



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

**División de Ciencias Sociales y
Económico Administrativas**

**La Matriz Insumo Producto
del estado de Quintana Roo, 2003**

**TESIS
Para obtener el título en
MAESTRÍA EN ECONOMÍA DEL SECTOR
PÚBLICO**

**Presenta
José Antonio Olivares Mendoza**

**Director de Tesis
Dra. René Lozano Cortes**

Chetumal, Quintana Roo, México; agosto de 2010.

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias Sociales y Económicas Administrativas



Tesis elaborada bajo la supervisión del comité de Tesis del programa de Maestría y aprobada como requisito para obtener el título de:

MAESTRÍA EN ECONOMÍA DEL SECTOR PÚBLICO

COMITÉ DE TESIS

Director:

Dra. René Lozano Cortes

Asesor:

Dr. Luís Fernando Cabrera Castellanos

Asesor:

Dr. Frederick Harris Wallace Prinzing

Chetumal, Quintana Roo, México, agosto de 2010.

Dedicatoria

*"A Nao, la mujer de mi vida y a mis Chaparros,
mis dolores de cabeza, Osdí y Leo...
tenias razón Leo, dos más dos son cuatro"*

Ex toto corde.

Reconocimientos

A mi familia, por todo el tiempo que me vieron y no les hice caso: al final es para ustedes mis chaparros. En especial a ti, que me has apoyado en todas mis locuras y desesperaciones.

A mis padres, este es el reconocimiento por el incansable esfuerzo que hicieron por darme mis estudios hasta donde pudieron. De ti mamá, gracias por la entereza que me inculcaste; y a ti mi viejo, necio y terco; pero que hubiera hecho si no me heredabas esa cualidad que permite que logre alcanzar lo que me propongo: "el trabajo no termina hasta que se acabe".

A mi mamá, que aunque no nos ligue un lazo sanguíneo siempre ha estado ahí para apoyarme en lo académico; aventándome en los peores cometidos, pero siempre a sabiendas y con la excesiva confianza de que lo podre lograr.

A mis "jefes" y a los miembros honorarios del GOT. Tanto tiempo juntos, tantos desvelos por entregar ordenamientos; pero ante todo, tantas horas de amistad.

Al CONACYT, COQCYT y la UQROO por el financiamiento para poder llevar a cabo esta tesis. Este trabajo fue auspiciado por los FOMIX CONACyT-COQCYT en el marco del proyecto titulado "*Sistema para La Construcción de Indicadores de La Actividad Económica De Quintana Roo*" (QROO-2008-C02-108735). Y por la Universidad de Quintana Roo en la convocatoria para apoyo en el proceso de titulación denominada: "*Programa de Apoyo a la Formación de Investigadores de la DCSEA (PAFI – DCSEA)*".

Índice

	Pág.
Lista de tablas	VII
Lista de figuras	VIII
Prefacio	IX
CAPITULO 1. Marco Teórico	1
1.1 La esencia del modelo: relaciones intersectoriales	2
1.2 Precursores de la teoría	6
1.2.1 Francisco Quesnay: Tabla económica (1758)	7
1.2.2 Marx: los esquemas de reproducción (1885)	8
1.2.3 Walras: el concepto de Equilibrio General (1874)	14
1.2.4 Leontief: Matriz Insumo Producto (1936)	
1.3 Modelo matemático insumo-producto	20
1.4 Estructura de una Matriz de Insumo Producto	24
1.4.1 Matriz de Planeación	25
1.4.2 Matriz en el marco del Sistema de Cuentas Nacionales	26
1.5 Usos de una Matriz Insumo Producto	29
1.6 Limitaciones de un análisis de insumo producto	32
1.7 Posterior a Leontief: modelos dinámicos	33
Resumen	36
CAPITULO 2. Matriz Insumo Producto de Quintana Roo	38
2.1 Matrices nacionales	38
2.1.1 Matrices de 1950 y 1960	39
2.1.2 Matrices de 1970, 1975, 1978 y 1980	40
2.1.3 Matriz del año 2003	41
2.2 Matrices regionales: técnicas y estudios de casos.	43
2.3 Método RAS	46
2.4 Calculo de la MIP de Quintana Roo	50
Resumen	60
CAPITULO 3. Análisis de la MIP de Quintana Roo	62
3.1 Contexto económico	62
3.2 Análisis tradicional con el PIB	66
3.3 Análisis a través de la MIP	68
3.3.1 Quintana Roo y su dependencia del exterior	70
3.3.2 Contribución de los sectores al crecimiento de la economía por efectos directos.	73
3.3.2.1 Multiplicadores de Chenery y Watanabe (1958)	74
3.3.2.2 Identificación de sectores claves por efectos directo	77
3.3.2.3 Jerarquización de sectores por efectos directos	87

Índice

	Pág.
3.3.3 Contribución de los sectores al crecimiento de la economía por efectos directos e indirectos	91
3.3.3.1 Multiplicador de la producción	93
3.3.3.2 Multiplicador de expansión uniforme de la demanda final	94
3.3.3.3 Identificación de sectores claves por efectos directos e indirectos (Rasmussen, 1963)	96
Resumen	110
CAPITULO 4. Conclusiones	111
Referencias Bibliográficas	113
Sobre el autor (Semblanza)	118

Lista de Tablas

	Pág.
1.1 Matriz intersectorial simplificada, expresada en términos monetarios (pesos)	3
1.2 Matriz intersectorial simplificada en términos de álgebra	5
1.3 Esquema de reproducción simple de Marx	13
1.4 Matriz intersectorial simplificada, expresada en términos monetarios (pesos)	19
1.5 Matriz de Oferta total	27
1.6 Matriz de Demanda Intermedia	28
1.7 Matriz de Demanda Final	28
1.8 Matriz de Valor Agregado	29
1.9 Características de los modelos IO, EC y EC+IO13	34
2.1 Estudios de casos de MIP regionales	45
2.2 Requerimientos para el Método RAS (paso 1)	48
2.3 Cálculo para el Método RAS (paso 2)	49
2.4 Resultado por el Método RAS (paso 2)	49
2.5 Ajustes a la información del Censo Económico 2004	51
2.6 Matriz Insumo Producto del estado de Quintana Roo (millones de pesos)	59
3.1 Cambios en la participación relativa de los sectores económicos en el PIB estatal (1970-2000)	65
3.2 Relación nacional y estatal del consumo privado vs el PIB.	71
3.3 Sectores con excesos de demanda cubierto por importaciones (2003)	72
3.4 Tipología sectorial según los multiplicadores directos (Chenery y Watanabe)	74
3.5 Tipología sectorial según los multiplicadores directos (Fuentes y Martínez-Pellegrini)	75
3.6 Clasificación de los sectores por sus efectos directos	76
3.7 Sectores independientes por sus efectos directos.	81
3.8 Sectores con fuerte arrastre por sus efectos directos	82
3.9 Sectores base por sus efectos directos	83
3.10 Sectores claves por sus efectos directos.	84
3.11 Jerarquización de sectores por sus efectos directos totales	87
3.12 Multiplicadores producto y de demanda por efectos directos e indirectos.	91
3.13 Tipología sectorial según los índices de dispersión producto y de demanda	97
3.14 Clasificación de los sectores por sus efectos directos e indirectos	97

Lista de Figuras

	Pág.	
1.1	Tabla Económica, Francisco Quesnay (<i>Tableau Economique</i>)	8
1.2	Elementos de la Reproducción Social de Carlos Marx	12
1.3	Sistema Básico de Insumo-Producto	22
1.4	Resumen metodológico de la Matriz Insumo Producto de Leontief	24
1.5	Elementos de una Matriz con finalidad de planeación	26
1.6	Elementos de una Matriz del Sistema de Cuentas Nacionales	27
2.1	Grupo de variables para determina la Insumo-Producto	52
2.2	Esquema metodológico del cálculo de la MIP QR.	58
3.1	Estructura económica de Quintana Roo (1970-2000)	64
3.2	Tipificación de la estructura económica de Quintana Roo (2003)	66
3.3	Balanza Comercial del Estado de Quintana Roo (2003)	70
3.4	Efectos directos ante una variación de la demanda	77
3.5	Efectos directos de los sectores, año 2003 (Multiplicadores de Chenery y Watanabe)	78
3.6	Clasificación de sectores por efectos directos (Multiplicadores de Chenery y Watanabe)	85
3.7	Jerarquización de sectores por efectos directos (Encadenamientos totales)	89
3.8	Multiplicadores producto (Oj) de los sectores de Q.R.	93
3.9	Multiplicadores demanda (Oi) de los sectores de Q.R.	94
3.10	Clasificación de sectores por efectos directos e indirectos (Multiplicadores de Rasmussen)	99
3.11	Coeficientes de variación	100
3.12	Efecto multiplicador del producto en la construcción (directo e indirecto)	101
3.13	Efecto multiplicador de la demanda en la construcción (directo e indirecto)	102
3.14	Efecto multiplicador del producto en Hoteles y restaurantes (directo e indirecto)	103
3.15	Efecto multiplicador de la demanda en Hoteles y restaurantes (directo e indirecto)	104
3.16	Efectos de demanda y producción de los sectores claves	105
3.17	Efecto multiplicador de los sectores por cada variación en la demanda final de 1 millón	106

Prefacio

La matriz de insumo producto (MIP) tiene su origen en los ensayos que hacia 1750 realizó Francois Quesnay en Francia con el fin de medir los flujos e interrelaciones de la actividad económica, pero es recientemente, en las décadas de 1940-50, cuando Vasily Leontieff, junto con Richard Stone y el grupo de Oslo, diseña y perfecciona un sistema de cuentas globales para medir la actividad económica de una nación; estos modelos fueron aceptados y adoptados por la Organización de las Naciones Unidas y se han venido perfeccionando a través de reuniones y acuerdos internacionales, el último de los cuales se realizó en el año de 1993 en Aguascalientes, México, para unificar los criterios de presentación del nuevo sistema de cuentas nacionales a través del "Sistema de Sectores Institucionales"; es así que los diferentes países miembros de esta Organización han venido implantando, desarrollando y perfeccionando los sistemas de medición de sus economías, uno de los cuales es la matriz de insumo-producto.

La utilidad de la MIP radica en que permite identificar con exactitud que insumos demandan cada una de las actividades económicas que se llevan a cabo y además el destino que tiene la producción. Esto permite estudiar y explicar el funcionamiento del sistema económico a partir de sus interrelaciones sectoriales. Desde el punto de vista de la planeación, la matriz nos permite contestar y proyectar ciertas respuestas como: ¿Cuáles son las repercusiones que se esperan en la producción de todas las ramas de la economía como resultado de un aumento de la demanda en una industria en particular? ¿Cuáles serán los requerimientos de importaciones conforme se expanden las exportaciones de una rama o un sector determinado? ¿Cuál es el efecto sobre el empleo en la economía? ¿Cuál es la intensidad del uso de factores para la producción de un artículo? y otras muchas más.

A pesar de que es indispensable para explicar el comportamiento de la Economía, lamentablemente las estadísticas que se cuentan de la MIP solo están referidas al ámbito nacional.

Actualmente el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), no realiza una estimación de la Matriz para las Entidades Federativas; los esfuerzos para realizar este indicador a escala regional han sido contados (en su mayoría en la parte Norte del país, a excepción de Tabasco) y están limitados por la voluntad en tiempo y costos para elaborar dicho instrumento.

Ante tal importancia de la MIP, es indispensable elaborar dicha herramienta que permita diseñar políticas públicas más acertadas en el Estado. La directriz de esta investigación y lo que ha cautivado el esfuerzo es: generar y analizar la Matriz Insumo Producto. Partiendo de la hipótesis de demostrar que “el contar con los coeficientes técnicos permite identificar los sectores claves y de arrastre de la economía del Estado de Quintana Roo”. Este trabajo es pionero en la estimación de dicho instrumento en el estado.

En todo momento en esta tesis se dio preferencia a la sencillez del lenguaje; con todo respeto estimados colegas, el conocimiento debe ser permeado a nuestros alumnos. Acepto la crítica que por esto se gane el trabajo.

Esta tesis está estructurada en cuatro capítulos donde se describe el trabajo de Leontief y el análisis de los resultados para Quintana Roo.

El primero, da cuenta del marco teórico que contextualiza al trabajo de Leontief, como parte esencial se describe el sistema de ecuaciones lineales con el que formaliza su modelo: los supuestos y la forma de cálculo de los coeficientes totales (inversa de Leontief). Así mismo, se hace referencia al uso de la técnica como norma internacional en la construcción de la contabilidad nacional. En la última parte se describen los principales usos,

limitaciones y las líneas de investigación en que ha evolucionado el análisis insumo producto con los modelos dinámicos.

En el segundo capítulo, se describe el método de elaboración de la MIP de Quintana Roo; así como las fuentes necesarias y las alternativas para su cálculo. De la misma forma se refieren los antecedentes de la MIP a escala nacional y los estudios que se han llevado a cabo en los diferentes estados.

En el tercer capítulo, se analiza los cálculos de la MIP de Quintana Roo y se identifican los sectores claves. Partiendo de comparar la riqueza del análisis a través de la MIP respecto al análisis tradicional; a partir de la medición de los impactos y efectos multiplicadores que tiene cada sector en el resto de las actividades: como un sector contribuye a la economía y de qué forma. Para tal fin se elaboran los multiplicadores de Chenery y Watanabe (1958) y los encadenamientos propuestos por Rasmussen (1963).

El cuarto capítulo, se describen las conclusiones de la tesis y se esboza el reto que enfrenta Quintana Roo ante los resultados obtenidos en la investigación.

CAPITULO 1. Marco Teórico

La Matriz Insumo Producto es un registro ordenado de las transacciones entre los sectores productivos orientadas a la satisfacción de bienes para la demanda final, así como de bienes intermedios que se compran y venden entre sí. De esta manera se puede ilustrar la interrelación entre los diversos sectores y los impactos directos e indirectos que tiene sobre estos un incremento en la demanda. Es decir, permite identificar con exactitud que insumos demandan cada una de las actividades económicas que se llevan a cabo y además el destino que tiene la producción.

Esto permite estudiar y explicar el funcionamiento del sistema económico a partir de sus interrelaciones sectoriales. Desde el punto de vista de la planeación económica, la matriz nos permite contestar y proyectar ciertas respuestas como: ¿Cuáles son las repercusiones que se esperan en la producción de todas las ramas de la economía como resultado de un aumento de la demanda en una industria en particular? ¿Cuáles serán los requerimientos de importaciones conforme se expanden las exportaciones de una rama o un sector determinado? ¿Cuál es el efecto sobre el empleo en la economía? ¿Cuál es la intensidad del uso de factores para la producción de un artículo? y otras muchas más.

Para poder entender el significado de las relaciones intersectoriales y descubrir como Leontief lo estructuró en su pensamiento, en este capítulo se describe toda la teoría que contextualiza el análisis Insumo-producto. Desde los fundamentos teóricos que dieron origen al análisis, haciendo hincapié en los principales elementos que aportaron los precursores de esta teoría: desde Quesnay hasta Leontief, como la línea autora de la teoría. Se hace también un recorrido por los principales teóricos que abordaron el análisis después de Leontief y que se presupone que son los que han perfeccionado la técnica.

En este capítulo, como parte esencial se describe el sistema de ecuaciones lineales con el que formaliza su modelo: los supuestos y la forma de cálculo de los coeficientes totales (inversa de Leontief). Así mismo, se hace referencia al uso de la técnica como norma internacional en la construcción de la contabilidad nacional. En la última parte se describen los principales usos, limitaciones y las líneas de investigación en que ha evolucionado el análisis insumo producto con los modelos dinámicos.

1.1 La esencia del modelo: relaciones intersectoriales.

Para entender la simplicidad del modelo, podemos esbozar un esquema general de cómo una matriz puede dar cuenta de las relaciones que existen entre diversos sectores analizados.

Supongamos que existen cuatro sectores -o industrias¹- importantes en una economía simplificada: Primario (P), Industrial (I), Servicios (S) y un último donde se agruparían a las familias (F)². De estos, los tres primeros realizan compras de insumos para producir (materias primas) y que dependen de la naturaleza de su actividad; estas compras de bienes se le denominan *demanda intermedia*. En el caso de las familias, adquieren productos para satisfacer directamente una necesidad (alimento, cobijo, servicios, etc.) y el valor de sus compras constituyen la *demanda final*.

La característica fundamental de los demandantes finales es que compran los bienes y servicios para satisfacer sus propias necesidades de consumo o inversión; mientras que los demandantes intermedios adquieren los bienes para transformarlos o enajenarlos en algunas de las etapas del proceso de producción o distribución.

¹ En su mayoría los autores usan el término industria, para el caso de esta Tesis que hace referencia a matrices regionales; me abocare a definirlo como sector. Un término más *ad hoc* al contexto que se analiza.

² En la descripción formal del modelo se podrá observar que este *sector* tiene connotaciones diferentes; por el momento solo se trata de ilustrar las relaciones intersectoriales que describe la Matriz Insumo Producto. En su momento este valor por lado de las columnas será parte del Valor agregado y por las filas formara un porcentaje del consumo.

Además, para distribuir los bienes entre los miembros de la sociedad, se realizan intercambios en el mercado entre los cuatro actores, mediante compras y ventas, de ello surge un flujo de bienes que se repite año con año.

En un caso hipotético esto quedaría expresado en la siguiente tabla de transacciones intersectoriales (ver tabla 1.1.); donde cada sector adquiere productos fabricados por los demás a fin de llevar a cabo su propio proceso. Es decir, muestra la cuantía de producto que compra o vende cada sector al resto.

Tabla 1.1 Matriz intersectorial simplificada, expresada en términos monetarios (pesos)

Sector		Demanda Intermedia			Demanda de uso final	Total de Ventas
		P 1°columna	I 2°	S 3°	F 4°	5°
1° fila	Primario	150	200	150	100	600
2°	Industrial	110	150	40	400	700
3°	Servicios	90	120	100	280	590
4°	Familias	250	230	300	50	830
5°	Total de Compras	600	700	590	830	2720

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a Oviedo(Oviedo, 2010), la tabla por filas y columnas se lee de la siguiente manera:

- Verticalmente (columnas) "La columna de cada clase o sector representa el valor de las compras por cada vendedor y el valor total de las compras, en términos monetarios; ésta última representada por la quinta fila"
- Horizontalmente (filas). "La fila de una clase o sector muestra el valor de las ventas por cada comprador y el valor total de las ventas en términos monetarios; esta última representada por la quinta columna"

Interpretando la tabla 1.1 para el sector primario, nos dice la siguiente información: al leer por columna (vertical), se reporta que el sector primario ha tenido un total de compras por 600 pesos; de los cuales 150 lo realizó a las

empresas del mismo sector (materia prima que produce el mismo sector: semillas, pie de cría, madera, etc.); 110 pesos compró de productos transformados, pero que siguen siendo insumos para producir (herramientas, insecticidas, entre otros); 90 pesos demandó de servicios (transporte, almacenaje, fumigación, etc.) y 250 pesos fue el costo de mano de obra de las familias.

De forma Horizontal, las filas nos indica que el sector primario realizó un total de ventas por 600 pesos; de las cuales 150 fueron vendidos en el mismo sector; 200 se canalizó al sector secundario; 150 en el sector servicios; y 100 se vendieron a las familias como bienes finales.

De una forma sencilla, esta tabla muestra como los diferentes sectores están relacionados en esta economía hipotética: cada uno adquiere productos fabricados por los demás, a fin de llevar a cabo su propio proceso. En este arreglo, las columnas muestran los insumos que se requieren para producir (input) y las filas muestra el destino de los productos vendidos hacia los demás sectores (outputs).

Mientras que las filas indican cómo se distribuye el volumen de producción de un determinado sector, las columnas indican de donde provienen los insumos de bienes y servicios necesarios para obtener un determinado volumen de producción en un sector específico. De ahí que a esta matriz se le conoce como matriz insumo-producto o como modelo input-output (*Márquez González, 2010*).

Otra manera de expresar esta tabla es considerarla como una matriz, donde se relacionan las dos variables: ventas y compras; o insumos y productos.

Una matriz es un conjunto de elementos ordenados de manera rectangular: por renglones y columnas. En este arreglo, a cada número se le denomina entrada o elemento y se identifica con dos subíndices: el primero señala el renglón y el segundo la columna correspondiente.

Siendo a_{ij} un elemento de la matriz, el subíndice "i" indica el número de renglón (o fila) y la "j" señala la columna donde se encuentra ubicado. La

dimensión de una matriz (A) está dada por el número de renglones (m) y el número de columnas (n) con que cuenta:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

Expresando algebraicamente el ejemplo anterior:

Tabla 1.2 Matriz intersectorial simplificada en términos de álgebra						
Sector		Demanda Intermedia			Demanda de uso final	Total de Ventas
		P 1° columna	I 2°	S 3°	F 4°	5°
1° fila	Primario	X_{11}	X_{12}	X_{13}	Df_1	$\sum_{j=1}^3 X_{1j} + Df_1$
2°	Industrial	X_{21}	X_{22}	X_{23}	Df_2	$\sum_{j=1}^3 X_{2j} + Df_2$
3°	Servicios	X_{31}	X_{32}	X_{33}	Df_3	
4°	Familias	X_{41}	X_{42}	X_{43}	Df_4	$\sum_{j=1}^3 X_{4j} + Df_4$
5°	Total de Compras	$\sum_{i=1}^4 X_{i1}$	$\sum_{i=1}^4 X_{i2}$	$\sum_{i=1}^4 X_{i3}$		

Fuente: Elaboración propia

Cada elemento X_{ij} de la tabla representa las compras que las empresas del sector i han efectuados a otras empresas del sector j .

X_{ij} cuando $i \neq j$ Representa las compras de un sector con respecto a otro distinto.

X_{ij} cuando $i = j$ Representa las compras de un sector con respecto al mismo.

La sumatoria de los valores de las X en forma vertical $\sum_{i=1}^4 X_{i1}$ señala los insumos *-input-* que necesitó cada sector (en este caso el primario). Y de forma horizontal, $\sum_{j=1}^3 X_{1j} + Df_1$ representa las ventas de un mismo sector destinadas a satisfacer los requerimientos de los sectores (*output*). En álgebra, se expresa como una matriz de tamaño 4x4:

$$A = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} \\ X_{41} & X_{42} & X_{43} \end{bmatrix}$$

Sobre el expuesto podemos decir que una relación intersectorial es el vínculo que tienen dos o más ramas de la actividad económica, originadas por la compra y venta de sus productos; y una buena forma de expresarlo es mediante el empleo de una matriz.

1.2 Precursores de la teoría.

Aquí se encuentran aquellos científicos de la economía que generaron las primeras bases para el análisis intersectorial. Entre los más destacados: Quesnay y la Tabla económica, Marx y sus esquemas de reproducción, Walras y las ecuaciones de equilibrio general y el creador del modelo insumo-producto, Leontief.

Autores como Mariña (1993) argumentan que en este primer grupo no se puede hablar de una evolución de conocimiento:

A pesar de que las ideas expuestas por estos autores revelan ciertas semejanzas, desarrollos y revaloraciones explícitas o implícitas, en general no existe continuidad en las proposiciones que las distintas corrientes del pensamiento económico han hecho sobre el tema de los flujos intersectoriales. Esta discontinuidad se debe a las diferentes bases teóricas y lógicas conceptuales de las diversas corrientes, lo que expresa la existencia de objetos de estudio y objetivos analíticos específicos distintos a pesar de las coincidencias temáticas generales. Por lo tanto, no puede sostenerse que haya habido una progresión en el tratamiento del tema, entendida como el perfeccionamiento de un cuerpo teórico común. Más bien se constata el desarrollo de líneas teóricas que, aunque presentan algunos acercamientos generalmente avanzan de forma paralela (*Mariña Flores, 1993*)

Si bien afirma que sería inválido señalar a Quesnay como antecedente directo, lo mismo de Marx que de Walras y Leontief; Igualmente es incorrecto interpretar las propuestas de Leontief como continuación directa de los planteamientos postulados por Quesnay y posteriormente por Walras³. No se puede negar que esté presente en las tesis de estos autores las similitudes de

³ *Ibíd.*, p.18.

sus propuestas para entender las relaciones intersectoriales, independiente de que fueran de forma *paralela*.

1.2.1 Francisco Quesnay: Tabla económica (1758).

El origen del modelo de insumo-producto es el cuadro económico (*Tableau Economique*), cuya primera versión fue elaborada en 1758 por el economista francés François Quesnay (1696-1774), fundador de la escuela fisiócrata (Haro García, 2008).

Los fisiócratas indagaron sobre si determinadas ramas de la actividad económica contribuyen más que otras a la riqueza de un país. En este sentido, afirmaron que la agricultura era la única rama que originaba producto neto, por lo que ésta era la actividad que debía ser fomentada. Para ello utilizaron la Tabla Económica:

En la descripción de Quesnay, hay tres clases sociales: agricultores (clase productiva); una clase estéril (artesanos, comerciantes, fabricantes y profesionales); y una clase propietaria (terratenientes). El objetivo del Tabla Económica no era describir la distribución de la renta en la economía, sino describir como circulan las rentas (producto neto) de un sector a otro.

Quesnay parte de que la agricultura proporciona una renta de cinco mil millones de francos (5,000); los agricultores guardan 2,000 para satisfacer sus necesidades de subsistencia; entregan 2,000 a los propietarios, como pago de la renta por la explotación de las tierras; y emplean 1.000 para adquirir a la clase estéril los bienes extras que necesitan (vestido, alojamiento, etc.)

