

EL INSUMO-PRODUCTO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.

Valenzuela Ruíz Reynaldo *
Manzanilla Bolio Hugo **

RESUMEN.

Este trabajo es básicamente una aplicación del modelo de desarrollo regional insumo-producto en los tres estados del sureste de México: Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

Se realiza una descripción breve de la región que constituyen estos tres estados y en especial sobre sus recursos y su industria forestal.

Se mencionan algunas áreas en donde se ha aplicado el insumo-producto y que han tenido éxito en cuanto a resultados esperados, sirviendo de base para una planificación económica.

Se define el sector de procesamiento de esta región, con industrias agregadas tales como: la agricultura y silvicultura; así como un sector de pago que incluye importaciones, pagos a hogares o familias, pagos al gobierno y un sector de demanda final, incluyendo las exportaciones, compras por familias y compras de gobierno.

Se determina para este caso la existencia de nueve industrias o sectores económicos importantes, con los que se realiza el análisis insumo-producto.

Finalmente, a través del procesamiento y desarrollo de cada cuadro, se obtiene uno final, en donde aparecen los multiplicadores sectoriales Tipo I y II del empleo.

Se calculan los efectos en el empleo de un cambio en la demanda final, al igual que los efectos en el ingreso.

Palabras clave: Insumo-producto, desarrollo regional, bosques tropicales, industria forestal, península de Yucatán.

* Ph.D. Director de Aprovechamientos Forestales. I N I F A P-S A R H.

** Doctor. Vocal de la División Forestal. I N I F A P-S A R H.

ABSTRACT.

This work is basically an application of input-output regional development model in three states of the southeast of Mexico: Campeche, Quintana Roo and Yucatan.

There is a brief description about the region made up of the three states, specially about the forest resources and industry.

The authors mention some input-output application areas which have been successful in expecting results, using these later for an economic planning.

It is defined the region processing sector with aggregate industries such as, a payment sector which includes imports, as well as, a payment to households, payment to government and a final demand sector including exports, household purchases and government purchases.

It is determined for this case, the existence of nine industries or important economic sectors, with which it is performed the input-output analysis.

Finally, through the processing and development of tables included, it is obtained a final one where we can see sectorial multipliers Tipe I and II employment; and the effects of employment in a final demand change, as well as the effects of income.

Key words: Input-output, regional development, tropical forests, forest industry, Yucatan peninsula.

INTRODUCCIÓN.

México realiza esfuerzos para desarrollar sus recursos naturales y mejorar las condiciones de vida para la población que vive en las áreas forestales. El sureste de México es aún rico en recursos naturales, especialmente en selvas y en fauna silvestre.

Las selvas del sureste del país fueron utilizadas intensivamente durante los años 60's, pero después de ese período, la cosecha forestal se redujo notablemente, de tal forma que varias empresas en la región quebraron y abandonaron la iniciativa de industrializar productos provenientes de la selva, sobre todo los maderables.

La madera proveniente de la península de Yucatán es principalmente madera dura y pesada, situación que eleva significativamente los costos de extracción, elaboración y transporte del producto final.

Lo anterior convierte a los productos industrializados en no competitivos con relación a aquéllos producidos en otras partes del país, sobre todo con los provenientes de los bosques de clima templado frío.

La península de Yucatán, representada por los estados de Campeche, Quintana Roo, y Yucatán, carece de un plan de desarrollo económico integral, en el cual formen parte del escenario, los recursos naturales.

Dicho plan de desarrollo debe ser capaz de producir o atraer nuevas fuentes de inversión, tanto pública como privada; así como fuentes de empleo de todo tipo.

Este trabajo utiliza el análisis insumo-producto como una herramienta analítica con la posibilidad de ser utilizada para llevar a cabo un plan de desarrollo.

OBJETIVO.

Los objetivos generales del trabajo son:

- Aplicar el análisis de insumo-producto a los tres estados que forman la península de Yucatán.
- Obtener los coeficientes técnicos derivados de las diferentes matrices que se utilizan en insumo-producto.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA REGIÓN.

Como se ha mencionado, la península está formada por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, consta de un área de 125 000 km².

En general, las tierras desprovistas de recursos forestales se dedican a la producción agrícola, a la ganadera y/o a la fruticultura¹.

La tenencia de la tierra está representada por propiedades privadas, federales, ejidales y comunales.

¹ S A R H. 1979. La planeación agropecuaria forestal.

El área forestal está caracterizada por selvas medianas y altas en donde hay temperaturas elevadas durante todo el año. La selva mediana y alta está definida por una densidad alta y es de una composición compleja; se considera como el tipo de vegetación más agresivo.

La altura de los árboles en la selva alta excede normalmente los 20 metros. La lluvia en este tipo de selvas es abundante.

La mayoría de las especies vegetales permanece verde durante todo el año. Las especies forestales típicas de la selva son, entre otras²:

- | | | |
|------------------|----------|------------|
| - Ramón | - Amate | - Guapaque |
| - Chicozapote | - Chaka | - Caoba |
| - Cedro | - Macayo | - Barí |
| - Zapote de agua | - Pucté | - Ceiba |
| - Sangregado. | | |

En el caso de la selva mediana, ésta tiene una composición similar en cuestión de especies vegetales a la selva alta, pero el promedio de la altura de los árboles está entre 10 y 20 metros. Otra característica importante es que la mitad de las especies subdominantes son anuales.

En general la población aledaña a las áreas forestales, así como los dueños y/o poseedores del recurso, consideran al ambiente forestal como competidor con otros usos de la tierra, tales como cultivos agrícolas o la producción ganadera.

Lo anterior se debe a que en muchos casos, tales manejos tendrían mayor valor comercial o representarían un mayor ingreso neto por unidad de superficie, hablando de las condiciones vigentes en la zona.

La población en el área de estudio se está incrementando rápidamente. En términos generales, la gente que se integra a la península yucateca está formada por pequeños rancheros, quienes son atraídos por la oportunidad de adquirir tierras a través del fraccionamiento de grandes áreas.

RECURSOS FORESTALES.

La presencia de las selvas altas y medianas depende principalmente del clima y del suelo.

