México.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1989. Estadísticas de la Producción Agropecuaria y su Valor (Ciclos PV 87-88 y OI 88-88) Ed. Patronato para la Investigación, Fomento y sanidad Vegetal de la Comarca Lagunera. México.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1990. Sistema de Cuentas Nacionales de México 1985-1988 (tres tomos) Ed. SPP. México.
-
1991. Cuadernos de Información Oportuna. Coahuila y Durango. Censos Económicos de 1989. Ed. SPP. México.
- Sengupta J. K. 1980. Los modelos de agricultura e industria en las economías menos desarrolladas. En Modelo Insumo - Producto, tomo 3. Ed. SPP, México.
- Stone, R. 1980. La Matriz de Insumo - Producto y las Cuentas Sociales. En Modelo Insumo - Producto, tomo 1. Ed. SPP, México.
- Ten K., A. 1988. Actualización de matrices de Insumo-Producto con el método R.A.S. Revista de Estadística. 3(5): 25-79. Ed. INEGI-SPP. México.
- Yunez N., A. 1988. Crisis de la Agricultura Mexicana. Reflexiones Teóricas y Análisis Empírico. Ed. FCE. México.