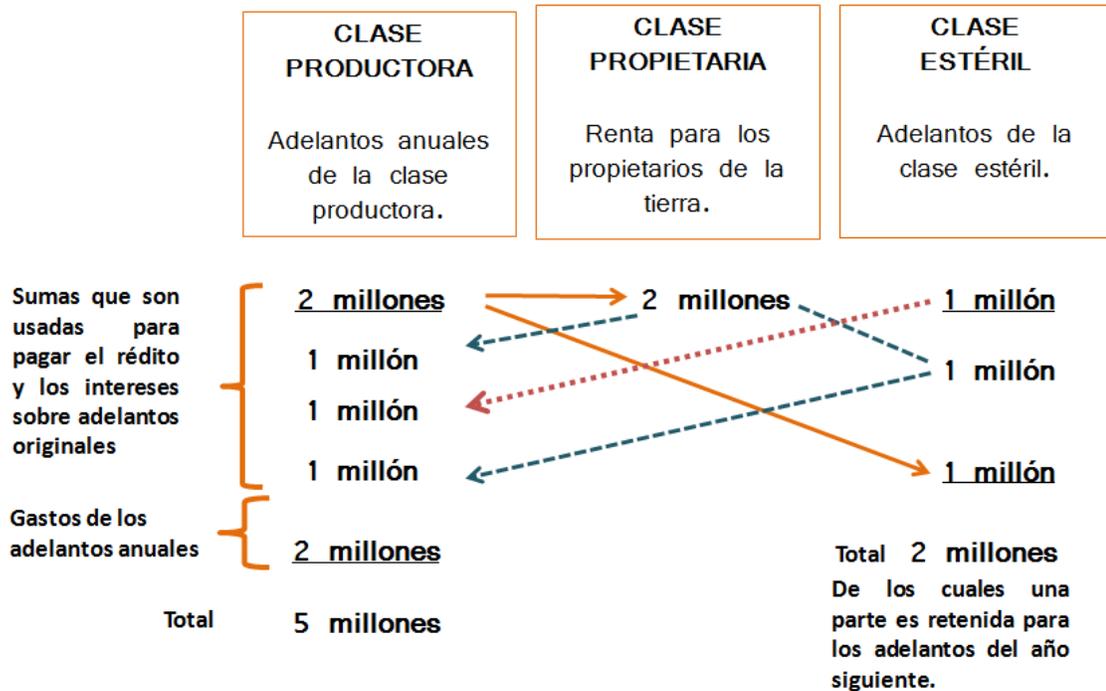
Los propietarios de la tierra, gastaban 1.000 en la clase productora, a fin de adquirir medios de subsistencia; y 1.000 en la clase estéril para adquirir bienes no agrícolas, principalmente industriales.

Entonces, la clase estéril disponía de 2.000, de los que iban 1.000 a la clase productora para adquirir materia prima que necesitan como insumo para trabajar y alimentos; y 1.000 a la clase propietaria. Después de estos primeros movimientos, habrían de producirse otros movimientos sucesivos de renta.

La idea fundamental que demostraba la Tabla es que, después de circular por las clases propietarias y estéril, la riqueza regresa a la clase de origen, la productiva.

Figura 1.1 Tabla Económica, Francisco Quesnay (*Tableau Economique*)

FÓRMULA DE LA TABLA ECONÓMICA
Reproducción total: Cinco millones.



Fuente: Modificado a partir de Herrerías (Herrerías, 2008)

Es así como Quesnay argumenta las relaciones intersectoriales que se presentaban en la economía Francesa de esos tiempos: claramente se puede identificar el origen y el destino de los flujos monetarios.

1.2.2 Marx: los esquemas de reproducción (1885).

En el caso de Marx, las relaciones intersectoriales están presentes en lo que denomina el proceso de producción del capital, en específico en los esquemas de reproducción.⁴

Para Marx, la economía funciona como un proceso cíclico, en donde el capital, en forma de mercancía produce *plusvalor*. Este valor de más es generado exclusivamente por la fuerza del trabajo; agrega un nuevo valor, sin

⁴ Para profundizar en el tema véase Marx, Tomo II, capítulo XVIII y XX.

embargo no es retribuido de la misma forma⁵. El obrero vende su fuerza de trabajo como mercancía, donde el valor de cambio (salario) es menor a lo que aporta al producto. Este valor de más se lo apropia el capitalista (dueño de los medios de producción); quien lo puede usar solamente para satisfacer sus necesidades personales⁶ o adicionalmente hacer nuevas inversiones (aumentar la producción, adquirir mercancías, contratar más gente, etc.) para incrementar la acumulación⁷. Al repetirse reiteradamente en determinados periodos se deduce que el *capital* se reproduce.

Así como en la Tabla económica, Marx presenta unos esquemas para describir el proceso de reproducción en su conjunto, con la publicación del tomo II del *Capital* en 1885⁸. El modelo que se construye es una economía con dos sectores, el primero de *medios de producción* y el *segundo de bienes de consumo*.

De acuerdo al planteamiento de Marx (Marx & Friederich, 1885), el producto global y la producción social se dividen en dos grandes sectores:

Sector I, Medios de producción, mercancías cuya forma les obliga a entrar en el consumo productivo, o por lo menos les permite actuar de este modo.

Sector II, Medios de consumo, mercancías cuya forma las destina a entrar en el consumo individual de la clase capitalista y de la clase obrera. Este sector produce medios de vida necesarios y artículos de lujo.

En cada uno de estos sectores el capital se divide en dos partes:

⁵ Dentro de la teoría marxista, la plusvalía es el valor creado por el obrero en el tiempo de trabajo excedente del cual se apropia el capitalista por ser el dueño de los medios de producción. La plusvalía representa la forma de explotación de los trabajadores asalariados.

⁶ Marx denomina a esto *Reproducción Simple*.

⁷ *Reproducción ampliada*.

⁸ Marx muere en 1883, sólo pudo ver publicado el tomo I de *El capital*, los tomos II y III fueron divulgados por Engels a partir de los trabajos. Así que en la publicación del tomo II (capítulo XX), en la versión consultada, aparecen solamente como una descripción numérica. En el apéndice de dicha publicación aparecen dos cuadros tomados del cuaderno XXII del manuscrito póstumo de Marx de 1862-1863 que lleva por título *En torno a la crítica de la economía política*.

Capital Variable, que es, en cuanto a su valor, igual al valor de la fuerza social de trabajo (obrero) empleada en esa rama de producción y, por consiguiente, igual a la suma de salarios pagados en ella. Desde un punto de vista material, consiste en la misma fuerza de trabajo puesta en acción o, lo que es lo mismo, en el trabajo vivo movilizado.

Capital constante, o sea, el valor de todos los medios de producción empleados para producir en esa rama. Éstos se subdividen, a su vez, en capital *fijo* –maquinaria, instrumentos de trabajo, edificios, ganado de labor, etc.- y capital *circulante*: materiales de producción (materias primas, auxiliares, artículos a medio fabricar).

Aunado a esto, en los esquemas de reproducción de Marx sólo se registra las transacciones en que participan los capitales ubicados en la esfera de producción, así como sus respectivos trabajadores. No incluye las operaciones en las que intervienen los capitales no productivos: el comercial y el de préstamo, ni trabajadores improductivos -que no generan *plusvalor*-, ni los terratenientes. Por lo tanto, tampoco muestra la distribución del *plusvalor* bajo las formas de ganancias comerciales, interés y renta de la tierra (Mariña Flores, 1993).

En base a estos elementos podemos describir la Reproducción Social de Marx.

Para Marx las relaciones entre estos dos sectores, de consumo y producción, se originan a partir de la producción mercantil, esto determina el contenido de las transacciones analizadas en los esquemas, tanto a su objeto, como a los sujetos participantes.

Existen dos clases sociales que participan de forma diferente dependiendo de las posibilidades que tienen: obreros y capitalistas.

El obrero al ser la clase social *explotada*, solo tiene su fuerza de trabajo, con ella la función que tiene es de venderla a los capitalistas; participando de esta forma en el proceso de producción de cualquiera de los dos sectores (I y II). Esto lo realiza a cambio de un salario, con el cual consume bienes finales; esto

es relevante dado que tiene limitadas sus posibilidades, el capitalista se queda con el *plusvalor*, no tiene capacidad de acumular o excedente y no puede adquirir medios de producción (Sector I). Es decir, participa en la producción de los sectores, pero solo puede consumir en uno, buscando los artículos de primera necesidad (Sector II).

En cambio, los capitalistas al ser dueños de los medios de producción, tienen la posibilidad de participar en cualquiera de los sectores (I y II): la clase capitalista vende la totalidad del producto mercantil, se apropia del proceso y por supuesto del resultado.

Como comprador en el Sector I, la clase capitalista en su función de productor tiene que reponer continuamente los medios de producción (capital constante) y la fuerza de trabajo consumida en el proceso de producción (capital variable). En el sector II, también se consume artículos de primera necesidad, al igual que la clase obrera, pero con diferente calidad y valor. En este mismo sector también encuentran productos de lujo, que solo ellos pueden consumir; por tanto, sólo pueden cambiarse por la plusvalía invertida como renta.

Para que esto se logre, se necesitan de ingresos provenientes de la producción y venta de mercancías y que los trabajadores adquieran con su salario bienes de consumo final; dado que ellos generan el valor.

La reproducción de las relaciones sociales capitalistas implica que el *plusvalor* generado en el proceso productivo sea apropiado íntegramente por la clase capitalista. De esta manera, pueden mantener el monopolio sobre los medios de producción, al tiempo que obtienen un ingreso que les permite satisfacer sus necesidades de consumo sin trabajar y/o expandir su propio capital: simultáneamente la clase obrera sigue dependiendo de la venta de su fuerza de trabajo⁹.

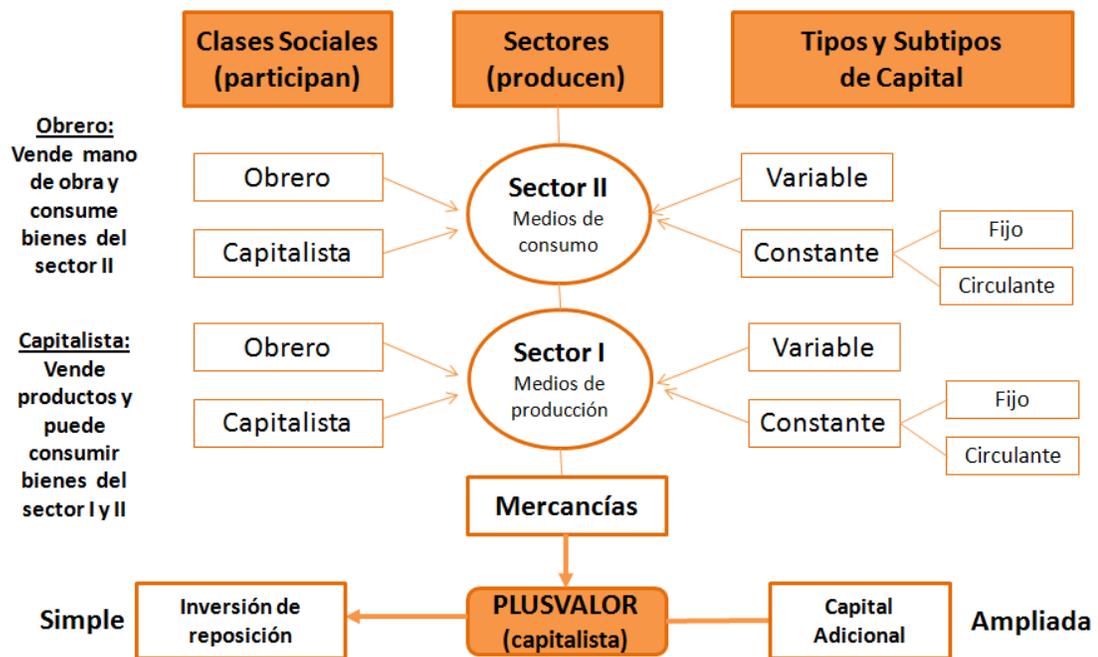
⁹ *Ibíd.*, p. 30.

En esencia, para Marx, en el sistema capitalista es indispensable la explotación de la clase obrera.

Al convertirse en dinero el capital-mercancía se convierte también en dinero el producto sobrante en que toma cuerpo la plusvalía; dado que los capitalistas se apropian de ella, en cada periodo del ciclo pueden invertirlo de dos formas:

- 1) Haciendo inversión de reposición en capital fijo que se pierde en el proceso, y la reproducción del capital va a ser en la misma cuantía, y se considerara *simple*.
- 2) Además de lo anterior, al menos que una parte de la plusvalía se transforme en capital adicional. En este caso, como la inversión es, tanto de reposición como de adición, la producción se repite en escala ampliada.

Figura 1.2 Elementos de la Reproducción Social de Carlos Marx



Fuente: Elaboración propia

Para ejemplificar el esquema de reproducción, en la tabla 1.3 se presenta un esquema de reproducción simple, ejemplo tomado de Mariña¹⁰, en forma de cuadro de doble entrada¹¹, donde se presentan los sectores capitalistas involucrado y la clase trabajadora.

En donde, se define a:

- "c" como *Capital Constante* absorbido por la producción y cuyo valor se limita a transferirse al producto.
- "v" como *Capital Variable*, cantidad destinada a reponerlo; que es igual a lo que percibe la clase obrera. "v" lo utiliza la clase obrera para consumir en el sector II.
- "p" como *plusvalía*.
- "v+p" lo utilizan los sectores capitalistas (I y II) para adquirir bienes entre ellos.
- "mp" medios de producción
- "bc" bienes de consumo.

Dado que la tabla 1.3 denota una reproducción simple, los capitalistas van a realizar reposiciones del capital perdido en el proceso y con sus remanentes van a hacer gastos improductivos. En la tabla lo interesante es ejemplificar la relación que se da entre los actores e identificar como la clase obrera genera la plusvalía; que es la clave de la reproducción del capital.

Tabla 1.3 Esquema de reproducción simple de Marx				
Ventas (M-D)	Compras (D-M)			Total
	Sector I	Sector II	Obreros	
Sector I	2000 c1	2000 c2	0	4 000 mp
Sector II	1000 p1	500 p2	1500 v ₁ + v ₂	3 000 bc
Obreros	1000 v ₁	500 v ₂	0	1 500 v
Total	4000	3000	1500	7 000 +1 500
				8 500
Fuente: Ibíd.				

¹⁰ Mariña, Óp. Cit., p. 30.; que a su vez fue adaptado del Capital, Tomo II.

¹¹ En estadística se le llama así a la presentación de datos que relacionan dos variables, X y Y..

Leyendo horizontal (por filas), el Sector I tiene ingresos brutos por vender 4000 en medios de producción; 2000 (c1) lo vendió en su propio Sector y otros 2000 (c2) en el sector II. De este ingreso, los capitalistas deciden comprar lo siguiente (columnas): como se menciona 2000 en su propio sector, lo cual no va a generar una plusvalía –muy probablemente solo habrá una redistribución del ingreso entre los capitalistas-; 1000 para pagar a los obreros (v1) y que le genera un plusvalía de 1000 (p1); se apropia de ella y deciden gastarla en cosas improductivas en el sector II. La reproducción del capital fue de cero.

Esta última operación del Sector I, a pesar de ser improductiva, representa un ingreso para el Sector II por 1000 (p1), tiene otros ingresos por venta de artículos de lujo de sus mismos capitalistas por 500 (p2) y la clase obrera le consume en artículos de primera necesidad 1500 (v1+v2); con ello tiene unos ingresos brutos de 3000 (bc). Sin embargo, sus compromisos con los otros sectores son de 2000 (c2) para reponer capital, tiene que hacer pagos a la clase obrera por 500 (v2), quienes les generan una plusvalía de 500 (p2) y toma la decisión de gastarla en bienes de lujo en su propio sector. La reproducción del capital en este sector fue de cero.

La relación más sencilla, la de los obreros con el resto de los sectores: como se comento solo tiene su fuerza de trabajo, así que el percibe del sector I y II un sueldo que es igual a 1500 (v1 y v2), lo cual gasta en bienes de consumo y genera un valor adicional al proceso de producción. La economía pasa de tener un Valor total al inicio del ciclo de 7000 mil a 8500 al final; aquí se dio una reproducción simple del capital de 1 mil 500.

1.2.3 Walras: el concepto de Equilibrio General (1874)

En el 1874 León Walras publicó la primera parte ("*Theory of Echange*") de su libro "*Elements d'Economie Politique Pure*". La segunda parte ("*Theory Of Production*") se publicó en 1877. Walras fue el primero en concebir el concepto de equilibrio económico general, en oposición a lo que hoy conocemos como el

enfoque de equilibrio parcial, relacionado con el nombre de Alfred Marshall y otros economistas de habla inglesa (Ruíz Mercado, 2007).

El razonamiento de Walras se centra en la interdependencia de distintos mercados y no los considera aislados: "todo el sistema está interconectado, de manera que un aumento de la demanda de jugo de naranja significa necesariamente que hay un exceso de oferta de otros bienes en el sistema. En consecuencia, cualquier variación del precio del jugo de naranja tendrá efectos adicionales en otros mercados, que repercutirá en el mercado de jugo de naranja y producirá nuevos cambios (B. Ekelund & F. Hébert, 1992)". La interdependencia de todo el sistema de producción y consumo era el tema de los elementos de Walras.

En la concepción *walrasiana*, la economía está formada por un conjunto de sujetos que están presentes en el mercado ya sea como consumidores; o como oferentes de servicios productivos (empresarios).

El proceso económico, para el autor, nace del encuentro, en el mercado, de estos distintos sujetos: los *servicios productivos* son adquiridos por los empresarios y transformados en bienes los que a su vez son adquiridos; o bien por otros empresarios, que se sirven de ellos con fines productivos o por los consumidores finales. Estos últimos son aquellos que han proporcionado los *servicios* a los empresarios y que compran los bienes producidos por ellos, gastando la renta que han obtenido.

Su planteamiento fuerte, no es la concepción de diferentes mercados, es haber demostrado la presencia de un equilibrio –oferta es igual a la demanda– entre ellos que se logra a través de un precio: los mercados se dicen que se *vacían* y no hay excedentes. Walras presupone que existe un sistema de precios que permite alcanzar este equilibrio simultáneo entre oferta y demanda en todos y cada uno de los mercados de bienes y servicios.

La forma en que demostró su planteamiento, fue en base a un modelo matemático de múltiples ecuaciones donde determina la existencia de un

precio que lograba vaciar los distintos mercados. El modelo básico se compone de cuatro grupos de ecuaciones:

- Las ecuaciones de oferta de servicios productivos ($O_{i...O_n}$), que está en función del precio de los distintos tipos de servicios ($p_k, p_{i...} p_n$) y productos ($p_a, p_{j...} p_m$):

$$Ok = Fk(pk, pi \dots pn, pa, pj, \dots pm) \quad (1)$$

- Las ecuaciones de demanda de productos ($D_{i...D_m}$), que también están en función del precio de los distintos tipos de servicios ($p_k, p_{i...} p_n$) y de los productos ($p_a, p_{j...} p_m$):

$$Da = Fa(pk, pi \dots pn, pa, pj, \dots pm) \quad (2)$$

- Las ecuaciones de igualdad entre oferta ($O_{i...O_n}$), y demanda de servicios, en las que ésta última se expresa como una función de la demanda de cada producto ($D_a, D_{j...D_m}$) y de los coeficientes de producción (a_i), que expresan los requerimientos de servicios productivos (i) por unidad de producto (a). Estos coeficientes, que se calculan a partir de la reducción de los insumos a sus contenidos directos e indirectos de servicios productivos, constituyen la base para la especificación de las funciones de producción de cada bien:

$$Ok = akDa + JkDj + \dots mk Dm \quad (3)$$

- Las ecuaciones de precio-costo, que expresan el precio de los productos ($p_a; p_{j...} p_m$) en función de los costos en servicios productivos por unidad de producto ($a_i p_{i...} a_n p_n$), que dependen de precio de dichos servicios ($p_{i...} p_n$) y de los coeficientes de producción ($a_{i...} a_n$):

$$pa = akpk + aipi + \dots anpn \quad (4)$$

Igualando con la unidad el precio de cualquier mercancía, que funciona como numerario, este conjunto de ecuaciones permite determinar

simultáneamente los precios relativos y las cantidades demandadas de la totalidad de los bienes y servicios. Destaca en el modelo la interdependencia general entre variables; en particular, los coeficientes de producción no tienen una determinación técnica, sino dependen de los precios, tanto de los insumos, como de los productos (Mariña Flores, 1993).

Walras con su concepción de equilibrio general deja un legado para el análisis de insumo producto y del estudio de las relaciones intersectoriales futuras.

1.2.4. Leontief: Matriz Insumo-Producto (1936)

Wassili Leontief publica en 1936 los primeros cuadros de insumo-producto, basados en la situación que prevalecía en la economía de Estados Unidos para los años de 1919 y 1926. Leontief recibe el premio Nobel de economía por la creación del método de insumo-producto en 1973.

El mismo Leontief reconoce que la base de su propuesta es la Tabla económica de Quesnay. En su libro sobre la estructura económica de Estados Unidos declara que su "...trabajo puede ser descrito con justicia como un intento de construir un Tableau économique..." para dicho país (Naciones Unidas, 2000).

Para Leontief la economía estaba basada en hechos, comulgaba con la idea de concebirla como una *ciencia positiva*, esto es, una construcción intelectual racional que encuentra una verificación en los hechos, y no una *ciencia normativa* basada en juicios de valor. Así lo demuestra en un artículo publicado en 1966 para la revista "Scientific American": "hoy día tenemos una economía con alta concentración de teorías sin hechos y por otro, una creciente acumulación de hechos sin teorías"¹². El criticaba que existía un grupo de investigadores ocupados solamente en generar teoría –"cajas

¹² Citado por Ruíz Mercado, Leontief 1966.

vacías”- y a su vez estaban los que desarrollaban las herramientas estadísticas en el proceso de medición, pero sin teoría.

En el afán de tener un punto medio, Leontief desarrolla una teoría de la producción basada en el concepto de interdependencia y también propone la *praxis* al elaborar las tablas de insumo-productos con datos de la economía de Estados Unidos.

Mercado cita en su artículo a Dorfman, lo que hizo Leontief fue “simplificar el modelo generalizado de Walras llevándolo a tal punto donde las ecuaciones del modelo podía ser estimadas empíricamente (Ruíz Mercado, 2007)”.

A pesar de que Leontief reconoce que retoma las ideas de Walras sobre el equilibrio general, argumenta que su trabajo no es, en absoluto una mera formalización de las ideas de otros. Tal como precisa, “el valor de un teórico comienza solamente cuando ha formulado bien su teoría y ha sido capaz de demostrar que puede ser aplicada a la economía real”(Roux, 2006).

Para establecer las relaciones intersectoriales o de dependencia, Leontief aporta la construcción de unos coeficientes técnicos que expresan los vínculos que existen entre los sectores; con la característica de que pueden ser medidos estadísticamente y que son suficientemente estables como para ser utilizados en un análisis comparativo, dirigido a evaluar los efectos de las diferentes políticas económicas. Es así, que Leontief aportaba la parte de argumentación teórica y la demostración en la economía real.

La esencia material de la propuesta de Leontief es la Matriz Insumo Producto (MIP), que se define como: “Un esquema contable donde se describe el flujo de bienes y servicios entre los diferentes agentes que participan de diferente manera en la actividad económica, ya sea como productores de bienes y servicios o como consumidores de los mismos(Fuentes Flores, 2003)”.

El método de Leontief se basa en una matriz de flujos intersectoriales que indica, para cada año y para cada sector, las cantidades de producto compradas y vendidas a los sectores de la actividad económica.

En una economía hipotética de tres sectores, un ejemplo de esta matriz intersectorial, es el que se presenta a continuación:

- Atendiendo a la tabla 1.4, el sector primario produce un total de 1010 pesos -leyendo horizontal- a los otros sectores en insumos que requieren para su producción (alimento, semillas, animales, etc.); de los cuales 650 son las ventas que realiza en su propio sector, 160 se los vende al sector industrial y 200 al sector servicios. Esto sería la salida de producto, la oferta en insumos (*output*).
- Para lograr esa producción compro un total de insumos por 1450 (leyendo por columnas); 650 pesos requirió de su propio sector, 450 del Industrial y 350 del sector servicios.
- Para entender la relación que existe entre el sector primario y el secundario, basta observar la tabla y ver como el sector primario le vende 200 pesos de producto al secundario; pero le demanda 350 de insumos para producir (servicios, asesoría legal, etc.). El sector primario se compra asimismo el 31% de sus ventas, mientras que el sector terciario tiene más diversificado su mercado, dado que la proporción de sus propias compras en relación a sus ventas es del 21 por ciento.

Tabla 1.4 Matriz intersectorial simplificada, expresada en términos monetarios (pesos)					
Sectores		Demanda Intermedia			Total de ventas en insumos
		P 1°columna	I 2°	S 3°	$4=(1+2+3)$ 4°
1°fila	<i>Primario</i>	650	160	200	1010
2°	<i>Industrial</i>	450	350	150	950
3°	<i>Servicios</i>	350	440	300	1090
5°	<i>Total de Insumos</i>	1450	950	650	3050

Fuente: elaboración propia.

El análisis de Leontief parte de esta matriz intersectorial para poder determinar algo más: medir el impacto que cada sector tiene sobre el resto o la demanda final y esto lo resuelve con el álgebra matricial, al abordarlo como un sistema de ecuaciones. En el siguiente apartado se describirá el modelo matemático que plantea Leontief.

1.3 Modelo matemático insumo-producto.

Para responder a la interrogante de la medición del impacto, Leontief propuso un modelo a partir de la matriz intersectorial; con el afán de determinar de manera matemática la cantidad en la que un sector puede afectar a todo el proceso o como el mismo puede salir afectado ante una eventualidad. El modelo de Leontief busca estimar los encadenamientos económicos.

En apartados anteriores, se agruparon las industrias en 3 sectores, sin embargo la economía cuenta con gran número de industrias, es por ello que se parten de ciertos supuestos para simplificar el problema.

Los principales **supuestos** del modelo son:

- Cada sector produce un solo bien o servicio, bajo una misma técnica; es decir, se supone que cada insumo es proporcionado por un solo sector de producción, lo que implica que se emplea la misma tecnología de producción, de tal forma que no es posible la sustitución entre insumos intermedios, a la vez que cada sector tiene una sola producción primaria; es decir que no hay producción conjunta. (Hipótesis de homogeneidad sectorial).
- No ocurren cambios en el corto plazo de la estructura productiva de cada sector, por lo que la proporción de insumos que requiere cada uno, será fija.
- En el corto plazo, los insumos que requiere cada sector en la elaboración de un producto, varían en la misma proporción en que se modifica la producción sectorial, determinándose así una función de producción de

coeficiente lineal fijo, que presenta rendimientos constantes a escala. (Hipótesis de proporcionalidad estricta).

- Cuando se utiliza el modelo para realizar proyecciones de precios, debe tenerse en cuenta que se mantiene la relación de precios relativos presente en el año en que se elabora la matriz. (Hipótesis de invarianza de precios relativos)

La consideración de que cada sector elabora un solo producto, implica que las transacciones intersectoriales deberán corresponder a una matriz simétrica¹³, por lo que el modelo que explica esta interacción se denomina Modelo Simétrico de Insumo-Producto. De esta manera las relaciones intersectoriales se transforman en relaciones técnicas y cada columna de un cuadro de coeficientes de Insumo-Producto representa una técnica de producción (INEGI, 2010).