² Hughes, J. M. 1970. *Forestry in Itasca Country's economy: An input-output analysis.*

Las especies consideradas en este trabajo son las provenientes de selva mediana siempre verde, selva mediana decidua y selva mediana mixta, así podemos mencionar:

- <i>Hymenae courboril</i>	(Guapinol)
- <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	(Guanacastle)
- <i>Cedrela odorata</i>	(Cedro)
- <i>Licania arborea</i>	(Totoposte)
- <i>Roseodendron donnelsmithii</i>	(Primavera)
- <i>Swietenia macrophylla</i>	(Caoba)
- <i>Chordia</i> spp. <i>Mamillkara zapota</i>	(Mammea americana)
- <i>Spondias mombin</i>	(Jobo)
- <i>Guaiacum officinale</i>	(Guayacán)
- <i>Bursera simaruba</i>	(Chaka)
- <i>Bombax ellipticum</i>	(Amapola).

Las exportaciones de productos forestales se basan exclusivamente en productos provenientes de la especie *Guaiacum officinale*, denominada comúnmente palo santo o guayacán.

El nivel de producción no se reporta debido a la poca cantidad que se exporta.

Este sector industrial, de acuerdo con la entonces Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura, está representado de la siguiente manera:

- En 1981 el estado de Campeche tuvo 71 aserraderos y una planta de triplay.
- Quintana Roo en el mismo año contaba con 91 aserraderos y una planta de triplay.
- Yucatán tenía 25 aserraderos y una planta de triplay.

El volumen de madera producido en cada estado durante el periodo 1980-1981, se muestra en el cuadro 1. Dicho volumen no refleja la disponibilidad de los recursos forestales, misma que se muestra en el cuadro 2, *vid., infra*.

Durante mucho tiempo, la industria más importante en el área de estudio, fue la empresa Maderas Industrializadas de Quintana Roo, sin embargo, esta industria se ha enfrentado a numerosos problemas técnicos de abastecimiento de materia prima en rollo, además de conflictos laborales con sindicatos y asociaciones.

Otra firma que opera en la región se localiza en la ciudad de Campeche, está dedicada al procesamiento de triplay y madera aserrada, pero opera bajo las mismas condiciones que la anterior, a pesar de que esta última es de inversión privada.

ESTADO	VOLUMEN m³
Campeche	121 000
Quintana Roo	115 000
Yucatán	8 000
Total	244 000

Fuente: C N I D S. 1980-1981.

Cuadro N° 1. Producción maderable por estado en 1980.

ESTADO	EXISTENCIAS TOTALES m³
Campeche	146 520 000
Quintana Roo	104 879 230
Yucatán	69 592 000
Total	320 991 230

Fuente: C N I D S. 1980-1981.

Cuadro N° 2. Disponibilidad de recursos forestales

MODELOS ANALÍTICOS.

La región está densamente forestada, por lo que se encuentra disponible una amplia

gama de oportunidades económicas en silvicultura, desde luego asociada a la creación de bienes y servicios.

A pesar de la carencia de buenos sistemas de comunicaciones y transportes (autopistas, ferrocarriles), son posibles muchas alternativas de desarrollo de los recursos naturales.

Se deben tomar decisiones sobre cómo desarrollar los recursos forestales, qué tipo o tipos de inversión utilizar, cómo asignar en forma óptima la superficie de tierra disponible entre la silvicultura y la agricultura.

Para la región motivo de este estudio, es posible hacer un análisis preliminar del sistema, utilizando para tal fin, únicamente unas pocas industrias regionales. El sistema puede ser analizado desde dos perspectivas de enfoque:

- Microeconómico
- Macroeconómico.

El criterio microeconómico se enfoca hacia los aspectos individuales, tales como la empresa y los dueños y/o poseedores. Cada uno de ellos en el nivel de asignación de gastos del consumidor o en las decisiones de producción.

Puede ser aplicado a través de varias técnicas, como la programación lineal que puede ser utilizada para encontrar la producción óptima de la actividad silvícola, de la agricultura, del pastoreo en una determinada área, utilizando como función objetivo el valor presente neto del flujo de ingresos o los beneficios a través del tiempo, para que sea maximizada con su respectivo conjunto de restricciones, tales como recursos limitados o algunos requerimientos fijos de producción.

El alcance macroeconómico se enfoca sobre una región determinada como un todo; dentro de dicha región pueden ser consideradas alternativas de niveles de desarrollo tales como, cantidades diversas de bosques en comparación con las de tierras dedicadas a los cultivos agrícolas, o con el número variable de plantas de procesamiento.

Pueden utilizarse diversas técnicas como: base económica, modelo econométrico, programación lineal, análisis beneficio-costos y análisis insumo-producto. Estos procedimientos económicos varían en estructura, confiabilidad, detalles geográficos y sectoriales, flexibilidad de aplicación, así como en el costo de su desarrollo y uso.

El análisis económico debe ser parte de un proceso de planeación comprensivo que identifique los objetivos específicos, para que sean logrados o encontrados a través de la inspección, para aplicar el tipo de análisis más apropiado.

Previo a la ejecución de un estudio económico deben ser consignados los objetivos regionales a través de varios métodos.

Hughes *op. cit.*, utilizó los resultados provenientes de la aplicación de un cuestionario, para establecer o fijar los parámetros tendientes a un análisis económico que contemple las actividades económicas percibidas como importantes localmente.

Bettters³ bosquejó un proceso de planeación que incluye cinco fases principales:

1. Identificación del problema
2. Formalización del plan
3. Desarrollo de alternativas
4. Análisis del sistema
5. Decisión y retroalimentación.

Es en el cuarto punto (análisis del sistema), donde se consideran los métodos analíticos discutidos, ya que así lo requiere el proceso de planeación.

ANÁLISIS INSUMO-PRODUCTO

El rasgo principal del análisis insumo-producto es la suposición de la interdependencia económica entre las industrias y los sectores.

Cada productor se ve como un consumidor de materias primas y servicios, así se puede calcular el incremento de la producción de materias primas y servicios de todos los sectores, para producir una unidad de mercancía.

Por lo tanto, se puede establecer o determinar cantidad de recursos, por ejemplo, la mano de obra y otros insumos necesarios para alcanzar un cierto objetivo de producción. Con esta información, se pueden tomar decisiones sobre diferentes modelos de producción, dados ciertos recursos disponibles.

Leontief⁴ desarrolló una teoría general de producción, basada en la interdependencia económica y ejecutó el primer análisis insumo-producto para Estados Unidos, en el cual

³ Bettters, D. R. 1978. *Analytical aids in land management planning*.

⁴ Leontief, W. 1936. "Quantitative input-output relations in the economic system of the United States". pp. 105-125.

mostró cómo cada sector de la economía depende de otros sectores diversos y en consecuencia, la dependencia de todos entre sí.

El análisis insumo-producto puede ser aplicado tanto a una comunidad o región, así como a nivel nacional. La base para cualquier análisis insumo-producto es una tabla de transacciones que muestra cómo la producción de cada industria es distribuida entre otras industrias y sectores de la economía.

Las industrias y sectores pueden ser agregados para alcanzar un nivel deseado de resolución o para compensar las limitaciones de los datos. Resulta básico que la suposición de una tecnología fija sea tomada por "dada"; o sea que se requiere de una cantidad dada de material y horas-hombre para producir una unidad de algún bien determinado.

Todos los sectores de la economía están caracterizados como suministradores (vendedores), o como compradores (usuarios), en un análisis insumo-producto. Los suministradores incluyen:

1. Oferentes primarios, cuya producción no depende directamente de los insumos comprados.
2. Productores intermediarios o procesadores que compran insumos y los procesan, transformándolos en productos, que son usados como insumos por otros oferentes o usuarios finales.

Los compradores incluyen:

- a) Procesadores intermedios que compran los productos de los oferentes para una posterior producción.
- b) Compradores finales, quienes compran los productos de oferentes en su forma final para el consumo.

Algunas de las suposiciones principales de los modelos estáticos insumo-producto son:

1. Coeficientes técnicos constantes, relacionando pares de industrias o sectores.
2. No hay sustitución entre insumos.
3. No hay productos asociados de dos o más productores.
4. Se incluyen únicamente flujos actuales o corrientes de insumos y productos en la tabla de transacciones.

A través de largos periodos de tiempo, esta última suposición no es válida; sin embargo, los modelos dinámicos de insumo-producto pueden compensar los efectos del modelo estático.

El análisis insumo-producto es una herramienta muy útil para describir una economía regional, de tal forma que pueda ser comparada con otras economías. Además, pueden ser utilizados los efectos del pronóstico de varias políticas económicas, de modo que los que forjan la política puedan determinar los tipos apropiados de inversión para alentar el crecimiento en las direcciones deseadas.

La suposición básica de interdependencia económica, permite al analista determinar los efectos de diferentes estrategias de desarrollo sobre todas las industrias y sectores.

El análisis insumo-producto ha sido previamente utilizado para determinar la interdependencia entre sectores a un nivel regional por Hughes *op. cit.*, los coautores Bills y Barr⁵; y en relación a la asignación de recursos por Cameron⁶.

Es factible utilizarlo en la misma forma para construir un plan de desarrollo para la península de Yucatán. Si una nueva industria como, por ejemplo, una nueva firma de tableros aglomerados es establecida, es posible predecir varios impactos generales, consistentes en:

- a) Cambios en la demanda de empleo
- b) Variación en la demanda de energía
- c) Modificaciones en la demanda por equipo y servicios de construcción
- d) Cambios en la demanda de materia prima de los bosques y/o selvas
- e) Efectos indirectos tales como incremento en la infraestructura, suministro de agua, alimento y habitación para acomodar la población creciente.

El análisis insumo-producto puede dar una estimación lo bastante precisa acerca de cómo sería afectado cada sector productivo.

⁵ Bills, N. R. and Barr, A. L. 1968. An input-output analysis of the Upper South Branch Valley of West Virginia.

⁶ Cameron, B. 1968. Input-output analysis and resource allocation.

APLICACIONES DEL ANÁLISIS INSUMO-PRODUCTO

Para los efectos del presente trabajo, se debe mencionar que la economía está dividida dentro de un sector de procesamiento, por industrias como la agricultura y la silvicultura.

Un sector de pago incluye las importaciones, pagos a hogares o familias y al gobierno, así como un sector de demanda final, que comprende las exportaciones, compras familiares, y del gobierno.

Dentro de las alternativas de la producción silvícola tenemos la de obtener madera aserrada, elaboración de tableros aglomerados, venta de licencias para cacería, producción de madera en rollo, leña para combustible, etc.

El cuadro 3 es una matriz de transacciones simplificada que muestra las interrelaciones de los productores y compradores en el área de estudio. Se supone que cada productor ofrece o suministra únicamente un producto; las cifras representan el flujo de dinero entre productores y consumidores.

Cada hilera representa el producto vendido por esta industria o sector a través de la parte superior del cuadro; cada columna muestra las compras hechas por cada industria o sector a través de la parte que corresponde a lo largo del margen izquierdo. La columna final, el producto total bruto, es la suma de los desembolsos por cada industria o sector sobre el margen izquierdo.

La hilera de la parte inferior es el valor total de los insumos (compras), de cada industria o sector en la parte superior. Las primeras 9 cifras, el producto total bruto y el desembolso total bruto son iguales, debido a que estas industrias o sectores, así como las compras, son la suma de los desembolsos por el período de tiempo considerado.

Las cifras restantes son diferentes debido a las importaciones y las exportaciones, las compras de gobierno y los pagos al gobierno; asimismo, los pagos a las familias y los realizados por éstas no son los mismos.

No se espera que estas cifras se equilibren. El total de desembolsos debe igualar el total de la producción para la economía; por lo tanto, la suma de la hilera final y de la columna final deben resultar iguales.

PROD INSUMOS	CA	G	A	TA	LC	C	S	O	OT	F	E	CG	PT
CULTIVOS AGRÍCOLAS	50	200	0	100	0	200	100	0	0	200	0	150	1000
GANADERÍA	200	0	50	50	50	0	100	100	80	100	100	100	930
ASERRÍOS	100	130	0	200	100	0	200	300	100	400	50	150	1730
TABLEROS AGLOM	100	100	200	50	50	0	200	300	100	400	50	150	1700
LEÑA COMBUSTIBLE	200	100	0	300	50	0	100	100	100	0	100	150	1200
CACERÍA	20	0	0	50	0	100	50	100	10	300	0	0	630
SERVICIOS	100	100	200	100	100	0	50	50	50	0	100	200	1050
OFERENTES*	80	100	400	100	100	100	100	0	50	0	0	200	1230
OTROS	50	50	50	100	200	50	0	30	60	0	0	50	640
FAMILIAS	50	50	400	300	200	100	50	150	40	0	40	250	1630
IMPORTACIÓN	0	50	300	300	200	0	0	50	0	0	0	0	900
PAGOS AL GOBIERNO	50	50	130	50	150	80	100	50	50	200	50	0	960
TOTAL DE DESEMBOLSO	1000	930	1730	1700	1200	630	1050	1230	640	1600	490	1400	1360

*Significa: suministros, oferente y demandante.