Para resolver el sistema de ecuaciones, se parte de cuatro elementos que determinan la estructura del modelo básico de insumo-producto –demanda intermedia (x), demanda final (d), compras de insumos primarios (Y) y valor bruto de la producción (X) –; de ella se derivan tres matrices principales, que se explican a continuación (Fuentes & Ruíz Durán, 2010).

¹³ En el campo de las matemáticas, la matriz hipotética U , sería simétrica si fuese cuadrada, como es el caso y, al mismo tiempo, $U_{ij} = U_{ji}$ para todo $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$. La simetría es respecto a la diagonal principal y U sería también igual a su traspuesta U' . Es decir, una matriz es simétrica cuando es igual a su traspuesta (la matriz U es simétrica si $U = U'$). El concepto de simetría en el caso de la matriz de insumo-producto es radicalmente distinto; una matriz es simétrica cuando tanto en las filas como en las columnas se utilizan las mismas unidades. En este caso se habla de una matriz simétrica porque cada renglón i se refiere al mismo producto a que se refiere la columna j cuando $i = j$; el concepto simetría se refiere a esa armonía de posición de los conceptos de cada columna con los conceptos del renglón correspondiente; armonía de unos respecto de los otros conceptos.

coeficientes técnicos e invertirla; es denominada inversa de Leontief. Así, las producciones sectoriales pueden representarse como:

$$x = \begin{pmatrix} 1-a_{11}^1 & -a_{12}^1 & \dots & -a_{1n}^1 \\ -a_{21}^1 & 1-a_{22}^1 & \dots & 1-a_{2n}^1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -a_{n1}^1 & -a_{n2}^1 & \dots & -a_{nn}^1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_n \end{pmatrix} \quad (3)$$

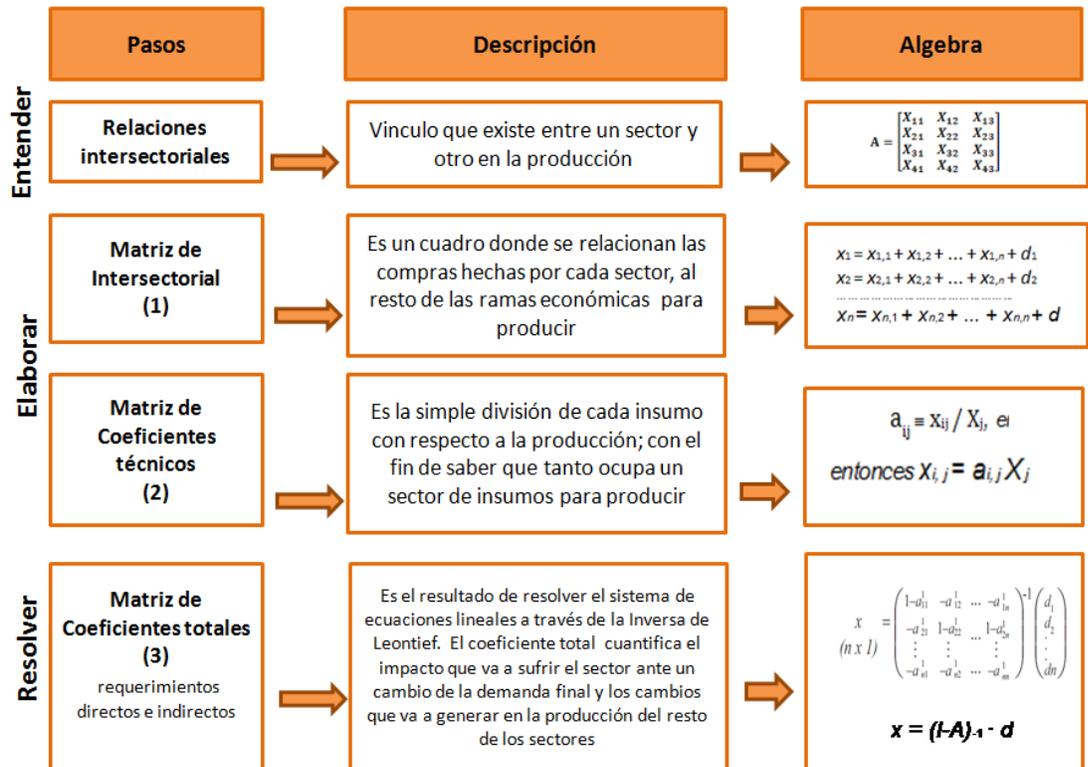
En notación de matrices, la expresión (3) puede ser escrita como:

$$x = (I-A)^{-1} \cdot d \quad (4)$$

Donde x es el vector del valor bruto de la producción, $A = \{a_{ij}\}$ es la matriz de coeficientes técnicos, d es un vector de demandas finales, $(I-A)$ es la matriz de Leontief, I es la matriz identidad e $(I-A)^{-1}$ es la inversa de Leontief.

De forma esquemática el análisis de la MIP se puede resumir en el siguiente esquema que resume la metodología de Leontief (ver figura 1.4).

Figura 1.4 Resumen metodológico de la Matriz Insumo Producto de Leontief



Fuente: Elaboración propia

1.4 Estructura de una Matriz de Insumo Producto.

De acuerdo a Uriel (Uriel Jimenez, 1994), la estructura de una matriz está relacionada con los fines para la cual ha sido construida. Además, su forma depende de otros factores tales como la calidad y modo de presentación de las estadísticas básicas y la metodología utilizada en el levantamiento.

En términos generales, de acuerdo a los fines se pueden diferenciar dos tipos de matrices: elaboradas con fines de planificación y las matrices integradas y producidas por los servicios de contabilidad nacional.

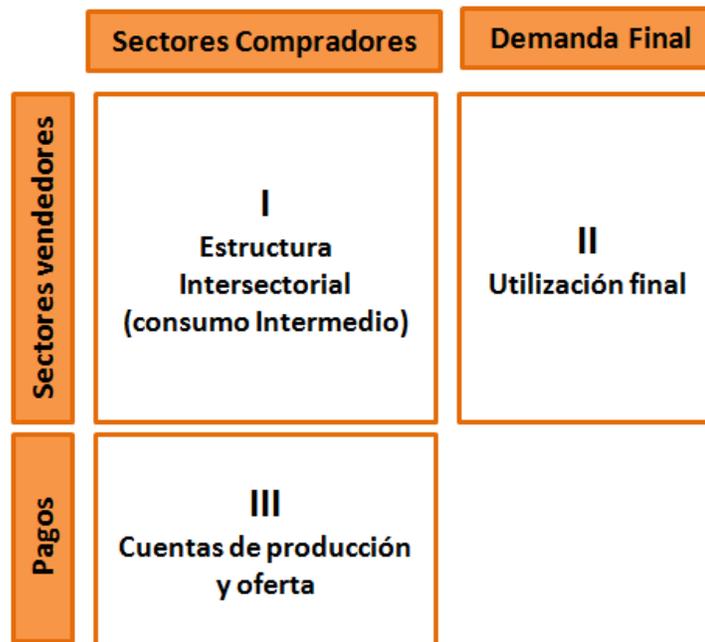
1.4.1 Matriz de Planeación.

Para entender el contenido de los elementos de la tabla y su descripción, la mayoría de los autores dividen la MIP en 3 zonas o cuadrantes, en este caso se presenta la versión de Uriel (1994)¹⁴:

- **El cuadrante I** es la parte fundamental y permite efectuar análisis sobre las interrelaciones industriales del aparato productivo. En sentido horizontal, la lectura de esta submatriz indica la cantidad de una misma mercancía que ha servido de insumo a los diferentes sectores. En sentido vertical muestra, en cambio, las diferentes mercancías que un sector ha insumido para efectuar la producción. Este cuadrante, que muestra también los costos en insumos secundarios de los sectores y permite calcular los *coeficientes técnicos*.
- **El cuadrante II**, contiene elementos de la demanda final (consumo final, formación bruta de capital y exportaciones) y describe la forma de utilización de una mercancía en el mercado final.
- **El cuadrante III**, registra las cuentas de producción de las industrias y las importaciones de bienes y servicios; indica la oferta de mercancías a disposición de las otras industrias y de los utilizadores finales.

¹⁴ En apartados siguientes, en la explicación del modelo se expondrá que estos cuadrantes se convierten en matrices; por ahora solo se quiere describir el pensamiento general de Leontief.

Figura 1.5 Elementos de una Matriz con finalidad de planeación



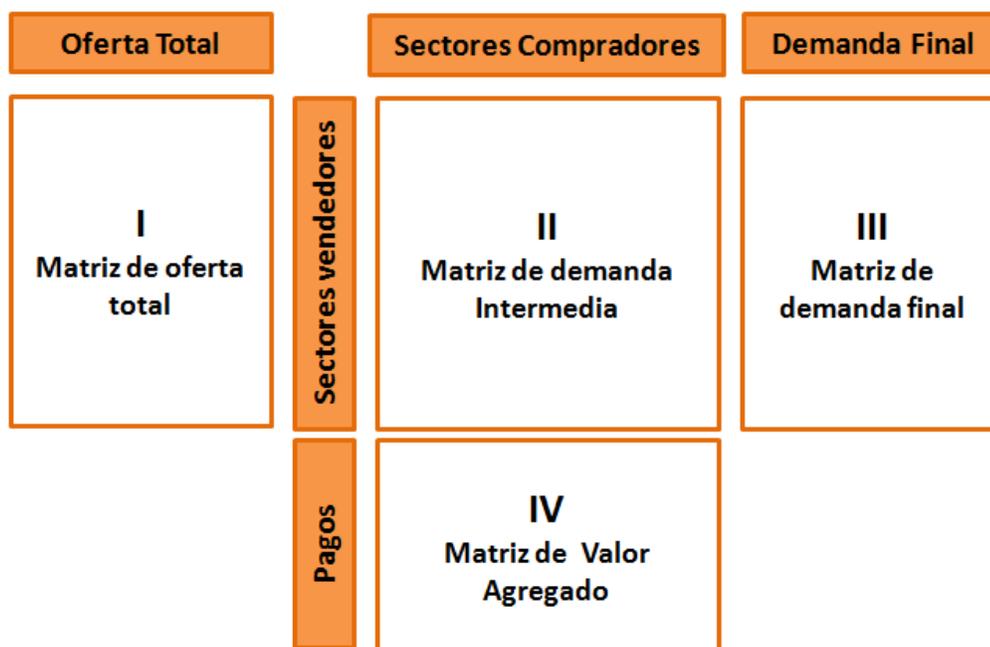
Fuente: Modificado de Uriel, Ibíd., p. 127.

1.4.2 Matriz en el marco del Sistema de Cuentas Nacionales

La técnica de Leontief fue puesta como norma institucional para la contabilidad internacional. La Organización de las Naciones Unidas ha fomentado el uso de las matrices insumo producto, para la homologación de los Sistemas de Cuentas Nacionales (SCN) del mundo.

Los cuadros de insumos producto del SCN permiten apreciar los componentes de las matrices de oferta, de demanda intermedia, de demanda final y el cuadro de valor agregado. Por medio de estas cuatro submatrices, se obtiene de forma directa el Producto Interno Bruto por el método de producción, tipo de gasto y tipo de ingreso.

Figura 1.6 Elementos de una Matriz del Sistema de Cuentas Nacionales



Fuente: Modificado de Schuschny, 2005, p. 8.

La submatriz I, ilustra la disponibilidad de bienes y servicios, tanto de origen doméstico (interno) como importado (externo); la oferta de mercancías que serán utilizadas dentro del aparato industrial, ya sea como demanda intermedia o final. Tiene su propia estructura interna. Donde VBP es el valor bruto de la producción; M, las importaciones; DM, los derechos de importaciones; T_M otros impuestos a las importaciones y la producción; MC los márgenes comerciales. Siendo la Oferta total = $VBP+M+DM+TM+MC$.

Tabla 1.5 Matriz de Oferta total

Producto	VBP	M	DM	TM	MC	Oferta Total
1						
.						
.						
n						

Fuente: (Schuschny, 2005)

La submatriz II, la demanda intermedia registra los flujos de circulación intersectorial de productos entre las distintas actividades, mostrando la utilización intermedia de los bienes y servicios en el sistema productivo. La relación entre los distintos componentes de esta matriz con la producción total de cada actividad, da lugar a la matriz de coeficientes técnicos. Con el fin de que el tratamiento económico sea lo más fiel posible es importante que la información disponible discrimine entre bienes de consumo intermedio de producción doméstica de aquellos de origen importado.

Tabla 1.6 Matriz de Demanda Intermedia		
<i>Producto</i>	<i>1 ... n</i>	<i>Demanda Intermedia</i>
<i>1</i>		
<i>.</i>		
<i>.</i>		
<i>n</i>		
Consumo Intermedio		
Fuente: ibíd.		

La submatriz III, de demanda final, registra las transacciones referentes a la utilización final de los productos, es decir, su consumo por parte de los hogares C; el sector público G; la formación bruta del capital fijo (inversión), I; la variación de las existencias, Z; y *las exportaciones, E respectivamente:*

Tabla 1.7. Matriz de Demanda Final						
<i>Producto</i>	<i>C</i>	<i>G</i>	<i>I</i>	<i>Z</i>	<i>E</i>	<i>Demanda Final</i>
<i>1</i>						
<i>.</i>						
<i>.</i>						
<i>n</i>						
Fuente: ibíd.						

La submatriz IV es la que contiene el Valor Agregado, describe las formas de pago a los factores productivos por su participación en el proceso de

transformación. En sus columnas se muestra el aporte de cada actividad económica al valor agregado.

Tabla 1.8 Matriz de Valor Agregado		
Actividad	1 ... n	Total
<i>Salario y remuneraciones</i>		
<i>Beneficios y excedentes de explotación</i>		
<i>Amortizaciones y consumo de capital fijo</i>		
<i>Otros impuestos menos subsidios a la producción</i>		
Valor bruto de la producción		

1.5 Usos de una Matriz de Insumo Producto.

Gracias a la gran cantidad de información que posee intrínsecamente la matriz de insumo-producto, se convierte en una herramienta de análisis económico total muy útil, pues brinda la opción de visualizar en un tiempo la oferta y la demanda, así como los destinos de la producción de cada rama de actividad económica. También permite seccionar el conjunto de la economía y relacionar actividades económicas determinando cadenas productivas, una práctica que tiende a dinamizar la actividad económica, aún fuera de su círculo de producción (cadenas verticales), o en su misma rama (cadenas horizontales). Con la información extensiva y global que contiene la matriz insumo-producto y con la obtención de cuadros más detallados (submatrices) y complementos estadísticos, esta metodología es útil en:

En materia de decisiones empresariales

Para el empresario, que conoce bien el sector de actividad en donde están ubicados los compradores de los bienes y servicios que produce, pero que conoce menos sobre la rama de actividad de los clientes de sus compradores, la Matriz Insumo Producto ofrece una descripción detallada de la ruta que

siguen los bienes y servicios hasta llegar a la demanda final; y le brinda la participación relativa de su empresa en el total de una determinada rama de actividad con sus consecuentes posibilidades de expansión de mercado.

Políticas de empleo

Así como la Matriz Insumo Producto permite medir los impactos directos e indirectos en la producción como consecuencia de cambios en la demanda final, lo mismo puede decirse con respecto a las decisiones tendientes a reducir el desempleo, las cuales pueden llegar a tener una base estadística más sólida: por ejemplo, la expansión de la actividad de la construcción, ya sea de obras públicas como derivadas de estímulos ofrecidos al sector privado, repercutirá en la actividad en sí misma, así como en todos los sectores vinculados a ella, de aquí que el efecto completo en los requerimientos de empleo directos e indirectos se pueda cuantificar sólo con una matriz de estas características.

Proyecciones de comercio exterior

En circunstancias en que la balanza de pagos impone restricciones a la política económica, el nivel de importaciones puede ser correctamente determinado a través de ejercicios de insumo-producto. De esta manera se puede obtener la demanda directa de importaciones así como la demanda indirecta de todos los sectores involucrados directa o indirectamente. A la vez, otra de las aplicaciones convencionales de la Matriz Insumo Producto consiste en el análisis entre las exportaciones y los insumos directos e indirectos que requieren, algunos de los cuales pueden ser importados.

Análisis de precios y costos

La Matriz Insumo Producto permite determinar el efecto en el nivel general de los precios de la economía ya sea como consecuencia de la modificación de alguno de los precios de los bienes o servicios (nacionales e importados), así

como de la modificación de las tasas tributarias al ofrecer una completa interrelación entre los sectores productivos.

Análisis de la energía y el medio ambiente

El análisis de la energía se puede hacer calculando el contenido energético de los diferentes productos en la demanda intermedia y final y con ello las necesidades directas e indirectas de energía, las cuales se expresan en términos físicos o en términos de valor como matrices energéticas. Por otra parte, para el análisis del medio ambiente, el método insumo-producto permite la determinación de las fuentes directas e indirectas de contaminación al relacionar datos sobre emisiones en términos físicos con los cuadros insumo-producto. De esta manera se puede calcular el contenido de "contaminación" de la demanda final.

Finalidad estadística

Al confrontar la oferta con la utilización de los bienes y servicios producidos en la economía, la Matriz Insumo Producto otorga un marco de consistencia para las estimaciones que provienen de distintas fuentes: encuestas industriales, encuestas de gastos de los hogares, estadísticas de comercio exterior, etc. Para ciertos sectores atomizados de la producción la determinación del nivel de actividad mediante las actualizaciones tradicionales arroja resultados parciales. Para contrarrestar esto, cuando se elabora la Matriz Insumo Producto se dispone con mayor precisión de la estimación de la producción del principal insumo de dicho sector. De esta manera, la confrontación de ambos resultados pone en evidencia la referida inconsistencia y permite su adecuada corrección.

1.6 Limitaciones de un análisis de insumo producto.

El análisis de insumo-producto tiene por su simpleza, grandes ventajas, así como adolece de algunas importantes limitaciones (Schuschny, 2005):

- i. Las tablas agregan en un producto promedio numerosos productos, transformándolos en sustitutos perfectos e impidiéndonos analizar la cadena de valor intra-sectorial. En contraste con esto, los productos de distintos sectores no son sustituibles.
- ii. El supuesto de coeficientes técnicos fijos, invalida la posibilidad de que operen economías (o des-economías) de escala, y nos impone la suposición de que todas las firmas tienen la misma tecnología de producción y los mismos niveles de eficiencia.
- iii. Otra limitación importante reside en la forma en que se tratan los bienes de capital: en los cuadros de insumo-producto activos, como las construcciones, las maquinarias durables, los vehículos, etc., es decir, los integrantes de la formación bruta del capital fijo, son tratados como componentes de la demanda final y, por eso, identificados como meros productos, en lugar de ser considerados como factores primarios que podrían aportar productividad.
- iv. La forma en que las tablas están valuadas, en términos monetarios, puede también ser una fuente de importantes errores: se supone que los flujos monetarios que la matriz de Leontief representa, son equivalentes a los flujos físicos de bienes y servicios. Esto supone que el sistema de precios es perfectamente homogéneo, lo cual no sucede en la práctica.

A pesar de estas importantes limitaciones, queda claro que los modelos basados en cuadros de insumo-producto, brindan información sumamente útil y dan una buena imagen de las interacciones intersectoriales, con una cobertura nacional o regional.

1.7 Posterior a Leontief: modelos dinámicos.

Después del trabajo de Leontief y las críticas que recibió sus propuesta, por los supuestos utilizados: la línea que se manejo fue la de dinamizar el modelo. El supuesto más controversial fue el que mantuvo *estático* los coeficientes, a partir de ahí se generaron líneas de investigación para que en el modelo se reflejara el cambio de variables en el tiempo¹⁵.

A decir de Perdomo, existen cuatro formas principales de hacer dinámico el modelo insumo-producto estático (Perdomo Strauch, 2004). Estas se describen brevemente a continuación:

- La primera es considerando que no toda la producción es utilizada como insumo durante el mismo período en que está es producida. Parte de la producción entra como acervo de capital para la producción en períodos posteriores. Esta propuesta fue replanteada por el mismo Leontief en 1953. En este tipo de modelos se incluye la dinámica por el lado de la inversión. La versión más sencilla del mismo consiste en asumir que los bienes invertidos son utilizados como capital al cabo de un año.
- La segunda es haciendo consideraciones de evolución tecnológica y/o cambio estructural; es decir asumiendo que los coeficientes técnicos son los elementos que le imprimen el comportamiento dinámico al modelo. Esto presupone la presencia de cambio tecnológico o transformaciones estructurales de la economía. Esto se logra asumiendo la presencia de coeficientes variables tanto en la matriz **A** como en la matriz **B**.
- La tercera consiste en incluir el análisis econométrico dentro del desarrollo de los modelos insumo producto con el fin de aprovechar las características dinámicas de este tipo de análisis. Perdomo cita a Rey

¹⁵ En un modelo estático la variable tiempo no desempeña un papel relevante. En un modelo dinámico, por el contrario, alguno/s de los elementos que intervienen en la modelización no permanecen invariables, sino que se consideran como funciones del tiempo, describiendo trayectorias temporales.

donde esboza un cuadro resumen acerca de la ventaja que tienen los unir los modelos econométricos y los de insumo-producto (EC+IO); *versus* trabajarlos independientes. Las principales ventajas se resume a continuación.

Tabla 1.9 Características de los modelos IO, EC y EC+IO¹³			
<i>Características</i>	<i>IO</i>	<i>EC</i>	<i>EC+IO</i>
Dinámica		X	X
Desagregación	X		X
Análisis de impacto	X	X	X
Proyecciones		X	X
Inferencia		X	?
Multi-regional	x	x	?
Fuente: reproducido de Perdomo Strauch, 2004.			

Las X dentro del cuadro significan que el modelo es ideal para analizar esa característica, si tiene un “?” significa que no hay seguridad acerca de su confiabilidad para evaluar el efecto y si no tiene nada significa que el mismo no es muy útil para analizar la característica en cuestión.

Según este cuadro los modelos EC y EC+IO son mejores que los modelos IO para desarrollar análisis dinámicos y para llevar a cabo proyecciones. Sin embargo, los modelos EC+IO son mejores que los EC cuando no se tiene suficiente información para llevar a cabo un análisis econométrico completo.

- La última consiste en endogenizar la demanda final dentro del sistema y a partir de la misma incluir el elemento dinámico dentro del sistema. Existen múltiples formas de introducir la dinamicidad por el lado de la demanda final. Cada elemento que hace parte de ésta es un candidato para volver dinámico el sistema. Por ejemplo, la inversión de las empresas y el acervo de capital de un período pueden hacerse depender

del acervo de capital (o del ahorro) proveniente de períodos anteriores y/o de las ventas esperadas; la acumulación de existencias puede considerarse que depende del historial de inventarios que vienen del pasado; el consumo de los hogares y del gobierno en un año pueden depender de sus ingresos respectivos en el período actual, en el período anterior y/o de las expectativas de ingreso futuro. No obstante, al igual que en el modelo estático, debe tenerse en cuenta que tiene que existir consistencia entre las transacciones hechas por los diferentes agentes en la economía.

Resumen

La preocupación por entender el cómo se produce y las relaciones que existen entre los diversos sectores de la Economía es un tema abordado desde antaño. El precursor de este tipo de análisis es Quesnay con su Tabla Económica (1758), donde demostraba que la agricultura era la actividad económica que más contribuía a la economía de su país y era la única que originaba producto neto: la idea fundamental es que después de circular la riqueza por las clases propietarias y estéril, la riqueza regresaba a la clase de origen, la productiva. Aportación que fue enriquecida por Karl Marx (1885) con sus esquemas de reproducción. En donde la clave, era la plusvalía que generaba la clase obrera y que era indispensable para la reproducción del capital. A la par, Walras (1874) planteaba un modelo matemático de equilibrio general, donde demostraba teóricamente la conexión que existe entre los mercados; donde la interdependencia de todo el sistema de producción y consumo era el tema de los de su tesis. Su planteamiento fuerte no es la concepción de diferentes mercados, sino haber demostrado que la oferta y la demanda se iguala entre ellos, y esto se logra a través de un precio. Estos autores, junto con Leontief, se les consideran los generadores de la teoría del análisis intersectorial. Éste último publica en 1936 los primeros cuadros de insumo-producto, que le hacen merecer el premio Nobel de economía (1973) e identificarlo como el origen de la teoría.

Wassili Leontief, señaló que existe una conexión entre los sectores, de manera tal que lo que suceda en el propio sector, tiene repercusiones en el resto de la economía. Y no se queda solamente en el análisis teórico, que él tanto criticaba, sino que lo demuestra con las primeras matrices insumo-producto.

El modelo de Leontief ha sido señalado por los supuestos en que fue fundamentado; en especial, por no considerar cambios en el tiempo. Sin embargo, el mismo en 1953 replantea su propuesta haciendo dinámica la

inversión y abre la puerta a lo que hoy en día es línea de investigación de muchos pensadores: los modelos dinámicos.

La pauta que pone Leontief para el análisis intersectorial con la Matriz Insumo Producto fue tan trascendental que fue arropada por la Organización de las Naciones Unidas para el diseño de un Sistema de Cuentas Nacionales. Hoy en día es la clave para elaborar estas estadísticas.

La matriz insumo producto se define como un cuadro de doble entrada donde se demuestra la relación que existe entre los sectores ocasionada por la interacción en el sistema de producción. Relación que puede ser medida a través del álgebra matricial, solo si se logra entender que el concepto de relación intersectorial puede ser expresada en matrices; lo que posibilita que por medio de un sistema de ecuaciones lineales se pueda resolver para encontrar exactamente la magnitud en que un sector puede ser afectado ante un cambio en la demanda final y los cambios que va a provocar en el resto de la economía.