CA: Cultivos Agrícolas, G: Ganadería, A: Aserrió, TA: Tableros Aglomerados, LC: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicio, O: Oferente, OT: Otros, F: Familias, E: Exportación, CG: Compras del Gobierno, P T: Productos Totales.

Cuadro N° 3. Matriz de transacciones.

El cuadro 4 es la matriz tecnológica con los coeficientes para todas las transacciones interindustriales. Los coeficientes técnicos son las cantidades de insumos requeridos por cada industria para producir el valor de un dólar de la producción de una industria dada⁷;

⁷ Miernyk, W. H. 1966. The elements of input-output analysis.

dichos coeficientes están calculados únicamente para las industrias del sector de procesamiento.

En un modelo de una economía real, los coeficientes técnicos serían calculados por la substracción del agotamiento del inventario, durante el período de tiempo considerado en el análisis proveniente de la producción bruta. Una vez realizado ésto, se dividen todas las entradas en cada una de las columnas de las industrias por su producción bruta ajustada, según Miernyk *op. cit.*

La matriz tecnológica muestra exclusivamente las compras directas que serán realizadas por cada industria, por el valor de un dólar de producción proveniente de cada productor. Sin embargo, un incremento en la demanda final de cualquier producto, necesitará el incremento indirecto y directo en la producción de todas las industrias en el sector de procesamiento, por ejemplo, un incremento en la demanda por tableros aglomerados nos llevará a un incremento directo en compras por este sector, de productos de todos los demás sectores. Las alteraciones en la demanda por productos de una industria o sector, tiene repercusiones en la economía.

PRODUCTOS INSUMOS	CA	G	A	TA	LC	C	S	O	OT
CULTIVOS AGRÍCOLAS	0.05	0.26	0	0.06	0	0.32	0.10	0	0
GANADERÍA	0.20	0	0.03	0.03	0.04	0	0.10	0.08	0.13
ASERRÍOS	0.10	0.14	0	0.12	0.08	0	0.19	0.24	0.16
TABLEROS AGLOMERADOS	0.10	0.11	0.12	0.03	0.04	0	0.19	0.24	0.16
LEÑA COMBUSTIBLE	0.20	0.11	0	0.18	0.04	0	0.10	0.08	0.16
CACERÍA	0.02	0	0	0.03	0	0.16	0.05	0.08	0.02
SERVICIOS	0.10	0.11	0.12	0.06	0.08	0	0.05	0.04	0.08
OFERENTES*	0.08	0.11	0.23	0.06	0.08	0.16	0.10	0	0.08
OTROS	0.05	0.05	0.03	0.06	0.17	0.08	0	0.02	0.09

* Significa: suministros, oferente y demandante.

C A: Cultivos Agrícolas, G: Ganadería, A: Aserrío, T A: Tableros Aglomerados, L C: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicio, O: Oferente, OT: Otros.

Cuadro N° 4. Matriz tecnológica.

Los efectos combinados directos e indirectos pueden ser calculados con el auxilio de una computadora, restando la matriz tecnológica de la matriz unitaria, y computando la inversa transpuesta de la matriz resultante.

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

0.05	0.26	0	0.06	0	0.32	0.10	0	0	0
0.20	0	0.03	0.03	0.04	0	0.10	0.08	0.13	0
0.10	0.14	0	0.12	0.08	0	0.19	0.24	0.16	0
0.10	0.11	0.12	0.03	0.04	0	0.19	0.24	0.16	0
0.20	0.11	0	0.18	0.04	0	0.10	0.08	0.16	0
0.20	0	0	0.03	0	0.16	0.05	0.08	0.02	0
0.10	0.11	0.12	0.06	0.08	0	0.05	0.04	0.08	0
0.08	0.11	0.23	0.06	0.08	0.16	0.10	0	0.08	0
0.05	0.05	0.03	0.06	0.17	0.08	0	0.02	0.09	0

-

0.95	-0.26	0	-0.06	0	-0.32	-0.10	0	0	0
-0.20	1.00	-0.03	-0.03	-0.04	0	-0.10	-0.08	-0.13	0
-0.10	-0.14	1.00	-0.12	-0.08	0	-0.19	-0.24	-0.16	0
-0.10	-0.11	-0.12	0.97	-0.04	0	-0.19	-0.24	-0.16	0
-0.20	-0.11	0	-0.18	0.96	0	-0.10	-0.08	-0.16	0
-0.02	0	0	-0.03	0	0.84	-0.05	-0.08	-0.02	0
-0.10	-0.11	-0.12	-0.06	-0.08	0	0.95	-0.04	-0.08	0
-0.08	-0.11	-0.23	-0.06	-0.08	-0.16	-0.10	1.00	-0.08	0
-0.05	-0.05	-0.03	-0.06	0.11	-0.08	0	-0.02	0.91	0

Cuadro N° 5. Matriz unitaria menos matriz tecnológica.

PRODUCTOS INSUMOS	C A	G	A	T A	L C	C	S	O	OT
CULTIVOS AGRÍCOLAS	1.2570	0.3859	0.4561	0.4401	0.4864	0.1061	0.3351	0.3787	0.1876
GANADERÍA	0.4357	1.2311	0.5098	0.4742	0.4289	0.0935	0.3549	0.4182	0.2180
ASERRÍOS	0.1157	0.1530	1.2558	0.3618	0.1902	0.0718	0.2548	0.3989	0.1255
TABLEROS AGLOMERADOS	0.1823	0.1701	0.3645	1.2736	0.3747	0.0941	0.2247	0.2764	0.1917
LEÑA COMBUSTIBLE	0.1074	0.1692	0.3189	0.2777	1.2283	0.0584	0.2271	0.2690	0.2798
CACERÍA	0.5296	0.2196	0.3201	0.3123	0.2877	1.2720	0.2023	0.4236	0.2239
SERVICIOS	0.2952	0.2879	0.5301	0.5225	0.3870	0.1443	1.2805	0.4038	0.1649
OFERENTES*	0.1729	0.2249	0.5122	0.5086	0.3155	0.1616	0.2353	1.2748	0.1659
OTROS	0.1863	0.3123	0.5124	0.5016	0.4446	0.1076	0.3126	0.3828	1.2690

* Significa: suministros, oferente y demandante.

C A: Cultivos Agrícolas, G: Ganadería, A: Aserrío, T A: Tableros Aglomerados, L C: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicio, O: Oferentes, OT: Otros.

Cuadro N° 6. Requerimientos directos e indirectos por dólar de demanda final.

PROD INSUMOS	CA	G	TA	LC	C	S	O	OT	F	E	CG	PT
CULTIVOS AGRÍCOLAS	50	200	100	0	200	100	0	0	200	0	150	1000
GANADERÍA	200	0	50	50	0	100	100	80	100	100	100	880
TABLEROS AGLOM	100	100	50	50	0	200	300	100	400	50	150	1500
LEÑA COMBUSTIBLE	200	100	300	50	0	100	100	100	0	100	150	1200
CACERÍA	20	0	50	0	100	50	100	10	300	0	0	630
SERVICIOS	100	100	100	100	0	50	50	50	0	100	200	850
OFERENTES*	80	100	100	100	100	100	0	50	0	0	200	830
OTROS	50	50	100	50	0	30	30	60	0	0	50	590
FAMILIAS	50	50	300	200	100	50	150	40	0	10	250	1200
IMPORTACIÓN	0	50	300	200	0	0	50	0	0	0	0	600
PAGOS AL GOBIERNO	50	50	50	150	80	100	50	50	200	50	0	930
TOTAL DE DESEMBOLSO	900	800	1500	950	580	880	1030	540	1200	410	1250	10210

* Significa: suministros, oferente y demandante.

CA: Cultivos Agrícolas, G: Ganadería, TA: Tableros Aglomerados, LC: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicio, O: Oferentes, OT: Otro, F: Familias, E: Exportación, CG: Compras del Gobierno, PT: Productos totales.

Cuadro N° 7. Matriz de transacciones (se excluye la industria de aserrio).

El cuadro 7 muestra en la parte superior, la producción total directa o indirecta requerida por cada sector para apoyar el envío o entrega de un dólar a la demanda final para cada sector enlistado sobre la izquierda. Esta matriz muestra cómo un incremento en la demanda por los bienes de un sector, estimula la producción en otros sectores.

Si se multiplica por un vector de demanda final, entonces representa una solución general del modelo insumo-producto. El multiplicador total local por el valor de un dólar de ventas por esa industria-columna, es calculado agregando los coeficientes en cualquier columna.

Generalmente, este multiplicador varía inversamente con la proporción de ventas que salen de una región. A medida que el porcentaje de ingreso o venta de un sector incrementa su reventa fuera del área local, el efecto del multiplicador en la comunidad local de ese sector disminuye.

Puede realizarse un amplio rango de aplicaciones del análisis insumo-producto, utilizando el modelo básico presentado.

La matriz de transacciones y la de requerimientos directos e indirectos pueden servir de calculador para simular los efectos de quitar o mover una determinada industria de una región; la aparición de nuevas industrias, los cambios en la tecnología, o en los precios de los productos; además, de pronósticos en términos o periodos cortos para utilizarlos en la selección de estrategias de desarrollo.

Se discutirá la aplicación del análisis insumo-producto en los primeros dos casos, posteriormente se explicarán los cálculos y los usos de los multiplicadores de ingreso y de empleo.

Como ejemplo del uso del modelo insumo-producto para modelar la desaparición de una industria regional, se quitará la de aserrijo del conjunto de productores y compradores. Esta situación podría suceder si se presenta escasez de materias primas, forzando a las firmas que empiezan con pérdidas, a quebrar.

La matriz de transacciones debe ser reconstruida sin incluir la industria de aserrijo. El cuadro 7 es la nueva matriz (*cfr.* cuadro 3, *vid., supra*).

El cuadro 8 es así la nueva matriz de coeficientes tecnológicos; los datos en esta matriz son mayores que los respectivos del cuadro 4, *vid., supra*, debido a que cada industria o sector, escasamente tiene un grado superior de participación en producción y desembolsos totales brutos.

PRODUCTOS INSUMOS	CA	G	TA	LC	C	S	SU	O
CULTIVOS AGRÍCOLAS	0.056	0.250	0.067	0	0.317	0.118	0	0
GANADERÍA	0.222	0	0.033	0.045	0	0.118	0.097	0.148
TABLEROS AGLOMERADOS	0.111	0.125	0.033	0.045	0	0.235	0.291	0.185
LEÑA COMBUSTIBLE	0.222	0.125	0.200	0.045	0	0.118	0.097	0.185
CACERÍA	0.022	0	0.033	0	0.159	0.059	0.087	0.019
SERVICIOS	0.111	0.125	0.067	0.090	0	0.059	0.049	0.093
SUMINISTROS	0.089	0.125	0.067	0.090	0.159	0.118	0	0.093
OTROS	0.056	0.063	0.067	0.180	0.079	0	0.029	0.110

C A: Cultivos Agrícolas, G: Ganadería, T A: Tableros Aglomerados, L C: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicio, SU: Suministros, O: Otros.

Cuadro N° 8. Coeficientes técnicos (se excluye la industria del aserrío).

El cuadro 9 es la nueva matriz de requerimientos combinados directos e indirectos por dólar de demanda final. Este cuadro puede ser comparado con el cuadro 6, *vid. supra*, para encontrar los efectos directos e indirectos de remover la industria del aserrío de la economía regional.

PRODUCTOS INSUMOS	CA	G	TA	LC	C	S	SU	O
CULTIVOS AGRÍCOLAS	1.297	0.449	0.480	0.596	0.124	0.350	0.345	0.293
GANADERÍA	0.443	1.252	0.479	0.499	0.102	0.345	0.356	0.275
TABLEROS AGLOMERADOS	0.199	0.185	1.263	0.428	0.101	0.212	0.226	0.224
LEÑA COMBUSTIBLE	0.119	0.188	0.281	1.270	0.064	0.223	0.233	0.312
CACERÍA	0.544	0.248	0.327	0.344	1.281	0.199	0.385	0.272
SERVICIOS	0.340	0.329	0.556	0.471	0.164	1.269	0.346	0.208
SUMINISTROS	0.187	0.243	0.514	0.366	0.181	0.203	1.186	0.197
OTROS	0.207	0.351	0.520	0.531	0.115	0.306	0.323	1.330

C A: Cultivos Agrícolas, G: Ganadería, T A: Tableros Aglomerados, L C: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicio, SU: Suministros, O: Otros.

Cuadro N° 9. Requerimientos directos e indirectos por dólar de demanda final (excluida la industria del aserrío)

La aparición de una nueva industria puede ser simulada en forma similar, como ejemplo, se incluirá la industria eléctrica en la matriz de transacciones original para producir el cuadro 10.