El resultado de los cálculos se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.6 Matriz Insumo Producto del estado de Quintana Roo (millones de pesos)

Sector	Sector	Demanda Intermedia																		Demanda Final					VBP	
		11	21	22	23	31-33	43-46	48-49	51	52	53	54	55	56	61	62	71	72	81	93	Total	Consumo	Gasto	Inversión		(X-M)
11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	274.0	0.0	0.0	13.8	390.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.2	0.0	0.0	679.1	1,765.2	0.0	23.9	-921.2	1,547.0	
21	Minería	0.1	6.9	10.7	23.7	124.8	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	5.3	0.0	0.0	172.1	0.0	0.0	2.6	217.4	392.1	
22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al cons. Final	19.3	7.0	237.5	15.2	50.5	328.0	11.4	21.8	0.2	41.7	6.6	0.0	35.4	3.9	7.3	23.4	1,203.9	36.6	3.7	2,053.5	928.2	0.0	2,036.5	-340.2	4,678.0
23	Construcción	18.0	4.0	20.4	1,535.4	24.7	55.9	13.5	3.6	0.5	102.6	0.9	0.0	40.9	8.5	4.4	5.2	523.1	5.3	4.0	2,370.9	1,813.0	1,111.9	105.2	0.0	5,400.9
31-33	Industrias manufactureras	32.2	11.4	54.3	164.0	137.1	316.7	39.7	35.6	0.2	16.5	14.1	0.0	81.7	1.3	8.9	16.7	325.6	44.8	1.3	1,302.2	15,890.8	20.0	131.9	-14,378.4	2,966.4
43-46	Comercio	163.9	51.1	263.1	597.2	611.2	1,171.0	163.8	130.7	0.7	67.1	56.1	0.0	313.9	6.3	34.2	65.8	1,396.3	176.8	5.3	5,274.5	7,375.2	0.0	886.3	-1,520.5	12,015.5
48-49	Transporte, correos y almacenamiento	50.6	20.9	100.6	174.7	158.4	422.9	91.1	114.1	1.2	27.7	24.6	0.0	120.8	3.5	10.1	25.3	505.9	56.7	5.5	1,914.6	5,922.1	0.0	393.7	-3,868.8	4,361.4
51	Información en medios masivos	3.7	1.9	4.5	19.5	17.7	300.4	11.8	153.4	1.0	32.9	21.7	0.0	105.8	8.4	3.6	25.6	410.2	45.5	2.6	1,170.1	1,842.3	0.5	279.3	-626.7	2,665.4
52	Servicios financieros y de seguros	0.9	1.5	1.3	1.6	1.2	41.5	2.7	2.9	0.3	1.0	0.2	0.0	1.6	0.0	0.0	0.6	26.3	1.0	0.2	85.0	1,030.6	330.7	3.9	-1,256.6	193.6
53	Serv. Inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1.4	7.8	2.8	22.9	15.0	358.6	14.7	44.3	0.7	21.3	14.2	0.0	46.4	3.0	3.5	17.3	430.4	25.0	0.9	1,030.4	7,435.3	0.0	382.8	-6,501.3	2,347.3
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	4.2	1.8	4.3	18.1	11.7	325.9	8.4	19.2	0.9	5.2	9.0	0.0	56.0	2.2	1.2	7.6	94.0	8.5	1.1	579.5	1,257.2	132.9	25.1	-674.5	1,320.2
55	Dirección de corporativos y empresas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	Serv. De apoyo a negoc. Y manejo de desechos y ser de remed.	0.0	5.5	24.8	54.3	72.5	300.6	57.7	103.2	6.4	125.2	37.3	0.0	274.1	10.0	23.6	86.7	1,458.4	43.9	8.1	2,692.1	233.4	0.0	46.3	3,161.0	6,132.8
61	Servicios educativos	0.0	0.0	146.8	5.4	0.9	0.0	136.3	33.5	31.9	2.2	120.2	0.0	0.0	180.5	95.9	60.5	9.3	0.0	355.8	1,179.3	1,553.3	2,019.7	440.5	-2,506.3	2,686.5
62	Servicios de salud y de asistencia social	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,440.2	377.8	144.0	-1,150.6	811.4
71	Serv. De esparc. Culturales y deportivos, y otros serv. Recreativos	0.0	0.0	0.0	0.2	1.0	0.0	1.1	225.2	0.0	1.4	0.5	0.0	6.3	6.4	0.2	32.5	205.4	0.3	39.6	520.0	387.7	46.4	19.0	211.5	1,184.7
72	serv. De alojamiento temporal y de prep. De alimentos y bebidas	7.9	134.1	249.1	745.3	291.3	90.7	645.8	207.6	15.1	101.2	314.6	0.0	1,774.2	73.2	100.5	159.3	881.8	150.8	135.5	6,077.7	2,690.8	0.0	773.6	4,303.2	13,845.3
81	Otros servicios, excepto actividades de gobierno.	4.1	4.7	12.4	18.8	13.3	105.7	29.8	16.2	0.5	6.6	4.6	0.0	12.3	1.0	2.8	16.3	245.5	3.0	2.1	499.8	2,212.1	0.0	31.8	-1,605.2	1,138.5
93	Actividades de Gobierno	0.1	0.0	614.6	10.2	0.0	0.0	560.6	0.0	16.5	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1,207.2	46.9	1,372.8	0.0	-688.2	1,938.6
	Usos de la EI de origen nacional e importado	580.5	258.6	1,747.2	3,420.4	1,921.2	3,817.9	1,788.5	1,111.1	76.1	555.8	624.6	0.0	2,869.5	308.3	296.2	542.9	7,722.5	600.7	565.9	28,807.9	53,824.3	5,412.7	5,726.3	-28,145.4	65,625.8
VA	Valor Agregado	966.5	133.5	2,930.8	1,980.6	1,045.3	8,197.6	2,573.0	1,554.4	117.5	1,791.4	695.6	0.0	3,263.3	2,378.2	515.2	641.8	6,122.8	537.8	1,372.8						
VBP	Valor Bruto de Producción	1,547.0	392.1	4,678.0	5,400.9	2,966.4	12,015.5	4,361.4	2,665.4	193.6	2,347.3	1,320.2	0.0	6,132.8	2,686.5	811.4	1,184.7	13,845.3	1,138.5	1,938.6						

Fuente: Elaboración propia.

Resumen

El antecedente nacional de este trabajo se encuentran en las seis matrices de insumo-producto referidas a los años: 1950, 1960, 1970, 1975, 1978 y 1980; elaboradas por diversos organismos nacionales. La principal característica de ellas, es que se abordan desde diferentes metodologías y actualizaciones que dificultan el análisis.

Consciente de la importancia y la incompatibilidad entre ellas, en el 2008 el INEGI elaboro una nueva MIP con base 2003. Esta MIP esta contextualizada en cambios significativos en el SCN mexicano; como lo es el cambio de año base de 1993 a 2003 y la adopción de los nuevos clasificadores internacionales. A pesar de las bondades, esta matriz se desagrega en un número mayor de sectores, que si bien permite mejores análisis en el ámbito nacional, también condiciona un gran reto en la elaboración de matrices regionales por el requerimiento de información para su cálculo.

El INEGI, no realiza una estimación de la Matriz para las Entidades Federativas; los esfuerzos para realizar este indicador a escalas regionales han sido contados y están limitados por el esfuerzo en tiempo y costos para elaborar dicho instrumento.

Los estudios más destacados en la elaboración de MIP regionales en México se han focalizado en su mayoría en la parte Norte del País y han sido realizados por instituciones educativas. Tal es el caso de las matrices de los estados de: Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit (1996); estados fronterizos del norte de México (1998); Coahuila (2001); Tabasco (2003), la única MIP del Sur; Nuevo León (2005); y un estudio reciente donde se genero una matriz insumo producto del noreste, Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas. Todas estas fueron hechas por técnicas basadas en métodos indirectos; en algunos casos usaron encuestas para hacer mediciones parciales.

El estado de Quintana Roo no cuenta no una MIP, este trabajo es pionero en la estimación de dicho instrumento. Para tal fin se uso el método RAS, el cual

se basa en modificar una matriz de partida, esta se multiplica por coeficientes correctores tanto por filas como por columnas, de manera tal, que los totales (también por filas y columnas) se aproximen, lo más exactamente posible, a valores conocidos. Por ello, a partir de una matriz de coeficientes técnicos inicial A_0 se estima una nueva tabla referida a un momento posterior (o a un espacio geográfico diferente), en el que se conocen, al menos, las sumas de sus filas y columnas. El método rAs se basa lo que se denomina como un ajuste biproporcional, ya que se efectúa una doble corrección: tanto en los agregados por filas como por columnas.

La MIP para Quintana Roo está basada en el método RAS, que se cataloga como indirecto, la información calculada tiene como punto de partida la recopilación de información administrativa y en los datos proporcionados por el Censo Económico del año 2004; al cual se le hicieron ciertas adecuaciones para reflejar todo el contexto de la economía de Quintana Roo.

Capítulo 2. Matriz Insumo Producto de Quintana Roo.

Elaborar una Matriz Insumo-Producto, requiere de un arduo trabajo y de contar con el conocimiento básico sobre cuentas nacionales. El procedimiento es sencillo, sin embargo requiere de la búsqueda de información detallada sobre la estructura de insumos y ventas de los distintos sectores productivos; lo que hace a esto un proceso laborioso y tardío.

La información a escala regional no siempre está disponible y por los altos costos no se puede llevar a cabo encuestas de medición; por eso siempre se parte de datos proporcionados por los Censos Económicos y registros administrativos; que permitan derivar de una MIP nacional la correspondiente regional.

En este capítulo se describirá el método de elaboración de la MIP de Quintana Roo; así como las fuentes necesarias y las alternativas para su cálculo. De la misma forma se refieren los antecedentes de la MIP a escala nacional y los estudios que se han llevado a cabo en los diferentes estados.

2.1 Matrices nacionales.

El instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, hace un recuento de las matrices de Insumo productos elaborados para México, siendo el nacimiento del primer Sistema de Cuentas Nacional de México en la década de 1950 (INEGI, 2003).

Desde que la Organización de las Naciones Unidas adopta la técnica de Leontief como parte del Sistema de Cuentas Nacionales; ha venido evolucionado en cada uno de los países la estimación de estos estadísticos.

México disponía de seis matrices de insumo-producto referidas a los años: 1950, 1960, 1970, 1975, 1978 y 1980¹. También, para este último año se

¹ Se encuentran a disposición en el sitio web del INEGI (http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/SCN/C_Anuales/matrizinsumo/default.aspx)

cuenta con una matriz para el Sector Agropecuario y Forestal. En lo que se refiere a las matrices de 1950 y 1960, éstas fueron elaboradas por el Banco de México y permitieron integrar el primer conjunto de cuentas consolidadas del país, mientras que las siguientes fueron realizadas por la Dirección General de Estadística (DGE), del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). La matriz de 1970, que fue la primera elaborada por la DGE, presentó diferencias sustantivas con relación a las anteriores, tanto por el marco conceptual y tratamiento de la información, como por el nivel de desglose con el que se integró; asimismo, se constituyó en la base metodológica para el desarrollo de las ulteriores matrices preparadas para el país. Las matrices correspondientes a 1975 y 1978, fueron parte de una actualización de la de 1970, en tanto que la matriz de 1980 presentó características innovadoras con relación a las precedentes. En la actualidad, se ha hecho la publicación de la MIP del 2003.

2.1.1 Matrices de 1950 y 1960

En el caso de México, en 1950 fue elaborada la primera matriz de insumo-producto por el Banco de México, Nacional Financiera y las Secretarías de Hacienda y Economía; ésta fue publicada en 1958. Para el año de 1960 se elabora otra MIP por el Banco de México y fue publicada en 1966 siguiendo las recomendaciones del Sistema de Cuentas Nacionales.

Sin embargo, estas matrices al abordarse con diferentes clasificadores, tenían características que impedían que fueran comparables. La MIP de 1950 presentaba la información agregada en 32 sectores –o ramas- y la de 1960 se presentaba con 45; asimismo, algunos sectores que parecían similares presentaban contenidos diferentes. Ambas matrices presentaban la misma estructura de demanda final: consumo privado y de gobierno, formación de capital fijo, variación de existencias y exportaciones; y los mismos rubros de valor agregado: sueldos y salarios y prestaciones, ingresos mixtos y de capital (utilidad, intereses), impuestos y subsidios y depreciación. Ambas fueron valuadas a precios corrientes y de productor.

2.1.2 Matrices de 1970, 1975, 1978 y 1980

En la segunda mitad de la década de 1970, surgió la preocupación por disponer de una MIP actualizada; al reconocer la antigüedad de la base con que se hicieron las anteriores.

La matriz de insumo-producto con base 1970 se concluyó en diciembre de 1978, y en 1979 fue publicada en cuatro volúmenes: el primero resume los métodos y tratamientos técnicos, así como los resultados cuantitativos de la investigación; el segundo trata de la industria manufacturera; el tercero, del sector agropecuario, la industria petrolera y los servicios; y el cuarto del gobierno general.

Entre sus innovaciones de la MIP 1970, cabe destacar las siguientes:

“...la matriz se hizo a precios de productor, cuando la mayoría de las naciones aún la hacía a precios de comprador; se aumentó a 73 las 45 ramas del Banco de México; se adoptó el Clasificador Industrial Internacional Uniforme (CIIU) a las necesidades específicas del país, comparado siempre con el Codificador Mexicano de Actividades Económicas, es decir, una elaboración ad hoc que reconoce las normas internacionales y la nacional; se creó la submatriz de origen y destino de importaciones, ya mencionada; y se amplió, en general, la perspectiva económica hacia las actividades modernas de reciente y fuerte crecimiento y hacia los servicios (INEGI, 2003)”.

En el caso de la MIP 1975, su elaboración estuvo fundamentada como la de 1970, en el Censo Económico de 1976; con cuadros de doble entrada referentes de los insumos (utilización) y en cuadros de asignación de la producción por grandes sectores de destino (oferta). El codificador empleado era compatible con la de 1970.

La MIP 1978 fue producto de una actualización de la de 1975, utilizando el método RAS²: conjugó la información estadística existente en la serie de tiempo y se actualizó las matrices con ayuda del método planteado por Richard Stone, tomando en cuenta la de 1970 y 1975. Esta MIP también se valoró a precios productor.

De la misma forma, la MIP 1980 también es una actualización de la de 1975. Esta matriz se diseñó en los mismos criterios que se emplearon en las otras matrices: la valuación a precio productor y desagregación en 72 ramas de actividad económica. A diferencia de la actualización de 1978, en el caso de la MIP 1980 se contó con información directa más abundante proveniente del Censo de Población y Vivienda y de los Censos Económicos del mismo año. Y a pesar de que se utilizó el método RAS para actualizar, las estimaciones directas cubrían la mayoría de las transacciones intermedias. La matriz de 1980, sirvió para cambiar el año base a que se hacía referencia de 1970 a 1980.

2.1.3 Matriz del año 2003.

Después de un desfase en la elaboración de estos instrumentos, en el 2008 el INEGI elabora una nueva MIP con base 2003. Esta MIP está contextualizada en cambios significativos en el SCN mexicano; como lo es el cambio de año base de 1993 a 2003 y la adopción de los nuevos clasificadores internacionales.

El INEGI dio a conocer la Matriz de Insumo-Producto para el año 2003, en dos presentaciones, una conformada por 20 sectores y otra por 79 subsectores de actividad económica. Estas matrices se han elaborado con mayores elementos para su integración que en ejercicios anteriores; se dispuso de mayor información de campo, como lo es; el censo económico de 2004, las encuestas de Ingresos Gastos de los Hogares y el XII Censo de población del 2000.

² en apartados posteriores se explicará en qué consiste

El cambio de año base se debió también a que el periodo referido antes, el de 1993; estaba enmarcado en la Crisis de 1994. El proceso consistió en la elaboración de Cuadros de Oferta y Utilización, elaborar la Matriz de Insumo-Producto y la adopción de un nuevo Año Base (2003), en sustitución del anterior (1993). Este proceso se realizó siguiendo las recomendaciones internacionales en la materia, en particular las del Manual del Sistema de Cuentas Nacionales 1993 (SCN 1993), elaborado por la ONU, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT), el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI). Esta última institución asistió técnicamente al INEGI y supervisó la aplicación de las recomendaciones señaladas (INEGI, 2008).

Para esta actualización se homologaron los conceptos incluidos en censos y encuestas con los del SCN 1993, y estos instrumentos se levantaron de acuerdo con la nueva clasificación SCIAN. Esto permitió contar con más información estadística básica proveniente de los Censos Económicos 2004. Además, las encuestas en establecimientos se ampliaron para tener una mayor cobertura nacional y se contó con información más detallada de los registros administrativos públicos y privados. Asimismo, se utilizaron nuevas y diversas fuentes de información sociodemográfica.

De acuerdo a Bouchain la MIP 2003 posee entre otras innovaciones de cálculo y presentación, cuatro características importantes (Bouchain Galicia, 2009):

- 1) La presentación de dos tablas de insumo producto, una para la llamada "economía interna" sin maquila y otra para la "economía total" que incluye la maquila;
- 2) La introducción del uso del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN-2002) que realiza una agregación industrial distinta y se adapta de manera importante a la desagregación de industrias modernas como la electrónica, las tecnologías de la

información y las telecomunicaciones, que anteriormente eran tratadas de manera conjunta.

- 3) La valoración a Precios Básicos que resulta acorde con las recomendaciones del Manual de Cuentas Nacionales de Naciones Unidas de 1993 (SCN-UN-1993). Éste consiste en excluir los impuestos y subsidios a los productos.
- 4) La construcción de la MIPM-03 con base en los COU que contienen una información detallada sobre actividades e industrias.

Contrariamente a las bondades de la MIP 2003, la desagregación en más sectores, si bien permite mejores análisis en el ámbito nacional; también condiciona un gran reto en la elaboración de matrices regionales por el requerimiento de información para su cálculo.

2.2. Matrices regionales: técnicas y estudios de casos

Hasta ahora se ha visto que la MIP es un elemento fuerte para explicar el comportamiento de la Economía a cualquier escala, lamentablemente solo están referidas al ámbito nacional. El INEGI, no realiza una estimación de la Matriz para las Entidades Federativas; los esfuerzos para realizar este indicador a escalas regionales han sido contados y están limitados por el esfuerzo en tiempo y costos para elaborar dicho instrumento.

En el ámbito regional ha surgido la posibilidad de elaborar matrices de insumo-producto mediante un procedimiento directo (*full survey method*). Sin embargo, los altos costos de elaboración y las dificultades que implica recabar, organizar, revisar y homogenizar el cúmulo de datos requeridos, han hecho que esta opción sea poco factible (Fuentes Flores, 2005). De aquí la justificación de porque solo se elaboran solo a escala nacional, situación que no solo se da en México,

Las técnicas para construir una MIP regional se clasifican en: técnicas basadas en encuestas (*survey techniques*), técnicas no basadas en encuestas (*non survey techniques*) y técnicas híbridas o basadas parcialmente en

encuestas (*hybrid or partial survey techniques*). El primero también se le denomina métodos directos y los dos últimos se consideran indirectos.

Ante el costo, en la MIP regionales se aplican en su mayoría los métodos indirectos. En este campo Chapa Cantú menciona al respecto:

“Las técnicas no basadas en encuestas más aplicadas son: método de ponderación regional, coeficientes de localización simples (SLQ), coeficientes de localización entre industrias (CILQ), el método de Flegg (FLQ), el método de Flegg Aumentado (AFQL) y otras formas alternativas de coeficientes de localización. Mientras que las técnicas híbridas más conocidas son: el método RAS, el método de entropía y el método GRIT (Chapa Cantú, Ayala Gaytán, & Hernández González, 2009)”

Los estudios más destacados en la elaboración de MIP regionales en México se han focalizado en su mayoría en la parte Norte del País y han sido realizados por instituciones educativas. Tal es el caso de las matrices de:

La Matriz Interregional del Centro-Occidente de México y fue estimada mediante el método *híbrido* RAS; comprende los estados de Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit. El estudio se realizó en el año de 1996, entre los gobiernos estatales de cada entidad y la Universidad de Guadalajara (Ten Kate, 2003).

En marzo de 1998, los investigadores del Departamento de Estudios Económicos el Colegio de la Frontera Norte y los profesores de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Baja California; realizaron las Matrices insumo producto de los seis estados fronterizos del norte de México; por métodos indirectos (Fuentes Flores N. A., 2003).

En abril de 2001 la Universidad de Coahuila, en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas, Dávila Flores calculo la MIP para dicho estado; por medio de método indirectos (Davila Flores, 2002)

En el año 2003, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco realiza la MIP para su estado; a través de la División Académica de Ciencias Económicas Administrativas, a cargo de la M.E. Aída Beatriz Armenta Ramírez. El

método que utilizaron fue a partir de estimar Cuadro de Oferta y Uso (COU), realizado mediante tablas híbridas. En este análisis, el comercio se considera parte fundamental para comprender la lógica y visión del sistema económico. El trabajo se aplica a 9 grandes divisiones y 17 divisiones, mientras que la base de datos principal para este estudio fue el censo económico 2004 (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Enero 2007)

Año 2005, Hidalgo y Rodríguez hacen una propuesta de estimación de coeficientes técnicos regionales (Hidalgo González & Rodríguez Fernández, 2010); ambas catedráticas de la Universidad de Nuevo León; por medio del método RAS. Si bien, en el artículo consultado no presentan la MIP; denota la línea que se está gestando en ese estado.

Por último, año 2008, el trabajo más reciente es de la Universidad Autónoma de Nuevo León y del Instituto Tecnológico Superior de Monterrey; donde generaron una matriz insumo producto del noreste (Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas) para reflejar la generación de producción sectorial en la región e identificar el intercambio comercial con Texas en 2004; utilizando el método indirecto de Flegg (Chapa Cantú, Ayala Gaytán, & Hernández González, 2009).

Tabla 2.1 Estudios de casos de MIP regionales

<i>Año</i>	<i>Estado</i>	<i>Autor</i>	<i>Método</i>	<i>Institución</i>
1996	Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit.	Ten Kate	RAS	Universidad de Guadalajara
1998	Baja California, Coahuila, Chihuahua, nuevo León y Sonora	Fuentes Flores	Indirectos	Colegio Frontera Norte y Universidad Autónoma de Baja California
2001	Coahuila	Dávila Flores	Indirectos (coeficientes)	Universidad de Coahuila
2003	Tabasco	Armenta Ramírez	Indirectos	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
2005	Nuevo León	Hidalgo González y Rodríguez Fernández	Indirectos (RAS)	Universidad de Nuevo León

Tabla 2.1 Estudios de casos de MIP regionales

<i>Año</i>	<i>Estado</i>	<i>Autor</i>	<i>Método</i>	<i>Institución</i>
2008	Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas	Chapa Cantú, Ayala Gaytán y Hernández González.	Indirecto (Flegg)	Universidad Autónoma de Nuevo León y del Instituto Tecnológico Superior de Monterrey

Fuente: Elaboración propia en base a la revisión bibliográfica

2.3. Método RAS.

Una gran desventaja inherente al análisis de insumo-producto, es que las matrices son extemporáneas, al momento de trabajar con ellas. Esto es inevitable puesto que la mayoría de los datos básicos necesarios para elaborarlas requieren de un esfuerzo sustantivo que no se puede realizar con la deseada frecuencia. Por eso, un problema usual, consiste en saber cómo actualizar una nueva matriz de insumo-producto, cuando se tiene información de una, calculada hace tiempo atrás y alguna información adicional más reciente. Un caso especial, es aquel en que se dispone información reciente de las sumas de las filas y columnas de la misma. Stone y sus colaboradores de la Universidad de Cambridge (Stone, R. et al (1963)) desarrollaron un procedimiento para actualizar, en este caso, los coeficientes técnicos. El método se denomina como rAs (Schuschny, 2005).

Este método se basa en modificar una matriz de partida, la cual se multiplica por coeficientes correctores tanto por filas como por columnas, de manera tal, que los totales (también por filas y columnas) se aproximen, lo más exactamente posible, a valores conocidos. Por ello, a partir de una matriz de coeficientes técnicos inicial A_0 se estima una nueva tabla referida a un momento posterior (o a un espacio geográfico diferente), en el que se conocen, al menos, las sumas de sus filas y columnas. El método rAs se basa lo que se denomina como un ajuste biproporcional, ya que se efectúa una doble corrección: tanto en los agregados por filas como por columnas.

En nuestro caso, contamos con una Matriz coeficientes a nivel nacional (MIP-2003); haciendo el supuesto de niveles tecnológicos similares, queremos

ajustar los datos a nuestra matriz regional. Donde tenemos datos de Consumo Intermedio (vector fila) y datos que se calcularán Demanda Intermedia (vector columna) por sectores. El término biproporcional, se refiere al proceso matemático que se realiza para ajustar, a partir de los coeficientes, una matriz a los vectores regionales.

El método RAS, parte de una matriz inicial A y de vectores que contengan las sumas totales (y^*) requeridas de las filas y las columnas, busca una matriz A^* que respete dichos totales. Consiste en un procedimiento iterativo que busca vectores r_i y s_j tal que:

$$a_{ij}^* = r_i a_{ij} s_j$$

El procedimiento de RAS impone condiciones biproporcionales, de manera de reducir el problema al de hallar $2 \times N - 1$ coeficientes de r_i y s_j , derivando en una solución única. El procedimiento es un algoritmo iterativo que cumple alternadamente (en cada iteración) con los totales de filas o columnas, cambiando los coeficientes $a_{i,j}$.

El siguiente ejercicio, ilustra el Método (**ver tabla 2.2**):

1. Supongamos una matriz de transacciones intersectoriales (parte a) de 3×3 (sectores S1, S2 y S3) con sus correspondientes totales de ventas intermedias (VIOrig) y compras intermedias (CIOrig), que requiere ser actualizada (obtener $t_{i,j}$) para que sea consistente con nuevos totales de filas y columnas (VIObj y CIObj de la parte b).

Tabla 2.2 Requerimientos para el Método RAS (paso 1)

Matriz de coeficiente nacional					Vector de ajuste regional (CI y VI)				
	S_1	S_2	S_3	V_{Orig}		S_1	S_2	S_3	V_{Obj}
S_1	200	100	100	400	S_1	$t_{1,1}$	$t_{1,2}$	$t_{1,3}$	900
S_2	300	200	100	600	S_2	$t_{2,1}$	$t_{2,2}$	$t_{2,3}$	900
S_3	500	200	200	900	S_3	$t_{3,1}$	$t_{3,2}$	$t_{3,3}$	1000
C_{Orig}	1000	500	400		C_{Obj}	1200	800	800	
				(a)					(b)

2. El procedimiento consiste en calcular iterativamente los coeficientes para cumplir con los nuevos totales de filas de columnas. Comenzando inicialmente por el total columnas se calcula la matriz de coeficientes de compras (parte 1a), luego se multiplican los coeficientes obtenidos por C_{Obj} (se obtiene así la matriz 1b). Obsérvese que se cumple con los nuevos totales de compras intermedias pero no se cumple con los totales de ventas intermedias objetivo. Siguiendo por las filas, se adopta el mismo procedimiento pero calculando ahora coeficientes de ventas (parte 2a) a partir de los totales de ventas obtenidos en 1b y multiplicándolos por V_{Obj} para obtener la matriz 2b. Se cumple con los nuevos totales de las columnas, pero no con los totales de las filas.