PROD INSUMOS	C	A	G	A	E	T	A	L	C	S	O	O	T	F	EX	C	G	P	T
CULTIVOS AGRÍC	50	200	0	30	100	0	200	100	0	0	200	0	0	150	0	150	1030		
GANADERÍA	200	0	50	50	50	50	0	100	100	80	100	100	100	100	100	980			
ASERRÍOS	100	130	0	50	200	100	0	200	300	100	400	50	150	1780					
ELECTRICIDAD	30	50	50	50	50	0	100	100	60	100	200	100	100	990					
TABLEROS AGLO	100	100	200	50	50	50	0	200	300	100	400	50	150	1750					
LEÑA COMBUST	200	100	0	0	300	50	0	100	100	100	0	100	150	1200					
CACERÍA	20	0	0	0	50	0	100	50	100	10	300	0	0	630					
SERVICIOS	100	100	200	100	100	100	0	50	50	50	0	100	200	1150					
OFERENTES*	80	100	400	60	100	100	100	100	0	50	0	0	200	1290					
OTROS	50	50	50	100	100	200	50	0	30	60	0	0	50	740					
FAMILIAS	50	50	400	200	300	200	100	50	150	40	0	10	250	1800					
IMPORTACIÓN	0	50	300	100	300	200	0	0	50	0	0	0	1000						
PAGOS AL GOB	50	50	130	100	50	150	80	100	50	50	200	50	1060						
TOTAL DE DESEMBOLSO	1030	980	1780	890	1750	1200	630	1150	1290	740	1800	560	1500	15300					

* Significa: suministros, oferente y demandante.

C A: Cultivos Agrícolas, G: Ganadería, A: Aserrío, E: Electricidad, T A: Tableros Aglomerados, L C: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicios, O: Oferentes, O T: Otros, F: Familias, E: Exportación, C G: Compras del Gobierno, P T: Productos totales.

Cuadro N° 10. Matriz de transacciones (se incluye la industria eléctrica).

El cuadro 11 es la matriz tecnológica, recalculada, y el cuadro 12 es la nueva tabla de requerimientos directos e indirectos por dólar de producto o demanda final. Al examinar esta tabla se notan los cambios en la demanda final por productos de cada industria y los cambios en el valor de las transacciones interindustriales pueden observarse a detalle.

Esta información es útil para los forjadores de las políticas, en los pronósticos de cambios en una economía regional y para los administradores de empresas individuales, quienes pueden ajustarse a cambios anticipados en los mercados para sus productos o a modificaciones en los precios de los mismos.

PRODUCTOS INSUMOS	C A	G	A	E	T A	L C	C	S	O	OT
CULTIVOS AGRÍCOLAS	0.049	0.204	0	0.034	0.057	0	0.318	0.087	0	0
GANADERÍA	0.194	0	0.028	0.056	0.029	0.042	0	0.087	0.078	0.103
ASERRÍO	0.097	0.133	0	0.056	0.114	0.083	0	0.174	0.233	0.135
ELECTRICIDAD	0.029	0.051	0.028	0.056	0.029	0	0	0.087	0.047	0.135
TABLEROS AGLOMERADOS	0.097	0.102	0.112	0.056	0.029	0.042	0	0.174	0.233	0.135
LEÑA COMBUSTIBLE	0.194	0.102	0	0	0.171	0.042	0	0.087	0.078	0.135
CACERÍA	0.019	0	0	0	0.029	0	0.159	0.044	0.078	0.014
SERVICIOS	0.097	0.102	0.112	0.112	0.057	0.083	0	0.044	0.039	0.068
OFERENTES*	0.078	0.102	0.225	0.067	0.057	0.083	0.159	0.087	0	0.068
OTROS	0.049	0.051	0.028	0.112	0.057	0.167	0.079	0	0.023	0.081

* Significa: suministros, oferente y demandante.

C A: Cultivos Agrícolas, G: Ganadería, A: Aserrío, E: Electricidad, T A: Tableros Aglomerados, L C: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicio, O: Oferente, OT: Otros.

Cuadro N° 11. Coeficientes técnicos (se incluye a la industria eléctrica).

PRODUCTOS INSUMOS	CA	G	A	E	TA	LC	C	S	O	OT
CULTIVOS AGRÍCOLAS	1.2274	0.3771	0.4433	0.1691	0.4261	0.4602	0.0983	0.3346	0.3694	0.2482
GANADERÍA	0.3453	1.2008	0.4571	0.1836	0.4203	0.3654	0.0780	0.3267	0.3753	0.2299
ASERRÍO	0.0985	0.1426	1.2360	0.3347	0.1178	0.1665	0.0640	0.2431	0.3814	0.1318
ELECTRICIDAD	0.1385	0.1818	0.2818	1.1589	0.2771	0.1725	0.0530	0.2599	0.2470	0.2266
TABLEROS AGLOMERADOS	0.1619	0.1591	0.3393	0.1230	1.2520	0.3416	0.0854	0.2164	0.2589	0.1964
LEÑA COMBUSTIBLE	0.0920	0.1614	0.3045	0.2618	0.1028	1.2079	0.0518	0.2255	0.2613	0.2824
CACERÍA	0.5074	0.2096	0.3028	0.2944	0.1190	0.2639	1.2632	0.1981	0.4107	0.2475
SERVICIOS	0.2596	0.2617	0.4817	0.2109	0.4736	0.3327	0.1250	1.2651	0.3653	0.1770
OFERENTES*	0.1541	0.2180	0.4924	0.1567	0.4874	0.2913	0.1528	0.2338	1.2645	0.1824
OTROS	0.01503	0.1918	0.2818	0.2771	0.2713	0.3706	0.0863	0.0291	0.3397	1.2685

* Significa: suministros, oferente y demandante.

C A: Cultivos Agrícola, G: Ganadería, A: Aserrío; E: Electricidad, T A: Tableros Aglomerados, L C: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicio, O: Oferente, OT: Otros.

Cuadro N° 12. Requerimientos directos e indirectos por dólar de demanda final (se incluye a la industria eléctrica).

Los modelos insumo-producto pueden ser utilizados también para medir el impacto total sobre el empleo, así como el ingreso y la producción resultante de los cambios de modelos de inversión. Este total puede ser subdividido en multiplicadores sectoriales que muestran cómo los sectores individuales son afectados directa e indirectamente por dichos cambios.

Para poder calcular los multiplicadores sectoriales, debe de ajustarse primero la matriz de transacciones para incluir las familias u hogares en el sector de procesamiento. Este paso requiere de algunos cambios de los datos de la columna de la demanda final, de tal forma que los pagos y las compras realizadas por las familias, sean iguales.

La nueva matriz hipotética de transacciones se muestra en el cuadro 13. El cuadro 14 es la nueva matriz de coeficientes técnicos asociada con el cuadro 13.

En la matriz hipotética dada, se aplica el aserrío en una industria con una alta intensidad de mano de obra, utilizando el valor de 23 como insumo de mano de obra por dólar de producción. La agricultura y la producción ganadera son mucho menos captadoras de mano de obra, cada una usa únicamente el valor de 5, como insumo total por dólar de producción.

La información sobre la intensidad de mano de obra de diferentes industrias es muy importante en la península de Yucatán, debido a que las condiciones económicas de México, han dado como resultado para esta región la necesidad de seleccionar trabajos que generen alternativas capaces de desarrollar fuentes de empleo.

PROD INSUMOS	CA	G	A	TA	LC	C	S	O	OT	F	E	CG	PT
CULTIVOS AGRÍCOLAS	50	200	0	100	0	200	100	0	0	200	0	150	1000
GANADERÍA	200	0	50	50	50	0	100	100	80	100	100	100	930
ASERRÍOS	100	130	0	200	100	0	200	300	100	400	50	150	1730
TABLEROS AGLOM	100	100	200	50	50	0	200	300	100	400	50	150	1700
LEÑA COMBUSTIBLE	200	100	0	300	50	0	100	100	100	0	100	150	1200
CACERÍA	20	0	0	50	0	100	50	100	10	300	0	0	630
SERVICIOS	100	100	200	100	100	0	50	50	50	0	100	200	1050
OFERENTES*	80	100	400	100	100	100	100	100	0	50	0	200	1230
OTROS	50	50	50	100	200	50	0	30	60	0	0	50	640
FAMILIAS	50	50	400	270	200	100	50	150	40	0	40	250	1600
IMPORTACIÓN	0	50	300	330	200	0	0	50	0	0	0	0	930
PAGOS AL GOBIERNO	50	50	130	50	150	80	100	50	50	200	50	0	960
TOTAL DE DESEMBOLSO	1000	930	1730	1700	1200	630	1050	1230	640	1600	460	1400	13600

* Significa: suministros, oferente y demandante

C A: Cultivos Agrícolas, G: Ganadería, A: Aserrio, T A: Tableros Aglomerados, L C: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicio, O: Oferente, OT: Otros, F: Familias, E: Exportación, C G: Compras del Gobierno, P T: Productos Totales.

Cuadro N° 13. Matriz de transacciones incluyendo las familias en el sector de procesamiento.

PRODUCTOS INSUMOS	CA	G	A	TA	LC	C	S	O	OT	F
CULTIVOS AGRÍCOLAS	0.05	0.26	0	0.06	0	0.32	0.10	0	0	0.13
GANADERÍA	0.20	0	0.03	0.03	0.04	0	0.10	0.08	0.13	0.06
ASERRÍOS	0.10	0.14	0	0.12	0.08	0	0.19	0.24	0.16	0.15
TABLEROS AGLOMERADOS	0.10	0.11	0.12	0.03	0.04	0	0.19	0.24	0.16	0.25
LEÑA COMBUSTIBLE	0.20	0.11	0	0.18	0.04	0	0.10	0.08	0.16	0
CACERÍA	0.02	0	0	0.03	0	0.16	0.05	0.08	0.02	0.19
SERVICIOS	0.10	0.11	0.12	0.06	0.08	0	0.05	0.04	0.08	0
OFERENTES*	0.08	0.11	0.23	0.06	0.08	0.16	0.10	0	0.08	0
OTROS	0.05	0.05	0.03	0.06	0.17	0.08	0	0.02	0.09	0
FAMILIAS	0.05	0.05	0.23	0.16	0.17	0.16	0.05	0.12	0.06	0

* Significa: suministros, oferente y demandante.

C A: Cultivos Agrícolas, G: Ganadería, A: Aserrío, T A: Tableros Aglomerados, L C: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicio, O: Oferente, OT: Otros, F: Familias.

Cuadro N° 14. Coeficientes técnicos incluyendo las familias en el sector de procesamiento.

El cuadro 15 es la matriz recalculada de requerimientos directos e indirectos por dólar de demanda final al tomar en cuenta a las familias en el sector de procesamiento. Este cuadro puede ser utilizado para determinar dos tipos de multiplicadores de ingreso para todas las industrias incluidas en el sector de procesamiento de la matriz original de transacciones.

PRODUCTOS INSUMOS	CA	G	A	TA	LC	C	S	O	OT	F
CULTIVOS AGRÍCOLAS	1.4089	0.5410	0.8323	0.8159	0.6666	0.3142	0.4785	0.5923	0.3535	0.6993
GANADERÍA	0.5878	1.3783	0.8728	0.8370	0.5974	0.2993	0.4900	0.6218	0.3436	0.7021
ASERRÍOS	0.2834	0.3070	1.6351	0.7408	0.3657	0.2881	0.3956	0.6113	0.2423	0.7401
TABLEROS AGLOMERADOS	0.3285	0.3107	0.7140	1.6229	0.5348	0.2941	0.3535	0.4714	0.2018	0.6862
LEÑA COMBUSTIBLE	0.2548	0.3037	0.6495	0.6083	1.3817	0.2468	0.3501	0.4553	0.2820	0.6441
CACERÍA	0.2223	0.1996	0.4392	0.4367	0.2491	1.3922	0.1901	0.4483	0.2452	0.5351
SERVICIOS	0.4250	0.4248	0.8764	0.8690	0.5425	0.3340	1.4063	0.5957	0.2776	0.6888
OFERENTES*	0.3054	0.3663	0.8729	0.8694	0.4756	0.3711	0.3652	1.4737	0.2769	0.7254
OTROS	0.3328	0.4556	0.8702	0.8593	0.6076	0.3129	0.4440	0.5820	1.3815	0.7053
FAMILIAS	0.4137	0.3454	0.8313	0.8302	0.3949	0.4689	0.3150	0.4701	0.2492	1.5913

* Significa: suministros, oferente y demandante.

C A: Cultivos Agrícolas, G: Ganadería, A: Aserrió, T A: Tableros Aglomerados, L C: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicio, O: Oferente, OT: Otros, F: Familias.

Cuadro N° 15. Requerimientos directos e indirectos por dólar de demanda final, incluyendo las familias en el sector de procesamiento.