Tabla 2.3 Cálculo para el Método RAS (paso 2)

	S ₁	S ₂	S ₃
S ₁	0.20	0.20	0.25
S ₂	0.30	0.40	0.25
S ₃	0.50	0.40	0.50
	1	1	1

(1a)

	S ₁	S ₂	S ₃	Vl _{Obj}
S ₁	240	160	200	600
S ₂	360	320	200	880
S ₃	600	320	400	1320
Cl _{Obj}	1200	800	800	

(1b)

	S ₁	S ₂	S ₃	
S ₁	0.40	0.27	0.33	1
S ₂	0.41	0.36	0.23	1
S ₃	0.46	0.24	0.31	1

(2a)

	S ₁	S ₂	S ₃	Vl _{Obj}
S ₁	360.0	240.0	300.0	900
S ₂	368.2	327.3	204.5	900
S ₃	454.5	242.4	303.0	1000
Cl _{Obj}	1182.7	809.7	807.6	

(2b)

Fuente: Tomado de Chisari, p. 49 y 50. (Chisari O., 2009)

3. A partir de esta nueva matriz (2b) se repite el procedimiento desde el inicio. Es fácil reproducir el método en una planilla de cálculo (Excel) y comprobar que luego de unas pocas iteraciones se obtienen los valores de las transacciones que cumplen con ambos totales objetivos. El resultado es:

Tabla 2.4 Resultado por el Método RAS (paso 2)

	S ₁	S ₂	S ₃	Vl _{Orig}
S ₁	365.4	237.2	297.4	900
S ₂	373.8	323.5	202.7	900
S ₃	460.8	239.3	299.9	1000
Cl _{Orig}	1200	800	800	

Fuente: Tomado de Chisari, p. 49 y 50. (Chisari O., 2009)

El método de RAS tiene algunas propiedades atractivas, las cuales sin duda contribuyen a su popularidad y vigencia. Sin embargo, presenta desventajas

debido a que su funcionamiento requiere la disponibilidad de determinados datos (los vectores de ajuste: columna y fila) y no es suficientemente flexible para considerar restricciones adicionales sobre los datos. En la práctica, este método se utiliza para ajustar los coeficientes de una matriz nacional a los vectores que se tengan de Consumo y Demanda Intermedia regionales.

2.4 Calculo de la MIP de Quintana Roo.

En el siguiente apartado se detalla los requerimientos de información que fueron necesarios para calcular la MIP de Quintana Roo; así como la memoria de cálculo para el año 2003.

2.4.1 Requerimientos de información y adecuaciones.

El camino a seguir para el cálculo de la MIP de Quintana Roo 2003 está fundamentado en un método indirecto: el método RAS. Este método es sencillo y no requiere más que una buena identificación y recopilación de fuentes.

A partir de la MIP nacional se derivó la MIP para Quintana Roo; y se ajustó con la información regional del Censo Económico 2004 y los registros administrativos de los Anuarios.

El Censo Económico es la fuente base para el cálculo de la MIP de Quintana Roo. La versión de 2004 tiene incorporadas las recomendaciones internacionales, basadas en el Sistema de Cuentas Nacionales de 1993; hace uso del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN-2002); por lo que es compatible con la agregación de los sectores de la MIP nacional.

Sin embargo, hay que hacer ciertas adecuaciones a la información que presentan a escala regional. A continuación se detallan los sectores y los motivos que dieron origen a esos ajustes.

Tabla 2.5 Ajustes a la información del Censo Económico 2004

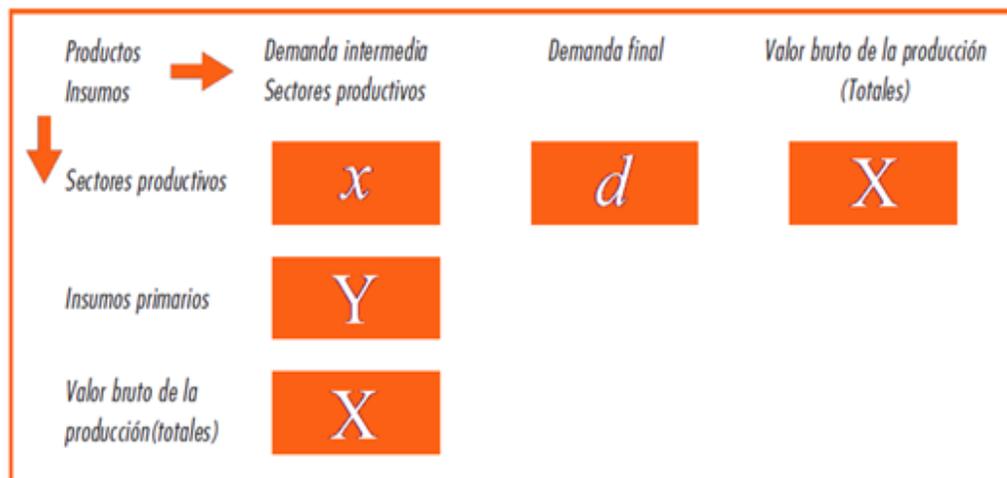
Sector	Observación	Ajustes
<p>11 Información incompleta</p>	<p><i>Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza</i></p> <p>El Censo Económico (CE) solo recolecta variables del subsector 112 y 114. El primero se refiere a la Ganadería; pero solo a la parte de Acuicultura animal, que en el caso de Quintana Roo no es trascendental.</p> <p>Y el segundo, a la pesca, caza y captura; el CE solo reporta lo que corresponde a la Pesca. Esta información es parcial, dado que no están referidas la información del todo el sector pesquero: establecimientos y cooperativas.</p>	<p>La actividad de este sector representa en promedio el 1% del PIB estatal; sin embargo es una de las ramas de mayor trascendencia para el estado en cuanto a extensión y ocupación.</p> <p>A partir de los Anuarios Estadísticos, la información de SAGARPA; de los Distritos de Desarrollo Rural y los Centros de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER). Se incorporo la información de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agricultura (producción de riego y temporal). • Forestal (aprovechamiento de madera y silvicultura) • Pesca (información de las cooperativas) • Ganadería.
<p>22 Información parcial</p>	<p>Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor Final.</p> <p>El CE solo está registrando la información de las entidades públicas; y no la producción privada.</p> <p>Para el caso de Quintana Roo, el agua en la parte Norte (Cancún e Isla Mujeres) esta concesionada a la empresa AGUAKAN; y no se ve reportado este dato de producción de agua potable.</p> <p>En electricidad, en 1992 se reformó la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, para dar paso a la figura de Productores Independientes; que no se encuentra reflejada en el CE.</p>	<p>A este sector se le incorporo la información concerniente a la parte privada.</p> <p>La información se obtuvo en la Comisión Reguladora de Energía (CRE), donde se reportan 21 permisionarios en Quintana Roo en el año 2010. Entre los datos utilizados se encuentra el listado de permisionarios libres y sus área de distribución; así como los títulos de permisos. Esto último con el fin de conocer la tecnología con la que están produciendo y sus áreas de distribución; para estimar el VBP.</p> <p>En el caso de Aguakan no se pudo obtener la información.</p>
<p>23 Información parcial</p>	<p>Construcción.</p> <p>El CE no logra captar todo el sector construcción; en especial la referente al sector público. Con las nuevas recomendaciones internacionales, la parte de construcción pública se cataloga en este sector y no en la rama 60 como se realizaba antes.</p>	<p>Al no contar con una estadística consistente en el ámbito estatal; se estima la construcción con la relación presente a nivel nacional en el SCN M "indicadores macroeconómicos del Sector Público"</p>
<p>51 Información parcial</p>	<p>Información en medios masivos.</p> <p>El CE reporta toda la producción de la clase 517111, Telefonía tradicional, en Puebla y en el D.F. Por lo que es necesario estimar la parte que se genera en Quintana Roo.</p>	<p>Se estima la parte de producción de la clase 517111 que se genera en QR, con los datos del CE y los de COFETEL.</p>

Tabla 2.5 Ajustes a la información del Censo Económico 2004		
<i>Sector</i>	<i>Observación</i>	<i>Ajustes</i>
61 y 62 Información parcial	Servicios educativos (61) Servicios de salud y de asistencia social (62) El CE no reporta la participación del gobierno en estas ramas; no se encuentra en la población objetivo de su barrido.	Se incorpora los datos del sector 61 y 62; de las cuentas del SCN de los Gobiernos Estatales del INEGI.
93 Sin información	El CE no capta la información de los gobiernos locales; dado que no se encuentra en la población objetivo de su barrido. Esta la capta por medio de otros instrumentos, como el reporte de sus finanzas y cuentas públicas; y lo reporta en el SCNM por gobiernos locales.	Se incorpora los datos del sector 93; de las cuentas del SCN de los Gobiernos Estatales del INEGI.

2.4.2 Memoria de Cálculo.

El proceso general se describe como una cadena de pasos que tiene como resultado la Matriz Insumos Producto; recordemos que para la elaboración se requiere de la determinación de cuatro grupo de variables: a) demanda intermedia, x (relaciones intersectoriales); b) demanda final, d ; c) Insumos primarios, Y ; y d) Valor bruto de la producción, X . Como se representa en el siguiente esquema (**ver figura 1.3**).

Figura 2.1 Grupo de variables para determina la Insumo-Producto



Fuente: Tomado de (Fuentes & Ruíz Durán, 2010) p. 162.

A continuación se describe de manera secuencial, el cálculo de las variables antes mencionadas.

a) Valor Bruto de la Producción (X)

El VBP fue estimado a partir de la estructura mostrada por el Censo Económico del 2004 ajustado. Previamente se realizaron las modificaciones del sector 11, 22, y 93, para cada uno de los sectores se le calculo el VBP, CI y VA; esto se le sumo al reportado por el Censo, para tener una estructura completa.

En el sector 11, *Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza*, se incorporaron los datos relativos a la producción de las siguientes actividades presentes en el estado: agricultura (cultivos cíclicos y perenes); ganadería, producción de pie de cría (bovino, porcino, ovino, aves y guajolotes) y derivados (leche, miel, cera); aprovechamiento forestal (maderas preciosas, duras y no maderables); pesca por especies (camarón, langosta, caracol, escama y coral negro). Esta información fue tomada de los Anuarios, en algunos de los casos, y de SAGARPA.³

En el caso del sector 22, *Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor Final*, se realizo una estimación de la producción de energía generada por los permisionarios independientes; en el 2003, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) reporta un total de 3 permisionarios; que aunque pudiera ser poco en número, para esas fechas representan casi del 40% de la energía consumida en Quintana Roo; principalmente en la zona hotelera de Cancún y Cozumel. La información de producción, áreas de distribución y tecnología empleada se encuentran en los títulos de permisos en el sitio de la CRE⁴. Para el caso de los precios, se utilizaron los datos de la Comisión Federal de Electricidad que fueron proporcionados vía el portal de

³ Se hizo un cotejo de cifras, como en todos los estados los Anuarios en ocasiones presentan cifras parciales; a veces no lo especifican, así que se cotejo con la fuente oficial para corroborar la veracidad del dato.

⁴ (CRE, 2010)

transparencia INFOMEX. En el caso del agua no se pudo obtener un dato consistente.

Para el sector 23, *Construcción*, se incorporo la parte de edificación y construcción del gobierno; la parte de administración de este rubro se registra en el Valor Agregado del sector gobierno (93) en forma de gasto. Al no tener una estadística consistente en el ámbito estatal, se hace el supuesto que se tiene la misma proporción de construcción pública que la nacional. El dato fue tomado de los *Indicadores Macroeconómicos del Sector Público* (INEGI, 2010) donde se estima que el sector público participa en un 28% para el año 2003.

En el sector 51, Información en medios masivos, la producción de Telefonía tradicional (clase 517111) generada en Quintana Roo, aparece reportada en los CE en el Distrito Federal y el estado de Puebla; así que se estimo un per cápita de VBP, relacionando el número de líneas telefónicas en servicio en la entidad de COFETEL con el VBP total reportado en el CE.

En lo referente a servicios educativos (61) y Servicios de salud y de asistencia social (62), se incorporo la información de producción, consumo intermedio y valor agregado que se encuentran en las cuentas por sectores institucionales, del SCNM (Cuentas corrientes y de acumulación del gobierno del Estado de Quintana Roo). De la misma forma se realizo para el sector 93, *actividades de gobierno*.

Al realizar estos cálculos y sumarlos a los datos reportados por el Censo Económico 2004, se incrementa el monto en: 22.4% (VBP).

a) Valor agregado.

Esta variable fue tomada de los registros del Censo Económico, solamente se hicieron las agregaciones mencionadas en los sectores; 11, 22, 23, 51, 61, 62 y 93. Esta incorporación modifico el dato original en un 26.2 por ciento.

b) Demanda Final (d)

El cálculo de la demanda final se compone de los gastos en consumo, más los del gobierno, más el monto de la inversión y las exportaciones regionales.

Siguiendo las recomendaciones de Fuentes, el vector consumo se calculo mediante los conceptos de la función de consumo (Fuentes Flores N. A., 2005). Usando los datos de consumo de la matriz nacional (C_i^N) y la información de la población del Censo General de Población y Vivienda (P^R), se calculo el consumo per cápita de cada sector (C_i^N/P^N). Luego se multiplica éste por la población de la región (P^R) para obtener el consumo por sector para esta región.

$$C_i^R = \frac{C_i^N}{P^N} \cdot P^R$$

Este método supone que el modelo promedio de consumo de la región es igual que el nacional para amplios grupos de industrias.

Los gastos del gobierno (g_i^R) se calcularon de forma similar para los sectores; 31-33, 51, 52, 54 y 71. Para los sectores 61, 62 y 93 se tomaron los datos del SCNM de las finanzas de los Gobiernos Estatales. En el caso del sector 23, se realizo una estimación a partir del Censo Económico, debido a la relevancia de la participación del gasto público en el sector; la media nacional no refleja la realidad del estado.

$$g_i^R = \frac{g_i^N}{P^N} \cdot P^R$$

La inversión fija bruta se toma de los Censos Económicos, sumando la formación bruta de capital fijo más la variación de existencias; estos datos con los ajuste mencionados anteriormente.

c) *Demanda Intermedia (x)*

Para hacer el cálculo del vector de demanda Intermedia, se optó primero por la metodología propuesta por Tilanus (1966)⁵. En esta metodología:

$$\mathbf{VI} = \mathbf{DT} - \mathbf{DF}, (1)$$

Donde,

VI = Ventas intermedias,

DT = Demanda total

DF = Demanda Final.

Despejando la demanda total se tiene que:

$$\mathbf{DT} = [\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1} * \mathbf{DF}, (2)$$

Donde,

$[\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1}$ corresponde a la Inversa de Leontief o matriz de multiplicadores de la Matriz Insumo Producto nacional simétrica.

Sustituyendo al (1) en la (2) se obtiene:

$$\mathbf{VI} = \{[\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1} - \mathbf{I}\} * \mathbf{DF} (3)$$

Entonces, la inversa de Leontief nacional menos uno por la demanda final regional, da como resultado las demandas intermedias por sector.

Sin embargo, este método es adecuado cuando no se cuenta con la información regional del Censo Económico; es decir, no existen datos o variables con las cuales se tenga que conciliar números.

La forma en que se derivó fue simple, a partir del dato del Censo Económico de Consumo Intermedio, dado que la suma de columnas y filas deben ser iguales, se calculó una estructura con el VBP reportado y se asignó el consumo intermedio por filas en base a ello. Donde: VBP_j es valor bruto de

⁵ Citado en (Banguero Lozano, Duque Sandoval, Garizado Román, & Parra Torres, 2007)

la producción del sector j ; VBP_{total} la suma de la producción de todos los sectores reportados en el CE; y CI_{total} , consumo intermedio total (CE).

(4)

$$\left(\frac{VBP_j}{VBP_{total}} \right) (CI_{total}) = CI_i$$

A partir del dato reportado en el CE se tienen las compras en insumo de cada sector para producir (columnas) y con los datos resultantes de la ecuación 4 las ventas en insumo por sector. Estos dos fueron los vectores de ajuste para aplicar el método RAS y encontrar las demandas intermedias por sector, tomando como base la MIP nacional.

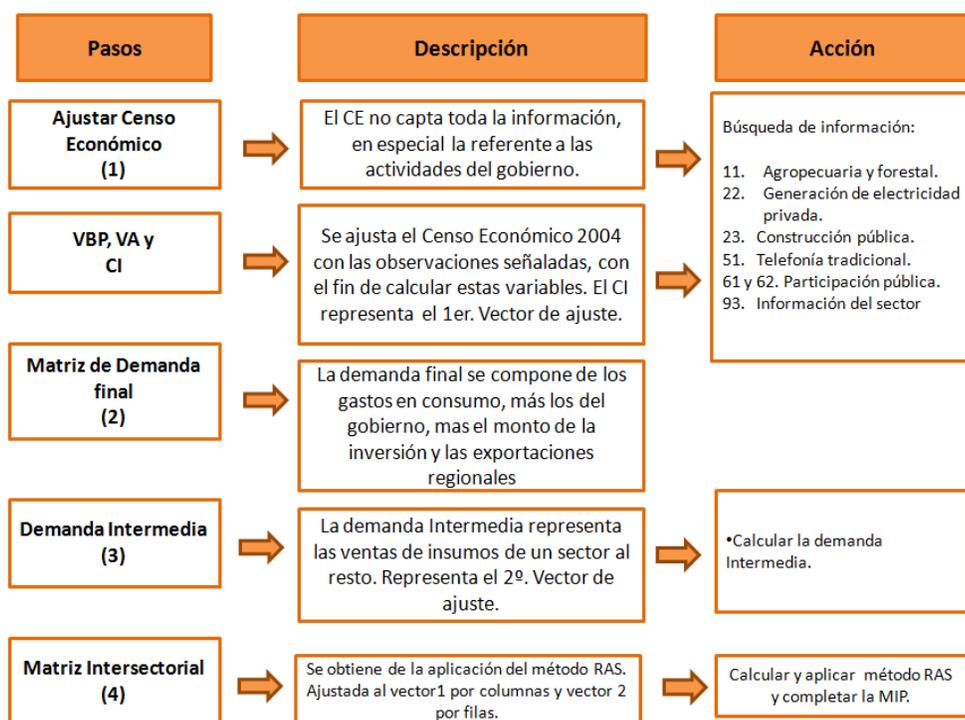
La matriz intersectorial se ajusto con estos dos vectores, luego de 40 iteraciones; esto se realizo con una plantilla de Excel.

d) Ajuste de datos con el SCNM, INEGI.

Después de haber hecho el arreglo de los datos en una primera matriz, se intento homologar las cifras con las reportadas en el Sistema de Cuentas Nacionales publicadas por el INEGI; sin embargo presentan fuertes discrepancias entre las estructuras del PIB del SCNM y el VAB del Censo; así que se opto por desechar esta opción; y trabajar con los datos del censo ajustado.

El esquema general para la metodología de cálculo se encuentra en la figura 2.2.

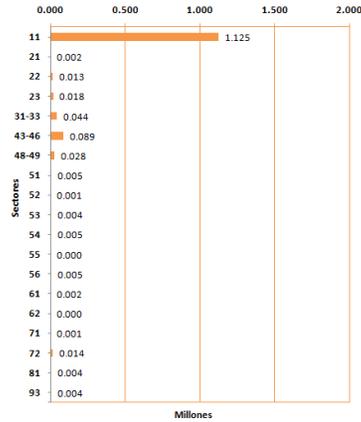
Figura 2.2 Esquema metodológico del cálculo de la MIP QR.



Fuente: Elaboración propia.

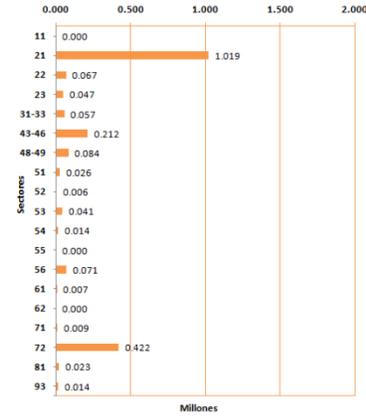
Figura 3.17 Efecto multiplicador de los sectores por cada variación en la demanda final de 1 millón

Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza(11)



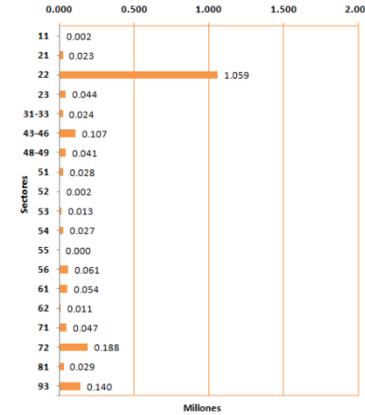
Efecto Total: 1 millón 363 mil pesos

Minería (21)



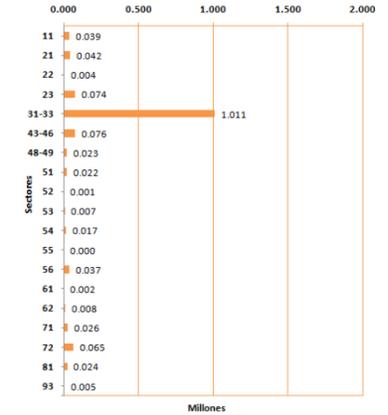
Efecto Total: 2 millones 119 mil pesos

Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final (22)



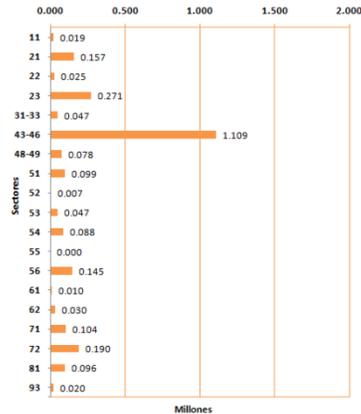
Efecto Total: 1 millón 902 mil pesos

Industrias manufactureras (31-33)



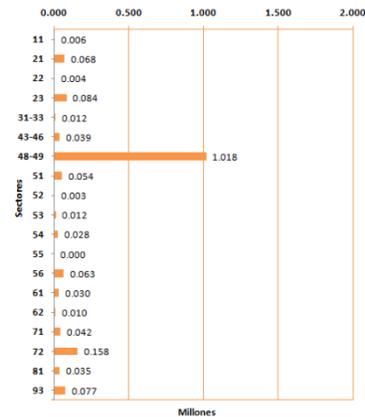
Efecto Total: 1 millón 482 mil pesos

Comercio (43-46)



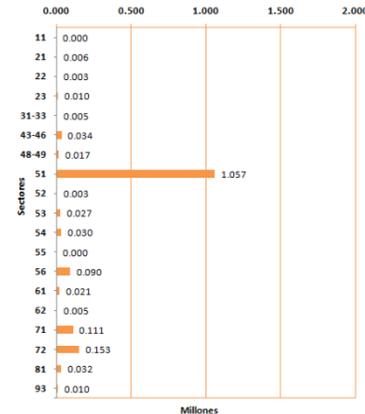
Efecto Total: 2 millones 543 mil pesos

Transporte, correos y almacenamiento (48-49)



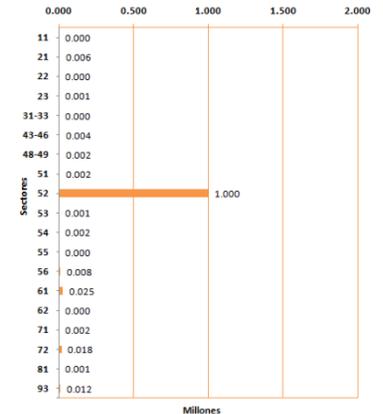
Efecto Total: 1 millón 743 mil pesos

Información en medios masivos (51)



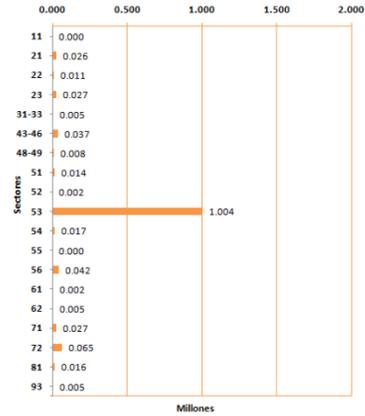
Efecto Total: 1 millón 616 mil pesos

Servicios financieros y de seguros (52)



Efecto Total: 1 millón 86 mil pesos

Serv. Inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (53)



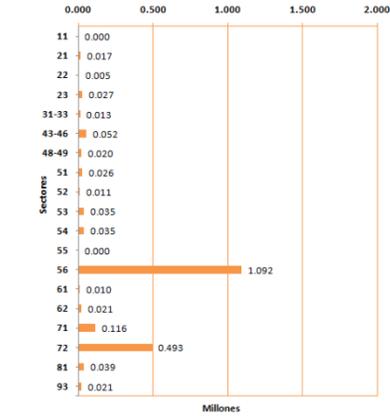
Efecto Total: 1 millón 312 mil pesos

Servicios profesionales, científicos y técnicos (54)



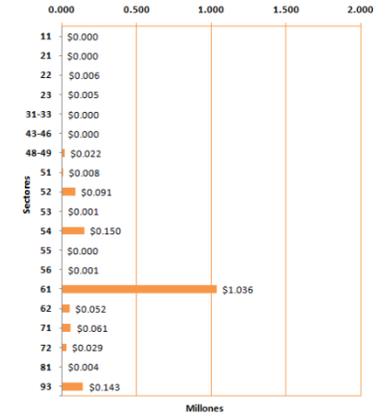
Efecto Total: 1 millón 533 mil pesos

Serv. de apoyo a negocios y manejo de desechos y de remediación. (56)



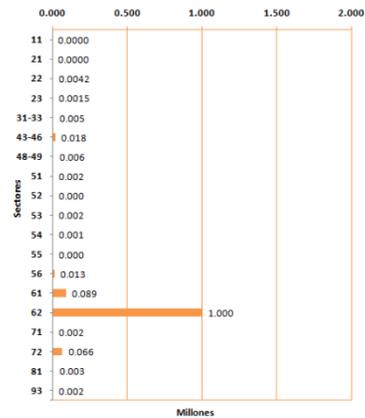
Efecto Total: 2 millones 35 mil pesos

Servicios educativos (61)



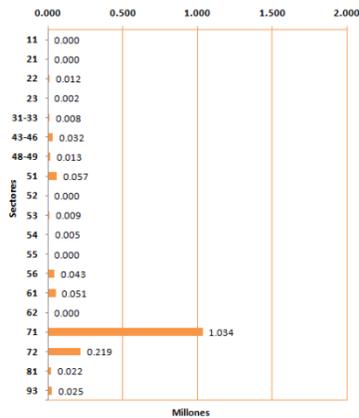
Efecto Total: 1 millón 607 mil pesos

Servicios de salud y de asistencia social (62)



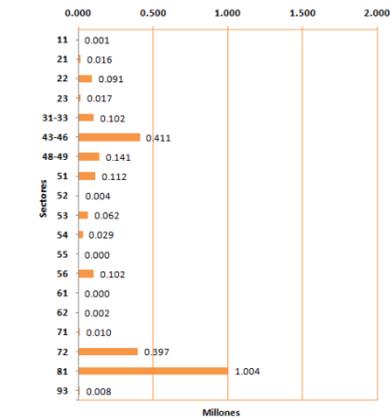
Efecto Total: 1 millón 214 mil pesos

Serv. de esparc. culturales y deportivos, y otros serv. recreativos (71)



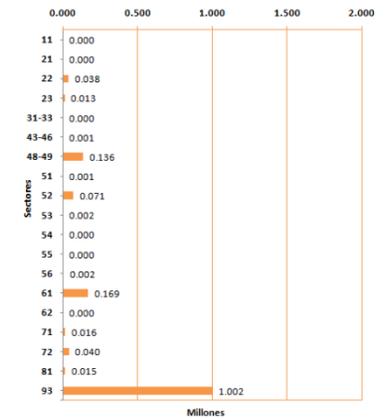
Efecto Total: 1 millón 535 mil pesos

Otros servicios, excepto actividades de gobierno. (81)



Efecto Total: 2 millones 508 mil pesos

Actividades de Gobierno (93)



Efecto Total: 1 millón 507 mil pesos

Resumen

El análisis tradicional señaló que la economía de Quintana Roo está tipificada como “*muy terciaria*”. El sector más relevante en el Estado de Quintana Roo para su crecimiento económico es el sector de servicios; con sus actividades relacionadas al Turismo. El análisis tradicional solo permitió ver la relación entre sectores, se pudo apreciar que sector es más dinámico – al calcular sus tasas de crecimiento- y quien aporta más a la economía.