Estos multiplicadores de ingreso están tabulados en el cuadro 16; las notas al pie explican cómo se derivan los datos. Los multiplicadores Tipo I incluyen exclusivamente cambios directos e indirectos en el ingreso, que resultan del incremento de un dólar en la demanda por el producto de las industrias en el sector de procesamiento.

Los multiplicadores Tipo II también incluyen cambios inducidos en el ingreso, que resultan de un incremento en el gasto de los consumidores.

S	CAMBIO DEL INGRESO DIRECTO	CAMBIO DEL INGRESO DIRECTO + IND	CAMBIO DEL INGRESO IND	MULTIPLIC TIPO I	CAMBIO DEL INGRESO DIRECTO + IND + INDUCIDO	CAMBIO DEL INGRESO INDUCIDO	CAMBIO DEL INGRESO IND + INDUCIDO	MULTIPLIC TIPO II
C	0.05	0.440	0.390	8.80	0.6993	0.2593	0.649	13.99
G	0.05	0.441	0.391	8.82	0.7021	0.2611	0.652	14.04
MA	0.23	0.466	0.236	2.03	0.7401	0.2741	0.510	3.22
TA	0.16	0.432	0.272	2.70	0.6862	0.2542	0.526	4.29
LC	0.17	0.405	0.235	2.38	0.6441	0.2391	0.474	3.79
C	0.16	0.337	0.177	2.11	0.5351	0.1981	0.375	3.34
S	0.05	0.434	0.384	8.68	0.6888	0.2548	0.639	13.78
O	0.12	0.456	0.336	3.80	0.7254	0.2694	0.605	6.05
OT	0.06	0.444	0.384	7.40	0.7053	0.2613	0.645	11.76
Nº C	1	2	3	4	5	6	7	8

C: Cultivos, G: Ganadería, MA: Madera Aserrada, TA: Tableros Aglomerados, LC: Leña Combustible, C: Cacería, S: Servicios, O: Oferente, OT: Otros, Nº C: Número de Columna.

Columna 1 = Hilera de familias proveniente de la Tabla # 12

Columna 2 = Suma de cada una de las hileras de entrada de la Tabla # 11 multiplicada por el coeficiente de familias de la columna correspondiente de la Tabla # 12

Columna 3 = Columna 2 menos columna 1

Columna 4 = Columna 2 dividida entre la columna 1

Columna 5 = Columna de familias de la Tabla # 12

Columna 6 = Columna 5 menos columna 2

Columna 7 = Columna 3 más columna 6

Columna 8 = Columna 5 dividida entre columna 1

Cuadro Nº 16. Multiplicadores Tipo I y Tipo II del ingreso.

Los multiplicadores del ingreso muestran las diferentes cantidades de ingreso generadas por diferentes sectores de la economía, cuando dichos sectores incrementan su producción por la misma cantidad. A mayor grado de interdependencia dentro de la economía, o a menor dependencia de las importaciones, mayores serán los cambios del ingreso directo, Miernyk *op. cit.*

Por lo tanto, una región tendrá multiplicadores del ingreso más pequeños que una economía entera; a menos que la región dependa mucho de las importaciones o el ingreso provenga de las exportaciones.

Los cambios amplios en el ingreso directo no están asociados necesariamente con los multiplicadores grandes; por ejemplo, en la matriz de coeficientes técnicos, la agricultura y la ganadería no resultaron con mano de obra tan intensa, comparados con la industria del aserrío, pero los multiplicadores del ingreso de estos dos sectores en el cuadro 16, son superiores a aquéllos de la industria del aserrío.

Lo anterior se debe a que, una industria que utiliza mano de obra intensiva, usualmente, pero en forma relativa, tiene menores interacciones con otras industrias, que una industria que utiliza más capital, por lo que cuando su producción se incrementa, se genera una pequeña reacción en cadena a través de otros sectores de la economía.

Las matrices de insumo-producto pueden ser utilizadas para computar los efectos del empleo en un cambio en la demanda final, así como los efectos del ingreso.

Para computarlos se han utilizado dos métodos:

- El Multiplicador Tipo I del empleo, es el cociente del cambio del empleo directo más el indirecto, entre el cambio del empleo directo.

$$\text{Multiplicador Tipo I}_{L,M} = \sum_{i=1}^n b_i c_{ij} / b_i \text{ para el sector } j$$

donde:

b_j = Requerimientos directos de mano de obra por dólar de producción de cada sector, (vector de requerimientos de mano de obra), estimado a través de una regresión, relacionando el empleo total en un sector y la producción de ese mismo sector.

c_{ij} = Elementos de la matriz invertida transpuesta de coeficientes tecnológicos.

- El multiplicador Tipo II del empleo, es el cociente del cambio del empleo directo e indirecto, así como el inducido, entre el cambio del empleo directo.

$$\text{Multiplicador Tipo II}_{LM} = \sum_{i=1}^n b_i c_{ij} / b_i \text{ para el sector } j$$

donde los factores de la ecuación son los mismos que aquéllos de la ecuación previa, excepto que c_{ij} es un elemento de una matriz aumentada, producida al incluir los cambios en el empleo inducido, en la matriz c_{ij} .

Los datos anteriores utilizan figuras de tablas insumo-producto estáticas.

Los modelos dinámicos pueden ser construidos de modo tal que simulen con mayor precisión los cambios de condiciones económicas, como cambios en los precios de los insumos o en tecnología.

Los análisis insumo-producto estático y dinámico, son poderosas herramientas analíticas para describir una economía y pronosticar los efectos de las políticas económicas, a corto, mediano y largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA.

- Bettors, D. R. 1978. Analytical aids land management planning. Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station. General Technical Report PSW-32. U S D A Forest Service. U S A.
- Bills, N. R., and Barr, A. L. 1968. An input-output analysis of the Upper South Branch Valley of West Virginia. West Virginia Agricultural Experiment Station. Bulletin N° 568 T. U S A.
- Cameron, B. 1968. Input-output analysis and resource allocation. University of Cambridge Press. England.
- Hughes, J. M. 1970. Forestry in Itasca Country's economy: An input-output analysis. A E S Report N° 95. University of Minesota. U S A.

Leontief, W. 1936. "Quantitative input-output relations in the economic system of the United States". The Review of Economics and Statistics. U S A. N° 28. pp. 105 - 125 ..

Miernyk, W. H. 1966. The elements of input-output analysis. New York Random House. U S A. 156 p.

S A R H. 1979. La planeación agropecuaria forestal. S F F. S A R H. México.