En cambio el análisis a través de la MIP permitió cuantificar la contribución que cada sector tiene al crecimiento de la economía; midiendo los impactos y los efectos que tiene cada sector con el resto de la economía. Aunque los dos análisis siguen siendo estáticos.

La MIP denota una realidad que tiene el estado de Quintana Roo, la franca dependencia que tiene del exterior para cubrir sus necesidades de consumo. En términos generales, el 50% de lo que se consume en Quintana Roo por los hogares, es importado de otras regiones. Esto marca una franca dependencia con el exterior y es producto del bajo nivel desarrollo que tenemos en los sectores primarios y secundarios. Esto es evidente en la balanza comercial del estado, la cual es deficitaria. El saldo en cuenta corriente para el año 2003 es de .28 millones 145 mil pesos; que representa un 80% del valor agregado bruto. Esto marca una fuerte dependencia del estado con economías externas y da indicios de las externalidades positivas que genera Quintana Roo hacia otras economías fuera de la entidad.

Por los efectos directos, el estado de Quintana Roo tiene cierta desventaja en capacidad con el promedio Nacional: en el ámbito nacional al aumentar la demanda en 1 millón de pesos, el efecto directo en compras y ventas se refleja en 760 mil pesos y en Quintana Roo, al aumentar en 1 millón el efecto en su economía interna es de 283 mil pesos. Esto significa que en términos generales, una diferencia entre economías del doble en capacidades. Este mismo comportamiento se manifiesta en casi todos los sectores de Quintana Roo.

En relación a los efectos directos, con la propuesta de Chenery y Watanabe, se pudo apreciar que solamente tres sectores fueron clasificados como claves: el sector construcción (23), los servicios de apoyo a los negocios (56) y los servicios de hoteles y restaurantes (72). Los cálculos de los indicadores de Chenery y Watanabe demostraron que en general la economía de Quintana Roo pose débiles impactos y poca vinculación entre sus sectores.

La identificación de sectores claves por efectos indirectos de Rasmussen no altero demasiado la clasificación. Al igual que en la clasificación de directos, se le considera así a: la construcción (23), a los servicios de apoyo a negocios (56) y las actividades relacionadas con hoteles y restaurantes (72). A diferencia de la clasificación por efectos directos, se considera también a la producción de electricidad, agua y suministro de gas (22) como un sector clave. Lo novedoso de la propuesta de Rasmussen fue el cálculo de los coeficientes de variación, que dan cuenta de cómo el efecto multiplicador está concentrado en algunas actividades nada más.

En este último análisis se demostró que de los sectores relevantes, las actividades relacionadas con los hoteles y preparación de alimentos y bebidas (72); genera el mayor impacto al crecimiento de la economía estatal y es mas vinculante. A diferencia del sector construcción, que si bien genera impactos relevantes, estos están más focalizados en pocas actividades.

Capítulo 3. Análisis de la MIP de Quintana Roo.

La MIP va a permitir hacer un análisis cuantitativo de los sectores económicos en cuanto a su contribución al crecimiento de la economía de Quintana Roo. A diferencia del análisis tradicional, la MIP permite identificar el impacto que genera cada sector sobre el resto de la economía: no solo en el porcentaje en que participa, sino de qué forma y en qué cantidad. Es decir, permite medir los impactos y efectos multiplicadores que tiene cada sector en el resto de las actividades.

Para tal fin se elaboran los multiplicadores de Chenery y Watanabe (1958) para medir los efectos directos originados por la relación que existe entre los clientes que tiene cada sector por sus ventas de insumos y por los proveedores que necesita para producir.

De igual forma, partiendo de la matriz de Leontief y con los encadenamientos propuestos por Rasmussen (1963) se identificarán los efectos totales que tiene cada sector (directo e indirecto). Para ello se calcularán los multiplicadores de producción y demanda final para poder apreciar con mayor claridad el tejido industrial de la región y visualizar los sectores económicos que logran un mayor impacto y los que no. Apoyado en los índices de dispersión se determinará la forma en que impactan los sectores al resto de las actividades.

3.1 Contexto económico.

El estado de Quintana Roo cuenta con nueve municipios y una superficie de 50,843 km², 2.56% de la superficie Nacional y es el décimo noveno lugar en tamaño; tiene doble frontera internacional (Belice y Guatemala). La población, de acuerdo al II Censo del 2005, asciende a 1 millón 350 mil habitantes; la cual se encuentra concentrada en la parte Norte del Estado.

Durante mucho tiempo la *economía* estatal se sustentó en la explotación de maderas preciosas. La génesis fue el palo de tinte, y cronológicamente, le siguieron la caoba y el Chicle; hasta llegar a la década de los setenta con el comercio de importaciones y la creación del proyecto Cancún.

Muchos denominan a Quintana Roo desde la década de los 70's como un "milagro económico", dada sus altas tasas de crecimiento del PIB y por el relativo éxito de la actividad turística.

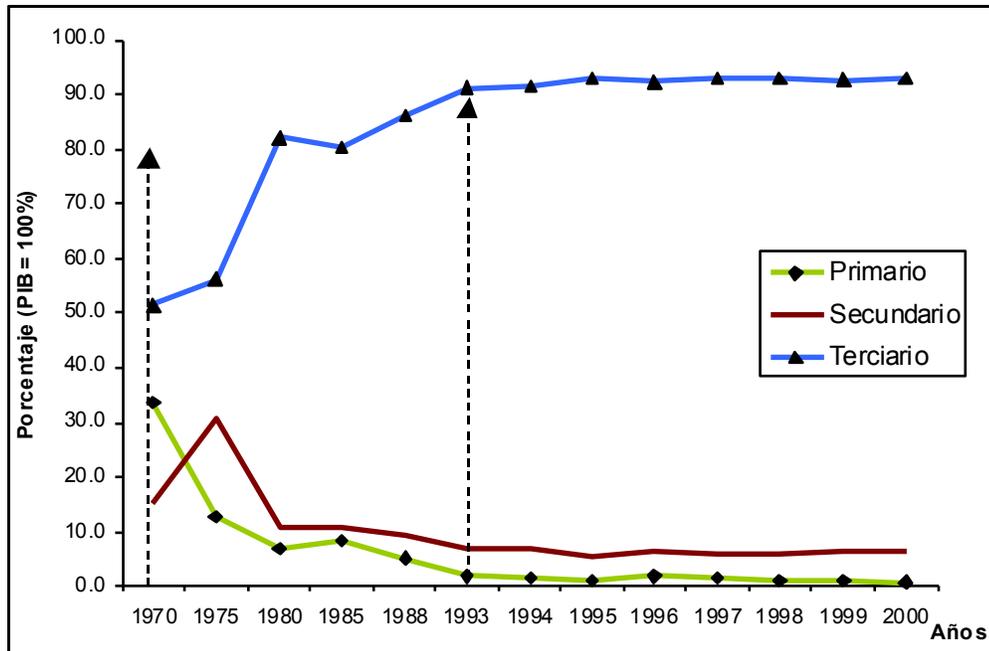
La década de los setentas fue de grandes cambios para la economía de Quintana Roo. En primer lugar, el 8 de octubre de 1974 el Presidente Luis Echeverría decreta la formación de Quintana Roo como Estado Libre y Soberano.

En el Norte del Estado se empezaba a gestar el proyecto "Cancún", el cual cambiaría toda la estructura económica del Estado. Como se menciona en el Plan Estatal de Ordenamiento Territorial (Universidad de Quintana Roo, 2000), la estructura económica de Quintana Roo tiene un parte aguas a partir de 1968 cuando el Banco de México asume por delegación federal la política de turismo nacional, y con ello lleva a la ejecución del proyecto Cancún como planteamiento de desarrollo turístico integral. Es en el año de 1970 cuando las actividades primarias comienzan a ser menos participativas en la producción y toman un papel principal las actividades terciarias, relacionadas directamente con el sector turismo.

En la década de los setenta, el Producto Interno Bruto (PIB) del Estado estaba dominado por el sector primario a través de un modelo combinado de explotación forestal, pesquera y agricultura. Economía que sustituyó al modelo que entró en decadencia durante la década de los cincuenta, caracterizado por la explotación chiclera y la economía coprera de las costas, esta última afectada fuertemente por el ciclón de 1955 y por problemas de transporte y de comunicación peninsular.

En la década del setenta con la creación del polo turístico de Cancún y en el noventa, con el impulso de la Riviera Maya, se impacta la economía y como consecuencia la economía estatal se especializa en el sector terciario (ver figura 3.1).

Figura 3.1 Estructura económica de Quintana Roo (1970-2000)



Fuente: (Universidad de Quintana Roo, 2000)

El sector primario a partir del año de 1975 comienza a perder presencia en el PIB del Estado. En el año de 1970 este sector representaba para la economía quintanarroense el 33.5 % de su producción, para el año de 1975 esta proporción fue del 12.9%, siguiendo con una tendencia decreciente en las subsecuentes décadas: para 1980 esta cifra fue de 6.9%, para 1990 de 1.9%, en el 2000 se posiciona en menos del 1 por ciento y se mantiene par el 2006 en 1.2 por ciento (ver tabla 3.1).

Esta misma tendencia decreciente se presenta en el sector secundario. Al igual que el sector primario a principios de la década de los 70's tenía una presencia significativa en la producción con el 15 % del PIB, en la década de los 80's comienza a disminuir su contribución a 10.8%, en los 90's esta razón

era de 6.9%, para el año 2000 se ubica en apenas 6 y para el 2006 en 6.5 en la actualidad.

En contraste, las actividades terciarias han sido más dinámicas, desde el año de 1993 más del 90% de la producción estatal proviene de este sector. Si bien para la década de los 70's presentaba una aportación importante con el 51% del PIB, esta aumenta con la consolidación del proyecto Cancún, en los 80's del sector servicios se obtenía en Quintana Roo el 82.3% del PIB, en los noventa el 91.3%, en el año 2000 incrementa a 93 % y en años recientes a 94.2 por ciento.

Tabla 3.1 Cambios en la participación relativa de los sectores económicos en el PIB estatal (1970-2000)¹

Años	Primario	Secundario	Terciario	PIB
1970	33.5	15.0	51.5	100.0
1975	12.9	30.8	56.4	100.0
1980	6.9	10.8	82.3	100.0
1985	8.5	11.1	80.3	100.0
1988	5.0	9.0	86.0	100.0
1993	1.9	6.9	91.3	100.0
1994	1.5	6.9	91.6	100.0
1995	1.3	5.6	93.1	100.0
1996	1.7	6.1	92.3	100.0
1997	1.3	5.7	93.0	100.0
1998	1.2	5.9	92.9	100.0
1999	1.3	6.1	92.6	100.0
2000	0.9	6.1	93.0	100.0
2001	0.9	6.0	94.6	100.0
2002	1.0	5.7	94.8	100.0
2003	1.0	5.5	94.8	100.0
2004	1.0	5.4	94.6	100.0
2005	1.1	6.2	93.8	100.0

¹ Estos datos son con la metodología anterior, no incorporan las nuevas modificaciones hechas por el SCN del 93; donde las actividades relacionadas están agregadas en los sectores que les dan origen. Con la nueva metodología, la estructura para el 2003 al 2008, sería:

	Primario	Secundario	Terciario
2003	1.0	14.6	84.4
2004	0.9	14.6	84.5
2005	1.0	18.4	80.6
2006	1.0	18.7	80.3
2007	0.7	17.1	82.1
2008	0.6	15.6	83.8

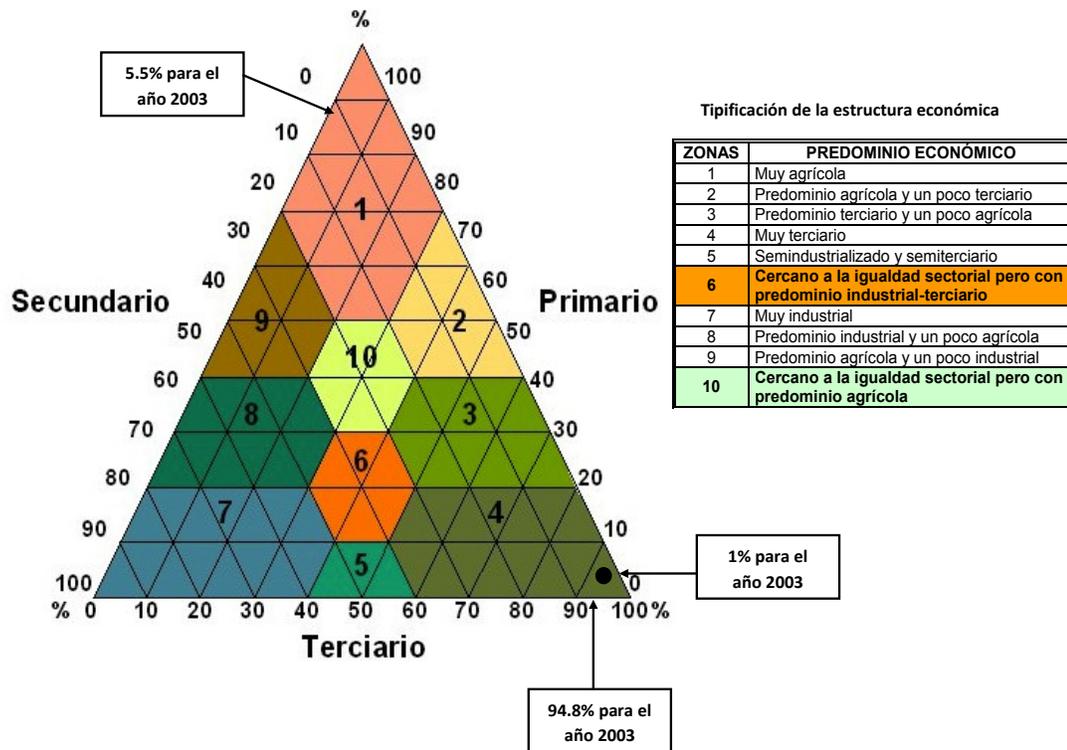
Tabla 3.1 Cambios en la participación relativa de los sectores económicos en el PIB estatal (1970-2000)¹				
Años	Primario	Secundario	Terciario	PIB
2006	1.2	6.5	94.2	100.0
Comportamiento	Descenso	Descenso	Ascenso	
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el Banco de Información Económica. (INEGI, 2010)				

3.2 Análisis tradicional con el PIB

El análisis del PIB permite tipificar la estructura económica del estado e identificar qué sector es el que aporta más a la economía. En Quintana Roo, esta se puede caracterizar como una economía terciarizada para el año 2003.

De acuerdo a la metodología propuesta en el Manual de Indicadores de los Ordenamientos (Instituto de Geografía - UNAM, 2004), esto se expresa en el siguiente diagrama triangular, en donde el ideal de toda economía sería las área 6 y 10, donde existiría un equilibrio entre los sectores.

Figura 3.2 Tipificación de la estructura económica de Quintana Roo (2003)



Fuente: Elaboración propia.

Para el año 2003, con los datos aportados de participación por sector, los puntos de intersección se dan en el área 4 del triángulo; catalogada como una economía "muy terciaria".

Desde el aspecto económico, el sector más relevante en el Estado de Quintana Roo es el de servicios; el crecimiento económico esta soportado en las actividades relacionadas al Turismo. Esta especialización ha llevado a que las demás actividades se encuentren rezagadas en su producción. La realidad denota a un Estado, que si bien es joven, con la clásica situación del Norte rico y el Sur deprimido; tiene una alta concentración de sus actividades en la parte norte y apuesta a seguir especializándose en el Turismo, mediante la diversificación de su oferta turística.

En Quintana Roo la actividad industrial o de transformación es casi nula; no hay industrias de metales pesados. Las actividades industriales de QR no son

de relevancia; se desarrollan de manera focalizada en el territorio y en poca cuantía. A excepción de la minería, que en el Estado se refiere a la extracción de caliza y focalizada en la parte Norte. Otra actividad relevante se encuentra en la producción de azúcar, focalizada en uno de los municipios.

En cuanto al sector primario, la baja aportación (1% del PIB estatal) no significa que carece de relevancia; para los municipios "no turísticos" del estado significa su "saber hacer" y su actividad económica depende de ello.

Este pequeño análisis, de forma tradicional, no permite ver la relación entre sectores, solo se puede apreciar que sector es más dinámico – al calcular sus tasas de crecimiento- y quien aporta más a la economía.

3.3 Análisis a través de la MIP.

El análisis a través de la MIP, permite identificar con exactitud que insumos demandan cada una de las actividades económicas que se llevan a cabo y además el destino que tiene la producción. Se trata de identificar el impacto que genera cada sector sobre el resto de la economía tomando en cuenta los efectos que genera en su papel de proveedor de mercancías y como comprador de insumos. A diferencia del análisis tradicional, no solamente se identifica en qué porcentaje participa un sector; sino la forma en que impacta a la economía y al resto de los sectores.

Recordemos que una relación intersectorial es el vínculo que tienen dos o más ramas de la actividad económica, originadas por la compra y venta de sus productos. A juicio de varios autores, estas relaciones provocan *encadenamientos productivos*.

Esta vinculación entre sectores provoca dos tipos de efectos: directos e indirectos.

El primero es originado de la relación que existe entre los clientes que tiene cada sector por sus ventas de insumos y por los proveedores que necesita para producir. Si al sector X se afecta por una variación de la demanda, también se

afectan los sectores que están *enganchados* a él; tanto sus proveedores como sus clientes. Este grupo será tan amplio como lo complejo que sea el proceso de producir el bien, sin embargo va a ser limitado.

El segundo, es el efecto que provocan en el resto de los sectores, la externalidad. Cada uno de los sectores enganchados tiene a su vez su propia relación cliente proveedor con otros sectores; la afectación del sector X provoca indirectamente impactos en otros sectores.

“...el efecto de la producción de un vehículo automotor no cesa en el acero, los neumáticos y otros componentes que se requieren. Genera una larga cadena de interacción en los procesos de producción, puesto que hay que producir cada uno de los productos usados como insumo y éstos a su vez necesitarán varios insumos. La producción de los neumáticos, por ejemplo, requiere caucho, acero y tela, etc., que, a su vez necesitan varios productos como insumos, incluido el servicio de transporte prestado por los vehículos automotores que hace necesaria la producción de estos vehículos en primer lugar. Un ciclo de necesidades de insumos requiere otro ciclo de insumos que a su vez requiere otro ciclo más. Esta cadena de interacciones sigue hasta el infinito. Pero la suma de todas estas reacciones en cadena se determina a partir del valor de la inversa de Leontief.” (Naciones Unidas, 2000)

En consecuencia, si se quiere saber cuál es el impacto que tiene cada sector en la economía se tiene que analizar los efectos directos e indirectos que genera. Para tal fin se hace uso de indicadores que dan cuenta de los efectos multiplicadores que pudieran tener.

Para calcular los efectos directos, se elaboraron los multiplicadores de Chenery y Watanabe: dependiendo del tipo de encadenamiento del sector se clasificaron en sectores claves, bases, de fuerte arrastre e independientes.

En el caso de los efectos indirectos se hace uso de la Inversa de Leontief y se calculan los encadenamientos productivos con la teoría propuesta por Rasmussen: se calculan los multiplicadores producto y de demanda final.

Así mismo se caracteriza a cada sector según el tipo de arrastre, bajo la teoría de encadenamientos productivos expuestos por Rasmussen, esto quiere decir, que se utilizarán los índices de poder y sensibilidad de dispersión para cada sector, esto ayudará a presenciar con una mayor claridad el tejido industrial de la región y permitirá visualizar que sectores económicos son los que logran un mayor impacto y cuáles no (Parra & Pino, 2008). Es decir, se identificarán los sectores claves de la economía de Quintana Roo.

3.3.1 Quintana Roo y su dependencia del exterior.

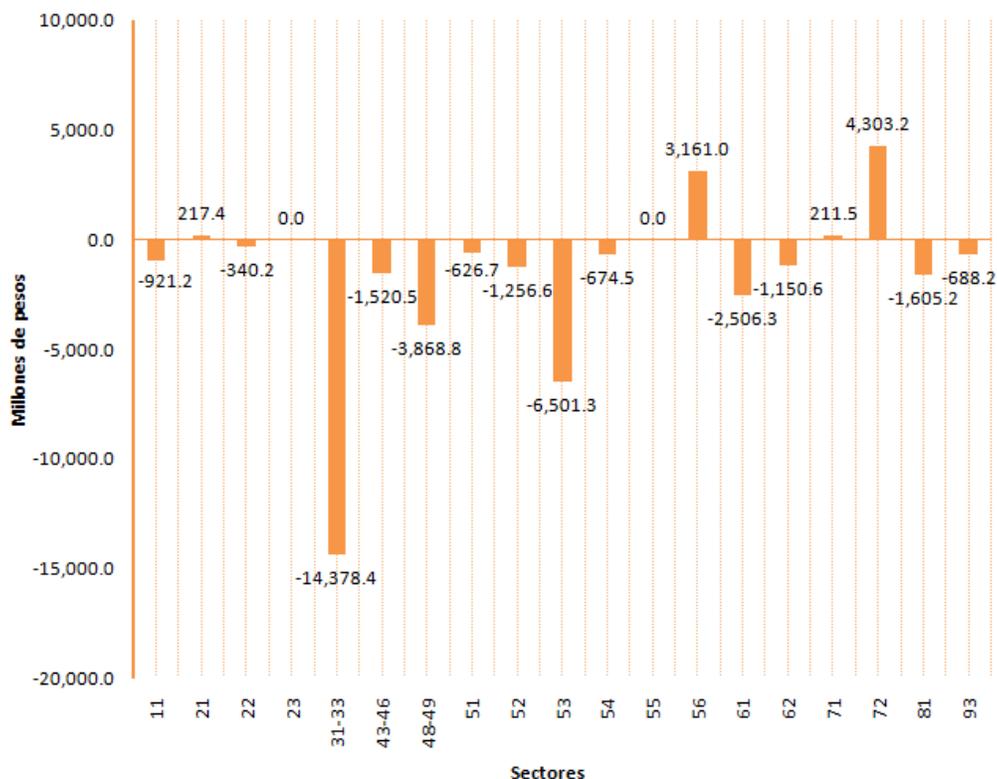
La MIP denota una realidad que tiene el estado de Quintana Roo, la franca dependencia que tiene del exterior para cubrir sus necesidades de consumo. Al analizar los componentes de la demanda final, podemos apreciar el fuerte requerimiento que necesitamos de importaciones para cubrir el consumo interno del estado.

En una economía regional las importaciones se refieren a los productos que están fuera de sus posibilidades de producción. Son productos que se consumen en Quintana Roo, pero que se fabrican fuera de la entidad; ya sea que se compren fuera del país o en otros estados de la República.

Esto es evidente en la balanza comercial del estado, la cual es deficitaria. El saldo en cuenta corriente para el año 2003 es de .28 millones 145 mil pesos; que representa un 80% del valor agregado bruto. Esto marca una fuerte dependencia del estado con economías externas.

De los 19 sectores en que se clasifica las actividades productivas, 13 tienen déficit en la cuenta corriente y solamente 6 actividades presentan saldos positivos. De este último grupo destacan dos actividades catalogadas como "exportadoras": el sector relacionado con hoteles y restaurantes (72) y los servicios de apoyo a negocios, manejo de desechos y servicios de remediación (56).

Figura 3.3 Balanza Comercial del Estado de Quintana Roo (2003)



Fuente: Elaboración propia a partir de la MIPQR, 2003.

Otra variable que da cuenta de esta dependencia con el exterior, es el consumo privado.

El consumo privado es una de las variables más importantes de una economía, en el ámbito nacional este representa casi el 70% de la conformación del PIB. Esta relación en Quintana Roo se ubica en 82 por ciento; muy por arriba de la media nacional.

Tabla 3.2 Relación nacional y estatal del consumo privado vs el PIB.

MIP	Demanda Final (miles de pesos a precios básicos)					PIB y VAB 2003	
	Consumo (C)	Gasto	Consumo Maq	Inversión	(X-M)	Total	Rel C/PIB
Nacional	4,731,951,466.0	892,723,842.0	86,669,264.0	1,725,009,841.0	-343,804,954.0	7,092,549,459.0	0.67
Q.R	53,824.3	5,412.7		5,726.3	-28,145.4	65,625.8	.82

Fuente: Elaboración propia a partir de la MIP-2003 de la Economía Interna nacional y la MIP QR.

Al comparar las cifras de las cantidades que se importan versus lo que se consume en el estado; se puede apreciar que en Quintana Roo no cuenta con la capacidad de producir todo lo que se demanda en el estado. Existen sectores con excesos de demanda, los cuales satisfacen este requerimiento con importaciones que se realizan a otras regiones.

En términos generales, el 50% de lo que se consume en Quintana Roo por los hogares, es importado de otras regiones. Esto marca una franca dependencia con el exterior y es producto del bajo nivel desarrollo que tenemos en los sectores primarios y secundarios.

Existen sectores que casi tienen que cubrir la totalidad de su consumo con productos del exterior.

El análisis tradicional muestra un sector primario con una baja contribución al PIB (.98%); pero lo que no refleja es que está asociado con una dependencia del exterior; al no poder producir todo los bienes de consumo final, el 50% es comprado a otros estados.

En el sector secundario, al no contar en la entidad con un sector industrial consolidado; el 90% de los productos manufacturados son suministrados por empresas fuera de la entidad. Ya sea de otro país o de otro estado.

En el sector terciario, las actividades de interés son las relacionadas con el turismo; para el transporte, correos y almacenamiento la proporción de suministros importados es del 65 por ciento.

Tabla 3.3 Sectores con excesos de demanda cubierto por importaciones (2003)

Código	Sectores	Demanda Final				PIB	Contribución	Relación
		Consumo	Gasto	Inversión	(X-M)	Miles de pesos	Porcentaje	(X - M)/C
11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1,765.24	0.00	23.85	-921.20	2,340.10	0.98%	0.52

Tabla 3.3 Sectores con excesos de demanda cubierto por importaciones (2003)

Código	Sectores	Demanda Final				PIB	Contribución	Relación
		Consumo	Gasto	Inversión	(X-M)	Miles de pesos	Porcentaje	(X - M)/C
22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al cons. Final	928.22	0.00	2,036.53	-340.23	7,076.40	1.33%	0.37
31-33	Industrias manufactureras	15,890.76	19.96	131.94	-14,378.40	4,487.30	2.88%	0.90
43-46	Comercio	7,375.20	0.00	886.30	-1,520.48	18,175.60	15.39%	0.21
48-49	Transporte, correos y almacenamiento	5,922.06	0.00	393.67	-3,868.84	6,597.50	7.90%	0.65
51	Información en medios masivos	1,842.35	0.48	279.26	-626.70	4,032.00	1.90%	0.34
52	Servicios financieros y de seguros	1,030.55	330.74	3.92	-1,256.60	292.8	1.27%	1.22
53	Serv. Inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	7,435.34	0.00	382.81	-6,501.26	3,550.70	9.76%	0.87
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	1,257.20	132.90	25.10	-674.52	1,997.10	2.98%	0.54
61	Servicios educativos	1,553.30	2,019.69	440.47	-2,506.27	4,063.80	2.89%	1.61
62	Servicios de salud y de asistencia social	1,440.23	377.79	144.03	-1,150.63	2,345.50	1.88%	0.80
81	Otros servicios, excepto actividades de gobierno.	2,212.05	0.00	31.84	-1,605.17	1,722.20	9.12%	0.73
93	Actividades de Gobierno	46.87	1,372.76	0.00	-688.20	1,814.40	3.56%	14.68
	Usos de la EI de origen nacional e importado	53,824.31	5,412.65	5,726.30	-28,145.36	99,270.80	100.00%	0.52

Fuente: Elaboración propia a partir de la MIP-2003 de QR

Estas cifras ponen en una situación desfavorable al estado, dado que demuestran dependencia; y da indicios de las externalidades positivas que genera Quintana Roo hacia otras economías fuera de la entidad.

3.3.2 Contribución de los sectores al crecimiento de la economía por sus efectos directos.

Otra ventaja de una MIP, es que nos permite medir la capacidad que tiene un sector de arrastrar con sus compras y ventas al resto de sectores encadenados a él. Si un sector se ve afectado por una variación de la demanda, también va a afectar de manera directa a sus proveedores de insumos y se reflejara en sus ventas. En qué cuantía, es la pregunta que se responde con la elaboración de los multiplicadores de producto, de Chenery y Watanabe.

3.3.2.1 Multiplicadores de Chenery y Watanabe (1958)

Chenery, H. B. & Watanabe, T. propusieron cuantificar el impacto directo de un sector sobre el resto de economía mediante el cálculo de los encadenamientos, para ello recogen las relaciones de producción y distribución entre las ramas utilizando la matriz de coeficientes técnicos. Estos autores consideran que los encadenamientos más significativos son aquellos cuyos efectos son superiores a la media, para esto combinan los siguientes criterios (Fernández Mora, 2009):

- i. *Encadenamientos directos hacia atrás (coeficiente de input)*, que miden la capacidad del sector j de arrastrar directamente, a través de su demanda de bienes de consumo intermedio a otros sectores encadenados a él. Su cálculo se realiza dividiendo las compras para consumo intermedio que el sector j realiza a cada uno de los sectores i de la economía para lograr su producción efectiva, sobre el valor de la producción total del sector j:

$$U_j = \frac{\sum_i z_{ij}}{Z_j}$$

- ii. *Encadenamientos directos hacia delante (coeficiente de output)*, que miden la capacidad del sector i de estimular a otros sectores a través de su oferta. Este indicador se calcula como la fracción de las ventas para consumo intermedio que el sector i realiza al sector j, sobre el destino (o venta) total de la producción del sector i.

$$U_i = \frac{\sum_j z_{ij}}{Z_i}$$

Para el cálculo de los indicadores se excluyó la producción proveniente de otros estados; al VBP se le restaron los cálculos de importaciones de otras

regiones; esto con el fin de quitar la influencia que tienen los sectores de otras economías regionales y no sobrestimar los efectos de la producción interna.

De acuerdo a los valores de los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, Chenery y Watanabe, clasifican a las industrias en cuatro grupos que, de acuerdo a Schuschny "ponen en evidencia las diferentes fases del proceso productivo"

Tabla 3.4 Tipología sectorial según los multiplicadores directos (Chenery y Watanabe)		
	$U_j < \bar{U}_j$	$U_j \geq \bar{U}_j$
$U_i < \bar{U}_i$	No manufactureras / Destino final	Manufactureras / Destino final
$U_i \geq \bar{U}_i$	No manufactureras / Destino intermedio	Manufactureras / Destino intermedio
Fuente: Chenery y Watanabe (1958), tomado de Fernández Mora .		

1. **No manufactureras / Destino intermedio:** son industrias que se caracterizan por poseer altos encadenamientos hacia delante y bajos hacia atrás. Su demanda de insumos es baja mientras que el destino de su producción se dirige principalmente a satisfacer la demanda de insumos de los demás sectores. Su aporte al mercado de bienes finales es poco significativo.
2. **Manufactureras / Destino intermedio:** son industrias con altos encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, con fuerte demanda y oferta de insumos intermedios, y capaces de propagar cualquier aumento de la demanda final.
3. **Manufactureras / Destino final:** son industrias que poseen altos encadenamientos hacia atrás y bajos hacia adelante, son demandantes importantes de insumos intermedios mientras que la mayor parte de su producción se dirige a la demanda final.

4. **No manufactureras / Destino final:** son industrias de bajos encadenamientos directos tanto hacia atrás como adelante. Su producción es primaria dirigida principalmente a satisfacer la demanda final, por lo que su consumo de insumos provistos por las demás ramas es mínimo.

Estas mismas categorías son reclasificadas por Fuentes y Martínez-Pellegrini en 1) sectores bases, 2) sectores claves, 3) sectores con fuerte arrastre y 4) sectores independientes.

Tabla 3.5 Tipología sectorial según los multiplicadores directos (Fuentes y Martínez-Pellegrini)		
	$U_j < \bar{U}_j$	$U_j \geq \bar{U}_j$
$U_i < \bar{U}_i$	Independientes	Fuerte Arrastre
$U_i \geq \bar{U}_i$	Base	Claves
Fuente: tomado de Fernández Mora .		

Los cálculos para los sectores de Quintana Roo y su clasificación se relacionan a continuación (tabla 3.6).

Tabla 3.6 Clasificación de los sectores por sus efectos directos.					
Grupo	Código	Sectores	U_j Hacia atrás, por sus compras	U_i Hacia delante, por sus ventas	Clasificación
Primario	11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.235	0.136	Independientes
Secundario	21	Minería	0.660	0.032	Fuerte arrastre
	22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al cons. Final	0.348	0.251	Fuerte arrastre
	23	Construcción	0.633	0.383	clave
	31-33	Industrias manufactureras	0.111	0.212	Independientes

Tabla 3.6 Clasificación de los sectores por sus efectos directos.

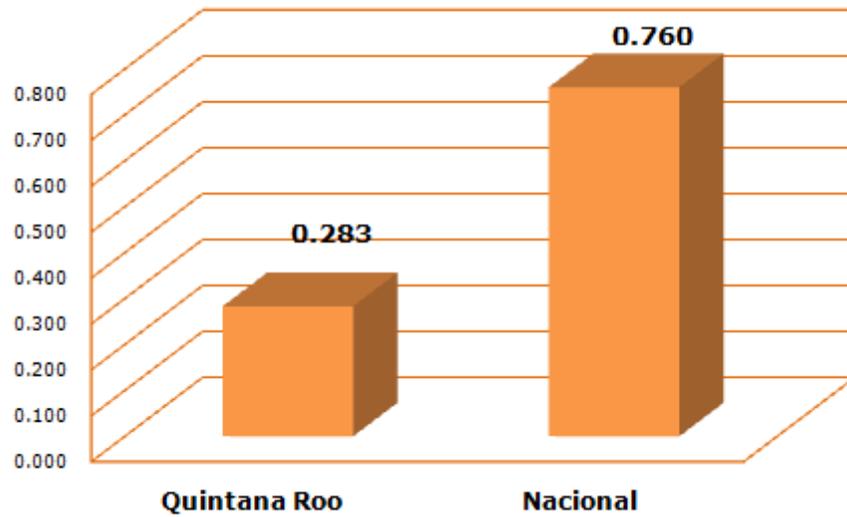
Grupo	Código	Sectores	<i>Uj Hacia atrás, por sus compras</i>	<i>Ui Hacia delante, por sus ventas</i>	Clasificación
Terciario	43-46	Comercio	0.282	0.870	Base
	48-49	Transporte, correos y almacenamiento	0.217	0.335	Base
	51	Información en medios masivos	0.337	0.187	Fuerte arrastre
	52	Servicios financieros y de seguros	0.053	0.013	Independientes
	53	Serv. Inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.063	0.143	Independientes
	54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.313	0.075	Fuerte arrastre
	55	Dirección de corporativos y empresas	0.000	0.000	Independientes
	56	Serv. De apoyo a negoc. Y manejo de desechos y ser de remed.	0.468	0.387	clave
	61	Servicios educativos	0.059	0.410	Base
	62	Servicios de salud y de asistencia social	0.151	0.000	Independientes
	71	Serv. De esparc. Culturales y deportivos, y otros serv. Recreativos	0.458	0.129	Fuerte arrastre
	72	serv. De alojamiento temporal y de prep. De alimentos y bebidas	0.558	1.537	clave
	81	Otros servicios, excepto actividades de gobierno.	0.219	0.077	Independientes
	93	Actividades de Gobierno	0.215	0.205	Independientes
Media		Promedio	0.283	0.283	
		Promedio Nacional	0.760	0.760	

Fuente: Elaboración propia en base a la Matriz de Coeficientes de QR y Nacional

3.3.2.2 Identificación de sectores claves por efectos directos

De principio, el estado de Quintana Roo tiene cierta desventaja en capacidad directa con el promedio Nacional. Mientras que en el ámbito nacional, al aumentar la demanda en 1 millón de pesos, el efecto directo en compras y ventas se refleja en 760 mil pesos. En Quintana Roo, al aumentar en 1 millón el efecto en su economía interna es de 283 mil pesos. Esto significa que en términos generales, una diferencia entre economías de más del doble en capacidades.

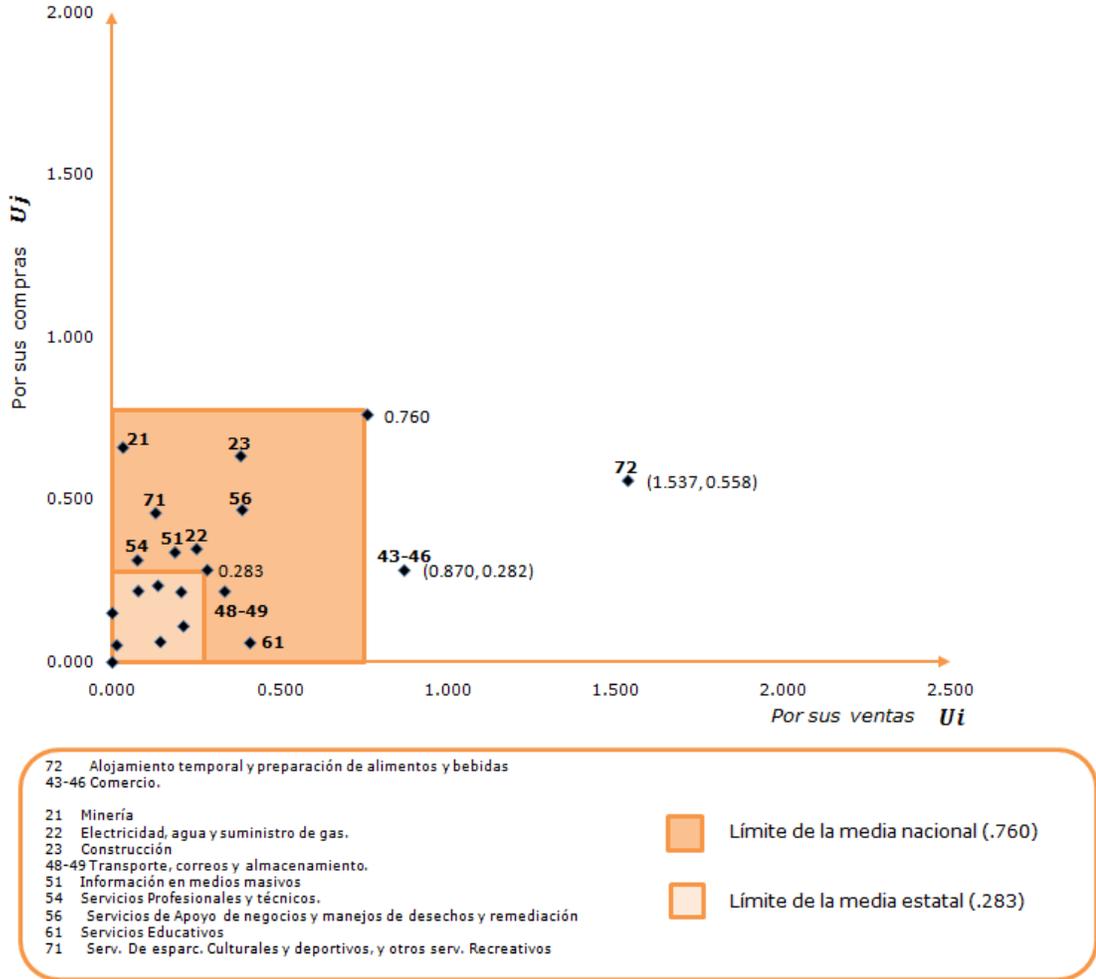
Figura 3.4 Efectos directos ante una variación de la demanda



Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz de Coeficientes nacional y de OR.

Este mismo comportamiento se manifiesta en casi todos los sectores de Quintana Roo. De los 19 sectores, 17 se encuentran por debajo de la media nacional y solamente dos están por arriba: los servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas (72); y el comercio (43-46).

**Figura 3.5 Efectos directos de los sectores, año 2003
(Multiplicadores de Chenery y Watanabe)**



Fuente: Elaboración propia a partir de los multiplicadores de la matriz de coeficientes QR y Nacional

Si bien en esta comparación, las estructuras productivas son diferentes, permite dar una idea del poco entramado que tiene el estado. El impacto que generan los sectores por sus propias compras y ventas es muy bajo.

Teniendo dos economías de 19 sectores cada una, A y B. En la cadena A se producen 1 millón de pesos y ocasionan que se compren de forma directa entre ellos 760 mil pesos. En cambio en la cadena B, se produce lo mismo y

ocasiona un efecto directo de 386 mil pesos. Esto solo se puede deber a que no existe mucha relación entre ellos y la cadena no está bien vinculada; dado que solo se está analizando lo que sucede dentro del estado, se quito el efecto "ayuda" de las importaciones.

Parte de la explicación radica en identificar los tipos de sectores que tiene la economía de Quintana Roo. Interesa entender del sector, el tipo de función que desempeña en la cadena: no todos tienen el papel de ser altamente vinculantes. Así como en una pirámide, los elementos que la conforman no tienen porque cargar el mismo peso.

De los 19 sectores en que se divide la economía de Quintana Roo: 8 son catalogadas como independientes, 3 son consideradas como base para su economía, 5 tienen fuerte arrastre y solamente 3 se consideran claves.

a) Independientes.

Los sectores independientes, son aquellos que no compran significativamente a los demás sectores y la mayor parte de sus ventas están dirigidas hacia el consumidor final: son considerados de producción primaria.

Para el estado de Quintana Roo, la clasificación de sectores por encadenamientos directos establece que tenemos sectores independientes en los tres grupos principales de actividad; que representan casi el 30% de la actividad económica.

El sector 11 era de esperarse dado que es una actividad primaria, su producción está orientada a satisfacer la demanda final; no compra casi nada de insumos, el impacto es de 235 pesos de cada mil y vende 136 de cada mil que produce. Si comparamos el multiplicador de lo que vende (.136) con la media estatal (.283), podemos observar que es menor; usualmente se afirma

que los encadenamientos hacia adelante suelen ser débiles en economías pocos desarrolladas, debido a la falta de industrialización (Dirven, M., 2001)²

En el sector secundario resalta la clasificación en este grupo de la industria manufacturera (31-33), esto debido al bajo nivel de industrialización que tenemos: impacta pocos con la compra de insumos (111 de cada mil) y vende un poco más (212 de cada mil), sin embargo no es lo suficiente para rebasar la media estatal; ni por compras, ni por ventas. Esto denota el bajo impacto que tiene en la economía el sector industrial.

En el terciario, es de interés el sector 53 (*servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles*). Es una actividad en el estado que está asociada con las actividades turísticas; tiene una aportación importante en la economía –casi del 10%- pero sus encadenamientos para incentivar la economía interna son muy pobres y está asociada a una baja concentración de mano de obra.

En lo que se refiere al sector 81, clasificado como independiente, este sector es el responsable del 9% de la producción estatal; sin embargo su impacto es muy bajo. De cada mil que produce, el sector 81 causa un efecto multiplicador de 219 pesos en el resto de los sectores por sus compras; y por sus ventas el efecto es de 77 pesos de cada mil producido. Aquí se clasifican los servicios personales, que comprende unidades económicas dedicadas al cuidado personal y al cuidado, distinto de la reparación y mantenimiento, de efectos y artículos personales como salones de belleza o lavanderías, y estacionamientos; así como las asociaciones y organizaciones, que brindan apoyo (promoción, representación y defensa) a distintos grupos.

² Citado por Shuschny.

Las actividades del gobierno (93) no inciden significativamente con sus en la economía del estado; no causa sorpresa dado que no es su función el intervenir en la economía de esta forma.

Tabla 3.7 Sectores independientes por sus efectos directos.					
<i>Grupo</i>	<i>Código</i>	<i>Sectores</i>	<i>Uj Hacia atrás, por sus compras</i>	<i>Ui Hacia delante, por sus ventas</i>	<i>Porcentaje del PIB (29.45%)</i>
Primario	11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.235	0.136	0.98%
Secundario	31-33	Industrias manufactureras	0.111	0.212	2.88%
Terciario	52	Servicios financieros y de seguros	0.053	0.013	1.27%
	53	Serv. Inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.063	0.143	9.76%
	55	Dirección de corporativos y empresas	0.000	0.000	0.00%
	62	Servicios de salud y de asistencia social	0.151	0.000	1.88%
	81	Otros servicios, excepto actividades de gobierno.	0.219	0.077	9.12%
	93	Actividades de gobierno	0.215	0.205	3.56%
Media		Promedio QR	0.283	0.283	
		Promedio Nacional	0.760	0.760	
Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz de coeficientes de Q.R.					

b) Fuerte arrastre.

En contraste, los actividades catalogados como de “fuerte arrastre”, denominadas así porque tienen altos consumos y con sus compras de insumos arrastran a los demás sectores de la economía. Su producción va dirigida a la demanda final.

En Quintana Roo, cinco actividades son catalogadas así y representan el 7.6% de la economía. Estas son: la minería (21); la electricidad, agua y suministro de gas (22); información en medios masivos (51); y los Servicios de esparcimiento, culturales y deportivos (71). Se dicen de fuerte arrastre porque son los que tienen mayor impacto por el consumo de sus insumos.

La actividad minera se refiere a la extracción de caliza y esta focalizada en un solo punto de la geografía del estado (Calica, municipio de Cozumel); este sector tiene un efecto por compra de insumos en el resto de los sectores de 660 pesos de cada mil que produce e impacta por sus venta de insumo en 32 pesos de cada mil. A pesar de tener un saldo positivo en la balanza comercial el impacto que genera en la economía de Quintana Roo es muy bajo.

Tabla 3.8 Sectores con fuerte arrastre por sus efectos directos.

Grupo	Código	Sectores	<i>Uj</i> Hacia atrás, por sus compras	<i>Ui</i> Hacia delante, por sus ventas	Porcentaje del PIB (7.6%)
Secundario	21	Minería	0.660	0.032	0.40%
	22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	0.348	0.251	1.33%
Terciario	51	Información en medios masivos	0.337	0.187	1.90%
	54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.313	0.075	2.98%
	71	Servicio de esparcimiento, culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	0.458	0.129	1.01%
Media		Promedio QR	0.283	0.283	
		Promedio Nacional	0.760	0.760	

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz de coeficientes de Q.R.

c) Base.

Los sectores considerados como base, al compararlos con la media estatal; son sectores que venden una cantidad fuerte de insumos, aunque sus compras

de insumos en el estado para producir son muy bajas. Por eso poseen altos encadenamientos hacia adelante y bajos hacia atrás.

Según la clasificación por efectos directos son: el comercio (43-46), el Transporte, correos y almacenamiento (48-49) y los servicios educativos (61). Concentran el 26 por ciento del producto interno bruto del estado.

El Comercio es el que tiene más efecto por sus ventas, impacta a la economía en 870 pesos por cada mil que vende en bienes y servicios; aunque por sus compras el efecto es de 282 pesos por cada mil.

Destaca en este sector las cifras del sector transporte, correos y almacenamientos, este grupo de actividades es de las más relacionadas con la actividad turística; sin embargo para producir insumo muy poco en la entidad (217 pesos de cada mil), aunque el efecto por ventas es superior a la media estatal (335 pesos de cada mil).

Tabla 3.9 Sectores base por sus efectos directos.

Grupo	Código	Sectores	<i>Uj</i> Hacia atrás, por sus compras	<i>Ui</i> Hacia delante, por sus ventas	Porcentaje del PIB (26.2%)
Terciario	43-46	Comercio	0.282	0.870	15.39%
	48-49	Transporte, correos y almacenamiento	0.217	0.335	7.90%
	61	Servicios educativos	0.059	0.410	2.89%
Media		Promedio QR	0.283	0.283	
		Promedio Nacional	0.760	0.760	
Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz de coeficientes de Q.R.					

d) Clave.

Los sectores claves, son los más interesantes, ya que son responsables de propagar cualquier aumento de la demanda. Tienen mucha presencia en el

estado, dado que compran de manera fuerte al resto de los sectores para producir y también son de los principales proveedores de insumos.

Los servicios de alojamiento y preparación de alimentos y bebidas (72, hoteles, restaurantes, discotecas) era de esperarse, es el sector que está relacionado en su totalidad con la actividad turística. Este sector al producir servicios tiene un impacto por ventas del 50% de lo que produce: 1 mil 537 pesos de cada mil. Sin embargo por compras es diferente: 558 pesos de cada mil. A pesar de haber tenido un saldo positivo en la balanza comercial; es muy probable que una fuerte cantidad de insumos provengan fuera del estado.

Los servicios de apoyo a negocios (administración de negocios, despachos de cobranzas, agencias de viajes, vigilancia, etc.) y manejo de desechos y de remediación, se considera también una actividad clave; es responsable de generar casi el 6% del PIB estatal. Por compras tiene un efecto de 468 pesos y por ventas de 387 pesos por cada mil producido.

Si bien el sector construcción es afín ante el aumento de la demanda de vivienda y edificación del turismo, poco se sabía acerca del poder que tiene sus ventas hacia los otros sectores y más aún en sus compras. Por compras, el indicador es de 633 pesos por cada mil, cifra que supera al sector 72 cuyo indicador es de 558 pesos.

Tabla 3.10 Sectores claves por sus efectos directos.

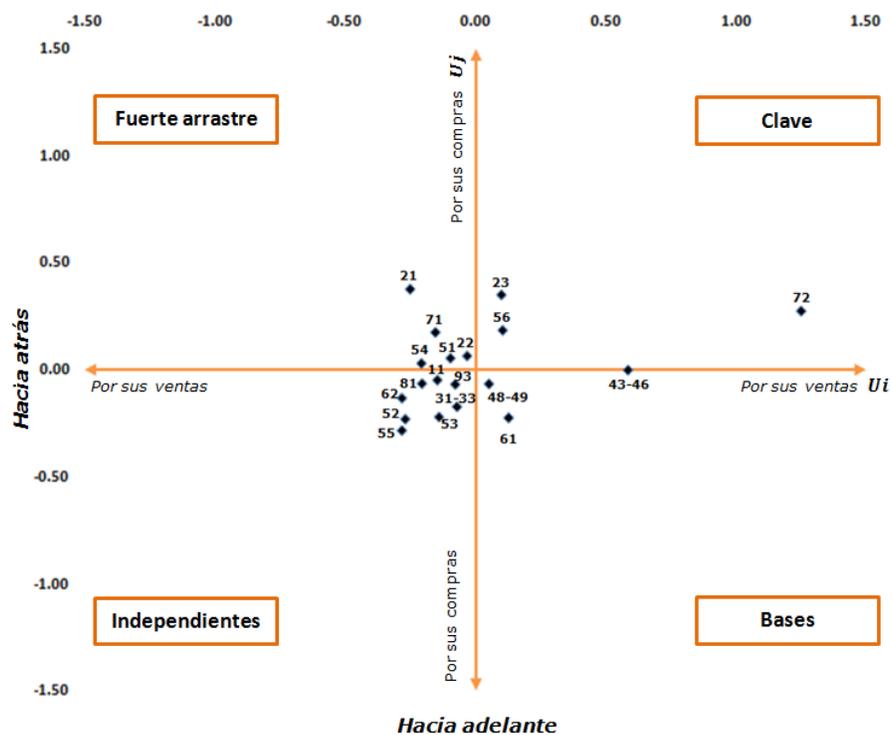
Grupo	Código	Sectores	<i>U_j</i> Hacia atrás, por sus compras	<i>U_i</i> Hacia delante, por sus ventas	Porcentaje del PIB (37.5%)
Secundario	23	Construcción	0.633	0.383	10.03%
Terciario	56	Servicios de apoyo a negocios y manejo de desechos y ser de	0.468	0.387	5.70%

Tabla 3.10 Sectores claves por sus efectos directos.					
Grupo	Código	Sectores	<i>U_j</i> Hacia atrás, por sus compras	<i>U_i</i> Hacia delante, por sus ventas	Porcentaje del PIB (37.5%)
		remediación.			
	72	Servicio de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.558	1.537	21.82%
Media		Promedio QR	0.386	0.386	
		Promedio Nacional	0.760	0.760	

Fuente: Elaboración propia a partir de la matriz de coeficientes de Q.R.

El total de los sectores clasificados, a partir de los multiplicadores de Chenery y Watanabe, se expresan en la siguiente gráfica (figura 3.6)

Figura 3.6 Clasificación de sectores por efectos directos (Multiplicadores de Chenery y Watanabe)



Fuente: Elaboración propia a partir de los multiplicadores

3.3.2.3 Jerarquización de sectores por efectos directos.

A partir de los multiplicadores, se puede jerarquizar el impacto que tienen las compras y las ventas en la economía interna de Quintana Roo; construyendo sendos índices agregados de encadenamiento hacia atrás o adelante.

Es decir, los multiplicadores dan cuenta del impacto que tiene el sector en compras y ventas; pero falta relacionarlo con la participación que tienen en la producción total. Un sector pudiera tener un gran impacto en ventas o compras; pero si tiene una baja contribución su jerarquía sería menor.

Laumas, P. S. (1976)³ propone promediar pesadamente los índices de encadenamiento considerando la importancia relativa de cada sector, en la demanda final neta de importaciones o en los insumos primarios, respectivamente:

U_j es el encadenamiento total hacia atrás y U_i es el encadenamiento total hacia delante.

$$U_j \text{ total} = \sum_{j=1}^n \alpha_j U_j$$

$$U_i \text{ total} = \sum_{i=1}^n \beta_i U_i$$

Donde $\alpha_j = \frac{Y_j}{\sum_{i=1}^n Y_i}$ es decir, participación del sector en la demanda total

final neta de importaciones y $\beta_i = \frac{VAB_i}{\sum_{j=1}^n VAB_j}$ la participación del sector en los insumos primarios totales.

³ Citado por Schuschny, p.39.

Sumando el efecto en compras y ventas, podemos jerarquizar:

Tabla 3.11 Jerarquización de sectores por sus efectos directos totales.						
<i>Código</i>	<i>Sectores</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Uj Total</i>	<i>Ui Total</i>	<i>Uj + Ui</i>	<i>Lugar</i>
72	Serv. de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.558	1.537	clave	0.331	1
43-46	Comercio	0.282	0.870	Base	0.231	2
56	Serv. de apoyo a negocios y manejo de desechos y de remediación.	0.468	0.387	clave	0.063	3
23	Construcción	0.633	0.383	clave	0.054	4
48-49	Transporte, correos y almacenamiento	0.217	0.335	Base	0.041	5
22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	0.348	0.251	Fuerte arrastre	0.037	6
61	Servicios educativos	0.059	0.410	Base	0.030	7
31-33	Industrias manufactureras	0.111	0.212	Independientes	0.025	8
51	Información en medios masivos	0.337	0.187	Fuerte arrastre	0.019	9
93	Actividades de Gobierno	0.215	0.205	Independientes	0.013	10
53	Serv. Inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.063	0.143	Independientes	0.012	11
11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.235	0.136	Independientes	0.009	12
71	Serv. de esparcimiento culturales y deportivos, y otros serv. recreativos	0.458	0.129	Fuerte arrastre	0.008	13
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.313	0.075	Fuerte arrastre	0.008	14
81	Otros servicios, excepto actividades de gobierno.	0.219	0.077	Independientes	0.007	15

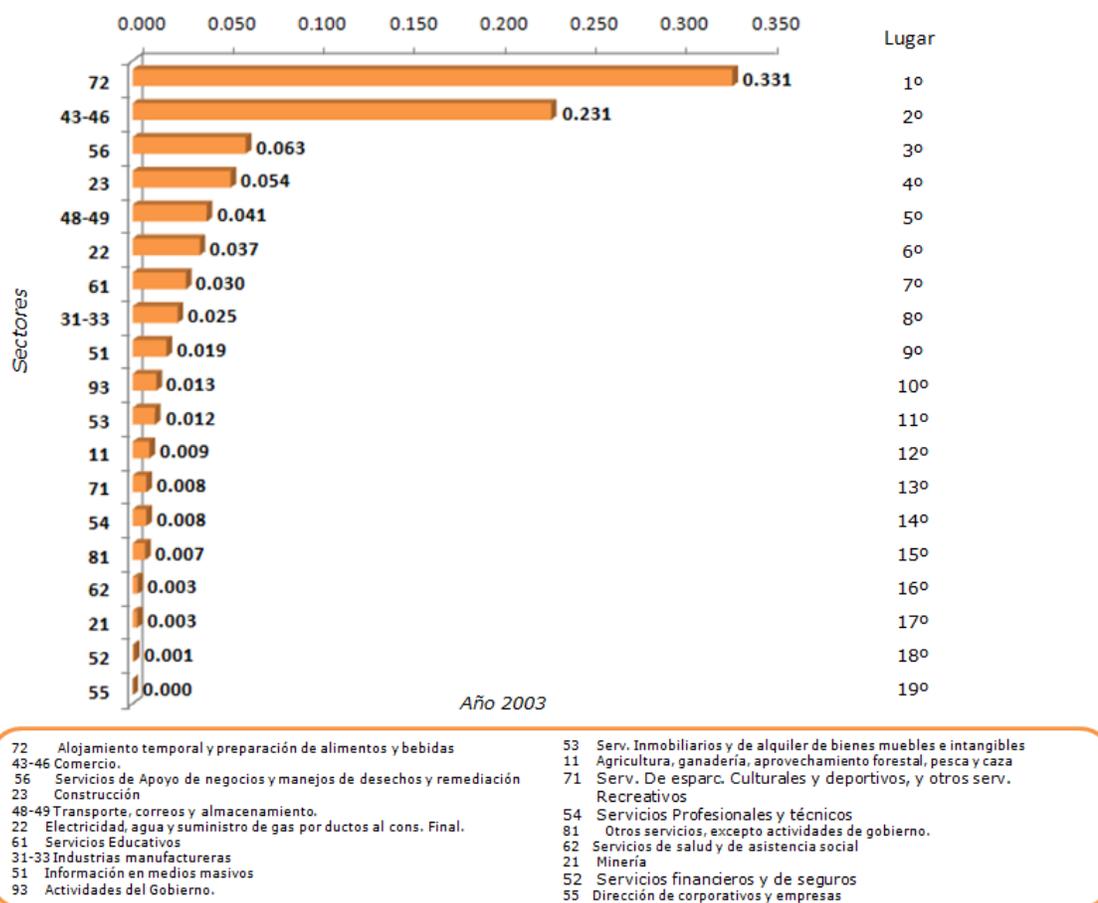
Tabla 3.11 Jerarquización de sectores por sus efectos directos totales.

<i>Código</i>	<i>Sectores</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Uj Total</i>	<i>Ui Total</i>	<i>Uj + Ui</i>	<i>Lugar</i>
62	Servicios de salud y de asistencia social	0.151	0.000	Independientes	0.003	16
21	Minería	0.660	0.032	Fuerte arrastre	0.003	17
52	Servicios financieros y de seguros	0.053	0.013	Independientes	0.001	18
55	Dirección de corporativos y empresas	0.000	0.000	Independientes	0.000	19

Fuente: elaboración propia.

Al calcular el encadenamiento total se puede visualizar la poca vinculación que existe entre sectores. Los efectos se concentran en tres actividades: 72 y 43-46.

Figura 3.7 Jerarquización de sectores por efectos directos (Encadenamientos totales)



Fuente: Elaboración propia a partir de los multiplicadores

En resumen, los cálculos de los indicadores de Chenery y Watanabe demuestran que en general la economía de Quintana Roo posee débiles impactos y poca vinculación entre sus sectores.

3.3.3 Contribución de los sectores al crecimiento de la economía por sus efectos directos e indirectos.

Tomando como base la matriz de Leontief, se puede calcular el efecto total (directo e indirecto) que tendrá en los sectores un aumento de la demanda. Para, tal fin se realiza el cálculo de los multiplicadores; para cuantificar los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás.

A diferencia de los multiplicadores directos calculados en el apartado anterior, estos indicadores señalan todo el efecto o impacto que se tiene ante un aumento en la demanda.

Un multiplicador de encadenamiento *hacia atrás* indica cuanto crece (o decrece) el producto de todos los sectores, cuando la demanda final neta de importaciones del sector j se incrementa (o disminuye). Este multiplicador de producto (O_j) se obtiene sumando los elementos de la matriz inversa de Leontief por columna.

Un multiplicador de encadenamiento *hacia adelante* indica cuanto debería crecer (o caer) la producción del sector i , si la demanda final neta de importaciones de todos los sectores se incrementa (o cae) en una unidad. A este se le conoce como el multiplicador de expansión uniforme de la demanda final del sector i (O_i), es igual a la suma por filas de los elementos de la matriz inversa de Leontief.

Los cálculos de los multiplicadores para el año 2003 de Quintana Roo, se expresan en la siguiente tabla.

Tabla 3.12 Multiplicadores producto y de demanda por efectos directos e indirectos.

Grupo	Código	Sectores	Oj Hacia atrás (producto)	Oi Hacia delante (demanda)
Primario	11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1.324	1.164
	21	Minería	2.100	1.040
Secundario	22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al cons. Final	1.496	1.520
	23	Construcción	2.169	1.681
	31-33	Industrias manufactureras	1.167	1.352
	43-46	Comercio	1.402	2.433
Terciario	48-49	Transporte, correos y almacenamiento	1.331	1.543
	51	Información en medios masivos	1.534	1.326
	52	Servicios financieros y de seguros	1.072	1.023
	53	Serv. Inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1.108	1.270
	54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.501	1.140
	55	Dirección de corporativos y empresas	1.000	1.000
	56	Serv. De apoyo a negoc. Y manejo de desechos y ser de remed.	1.816	1.732
	61	Servicios educativos	1.081	1.519
	62	Servicios de salud y de asistencia social	1.226	1.000
	71	Serv. De esparc. Culturales y deportivos, y otros serv. Recreativos	1.729	1.195
	72	serv. De alojamiento temporal y de prep. De alimentos y bebidas	1.884	3.182
	81	Otros servicios, excepto actividades de gobierno.	1.337	1.140
	93	Actividades de Gobierno	1.291	1.308
	Media		Promedio	1.451

Fuente: Elaboración propia en base a la MIP de QR-2003.

3.3.3.1 Multiplicador de la producción.

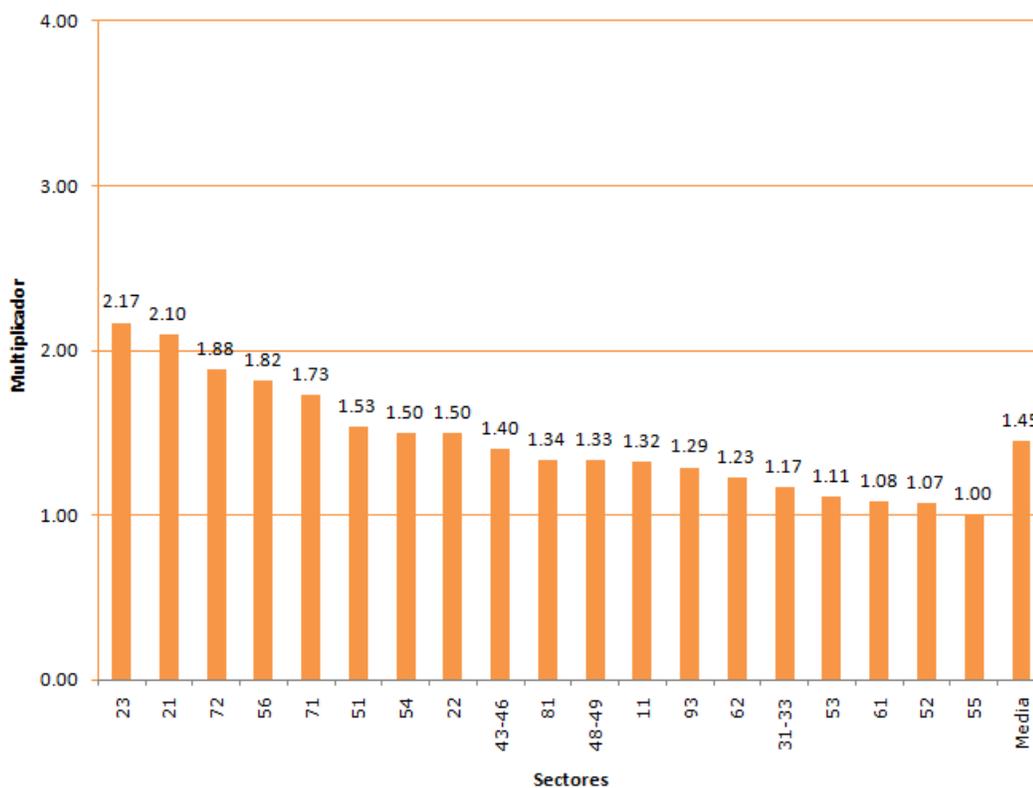
El multiplicador producto (Oj), muestra que las actividades primarias tienen bajos encadenamientos hacia atrás. Si la demanda final de este sector aumenta en un millón de pesos, la economía crece en 1 millón 324 mil pesos.

En el sector secundario, la actividad con mayor encadenamiento hacia atrás es el de construcción. Si la demanda final de este sector aumenta en un millón de pesos, la economía crece en 2 millones 169 mil pesos. Esta actividad es la que genera el efecto más grande en la economía. En este mismo grupo de actividades, la minería tiene un multiplicador considerable, es de 2.1, muy por arriba de la media estatal de 1.45: al aumentar la demanda en 1 millón de pesos ocasiona un aumento de la producción de 2 millones 100 mil pesos.

En las actividades terciarias, el sector Hoteles y preparación de alimentos (72) tiene el multiplicador más alto: ante un aumento de la demanda de 1 millón la ocasiona que la economía crezca en casi el doble, 1 millón 884 mil pesos. Destaca en este mismo grupo, los servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos (56) con un multiplicador similar al 72; de 1 millón 816 mil pesos.

Por efectos del multiplicador de producción, la actividades más sobresaliente en el estado son: la construcción, 23 (2.169); le sigue la minería, 21 (2.100); hoteles y preparación de alimentos, 72 (1.884); servicios de apoyos a los negocios, 56 (1.816); servicios de esparcimiento, 71(1.729); información en medios masivos, 51 (1.534); servicios profesionales, 54 (1.501); y la producción de electricidad, agua y suministro de gas, 22 (1.496). El resto se encuentran por debajo de la media estatal.

Figura 3.8 Multiplicadores producto (Oj) de los sectores de Q.R.



3.3.3.2 Multiplicador de expansión uniforme de la demanda final.

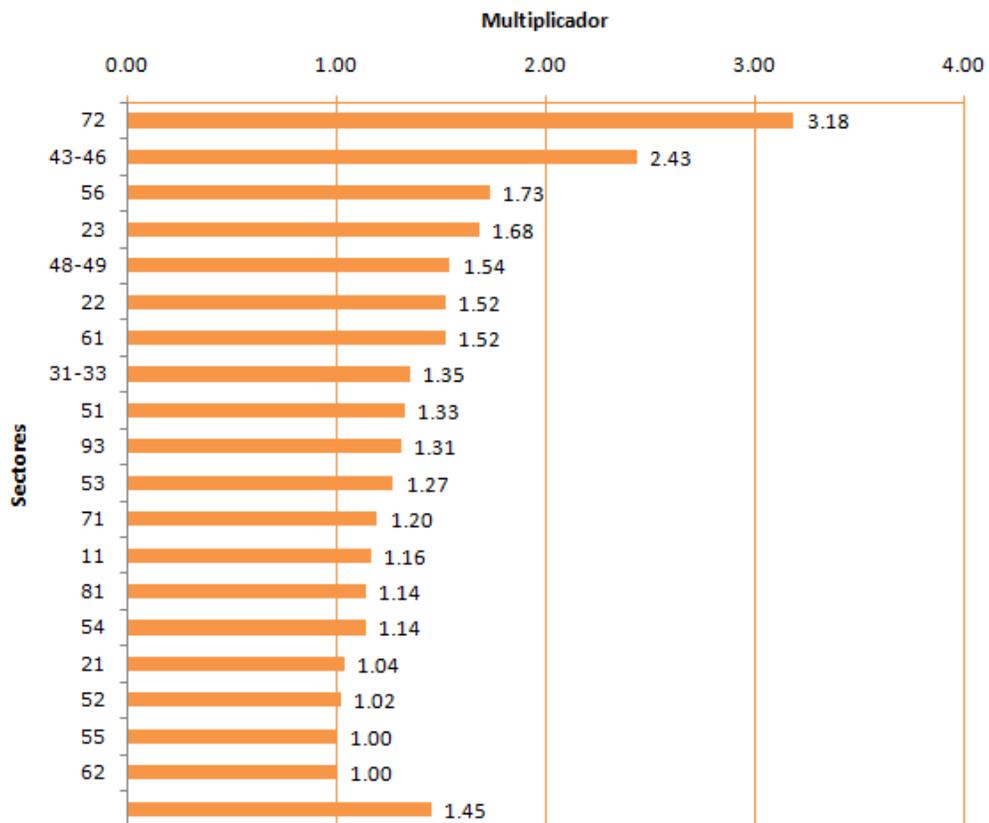
En el sector primario, los incrementos de demanda generan poco crecimiento: por cada millón que crece la demanda final, este sector experimenta un aumento de 1 millón 164 mil pesos. Este incremento no supera la media estatal de 1 millón 451 mil pesos.

En el sector secundario los incrementos más fuertes los tiene la actividad de la construcción (23): por cada millón que crece la demanda final, este sector aumenta en casi 70% su producción a 1 millón 681 mil pesos. Lo secunda el sector de electricidad, suministro de agua y gas (22); con un aumento de

producción de 1 millón 520 mil pesos. El resto de los sectores de este grupo tienen crecimientos inferiores a la media estatal.

En el sector terciario destacan las actividades de: Hoteles y restaurantes con un indicador de 3.182 (72); seguido del comercio con 3.433 (43-46); serv. De apoyo a los negocios con 1.732 (56); el sector Transporte, correos y almacenamiento con 1.543 (48-49); y los servicios educativos con 1 millón 519 mil pesos (61); por tener indicadores arriba de la media. En este grupo se concentran los sectores con más altos encadenamientos hacia adelante.

Figura 3.9 Multiplicadores demanda (Oi) de los sectores de Q.R.



Fuente: Elaboración propia a partir de los multiplicadores

3.3.3.3 Identificación de sectores claves por efectos directos e indirectos (Rasmussen, 1963).

Hasta ahora se ha demostrado la contribución que tiene cada sector a la economía; pero resulta interesante dar a conocer como el impacto de un sector dado se distribuye (o dispersan) a través de toda la economía. Por ejemplo, puede ser que un sector tenga un multiplicador alto, sin que se vea afectada la mayoría de los sectores, frente a un incremento de la demanda final del mismo; en este caso el efecto multiplicador está concentrado. Lo contrario sería un sector de bajo impacto, pero que los efectos se dispersen hacia un gran número de sectores.

Rasmussen utilizó para ello dos medidas de dispersión: poder y sensibilidad; y a cada uno le calculó un *coeficientes de variación*⁴ para poder medir ese efecto de dispersión.

El *poder de dispersión* lo calcula haciendo una comparación del efecto que provoca el multiplicador producto del sector j con respecto a la media estatal. Y la *sensibilidad de dispersión* es la comparación del efecto del multiplicador de demanda del sector i con respecto a la media estatal.

$$U_i = \frac{O_i}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n O_i} \qquad U_j = \frac{O_j}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n O_j}$$

El índice de capacidad receptora de crecimiento es U_i . Si es mayor a 1, ante un incremento unitario de la demanda final de todos los sectores, el sector i aumenta su producción de insumos intermedios en mayor proporción que la media de la economía. Los sectores que presentan esta característica producen efecto inducido o de arrastre hacia adelante.

⁴ En estadística estos coeficientes se definen como el cociente entre la desviación estándar y la media de la distribución de las frecuencias.

En cambio, U_j es el índice de capacidad generadora de crecimiento, si es mayor a 1, el aumento en una unidad de la demanda final del sector j requiere un incremento de inputs intermedios mayor para este sector que para la media de la economía. Se dice que estos sectores generan efecto expansión o arrastre hacia atrás.

A cada uno, se le calcula su coeficiente de variación. Los índices anteriores no dan información sobre como los impactos se dispersan en la economía. Además al compararlo con la media, puede ser que un valor sea tan alto que haga que la media se perturbe; y esto se resuelve con el coeficiente; que tiene el fin de dar a conocer como el efecto se dispersa entre los sectores; al relacionar la desviación estándar con la media. Los coeficientes de variación se expresan así:

$$V_i = \frac{\sigma_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n O_i} \qquad V_j = \frac{\sigma_{ji}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n O_j}$$

Donde σ_{ij} es la desviación estándar de los elementos de la Matriz Inversa de Leontief correspondientes a la fila del sector i y σ_j es la desviación estándar, pero de los elementos correspondientes a la columna del sector j . Estos índices ayudan a determinar la homogeneidad y concentración de los efectos arrastre. Cuanto más bajos, será mayor la homogeneidad de los efectos del sector analizado y menor su concentración (Chapa Cantú, Ayala Gaytán, & Hernández González, 2009)”

En base a los indicadores de dispersión se pueden clasificar las actividades económicas en: sectores claves, estratégicos, independientes e impulsores.

Tabla 3.13 Tipología sectorial según los índices de dispersión producto y de demanda		
	$U_j < 1$	$U_j \geq 1$
$U_i \geq 1$	Sectores estratégicos (o receptores)	Sectores Claves
$U_i < 1$	Sectores Independientes	Sectores Impulsores

Fuente: (Schuschny, 2005)

La clasificación para el estado de Quintana Roo se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 3.14 Clasificación de los sectores por sus efectos directos e indirectos.								
Cód.	Sectores	Multiplicador		índice		Clasificación	Coeficiente	
		O_j Hacia atrás (producto)	O_i Hacia delante (demanda)	U_i	U_j		V_i	V_j
11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1.324	1.164	0.802	0.913	Independientes	0.173	0.172
21	Minería	2.100	1.040	0.717	1.447	Impulsores	0.157	0.162
22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al cons. Final	1.496	1.520	1.048	1.031	Clave	0.160	0.161
23	Construcción	2.169	1.681	1.158	1.495	Clave	0.215	0.216
31-33	Industrias manufactureras	1.167	1.352	0.932	0.804	Independientes	0.153	0.154
43-46	Comercio	1.402	2.433	1.677	0.966	Estratégicos	0.165	0.168
48-49	Transporte, correos y almacenamiento	1.331	1.543	1.063	0.918	Estratégicos	0.153	0.155
51	Información en medios masivos	1.534	1.326	0.914	1.057	Impulsores	0.161	0.160
52	Servicios financieros y de seguros	1.072	1.023	0.705	0.739	Independientes	0.154	0.153
53	Serv. Inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1.108	1.270	0.876	0.764	Independientes	0.152	0.154
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.501	1.140	0.785	1.035	Impulsores	0.154	0.154
55	Dirección de corporativos y empresas	1.000	1.000	0.689	0.689	Independientes	0.154	0.154
56	Serv. de apoyo a negocios y manejo de desechos y servicios de remediación.	1.816	1.732	1.194	1.252	Clave	0.164	0.171
61	Servicios educativos	1.081	1.519	1.047	0.745	Estratégicos	0.157	0.159

Tabla 3.14 Clasificación de los sectores por sus efectos directos e indirectos.

Cód.	Sectores	Multiplicador		Índice		Clasificación	Coeficiente	
		<i>O_j</i> Hacia atrás (producto)	<i>O_i</i> Hacia delante (demanda)	<i>U_i</i>	<i>U_j</i>		<i>V_i</i>	<i>V_j</i>
62	Servicios de salud y de asistencia social	1.226	1.000	0.689	0.845	Independientes	0.154	0.152
71	Serv. de esparcimiento, culturales y deportivos, y otros serv. recreativos	1.729	1.195	0.824	1.191	Impulsores	0.158	0.157
72	serv. de alojamiento temporal y de prep. De alimentos y bebidas	1.884	3.182	2.193	1.298	Clave	0.178	0.173
81	Otros servicios, excepto actividades de gobierno.	1.337	1.140	0.786	0.921	Independientes	0.153	0.153
93	Actividades de Gobierno	1.291	1.308	0.901	0.890	Independientes	0.153	0.153
	Media	1.451	1.451					

Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz Inversa (MIPQR-2003)

La clasificación de los sectores es similar a la calculada con anterioridad por efectos directos.

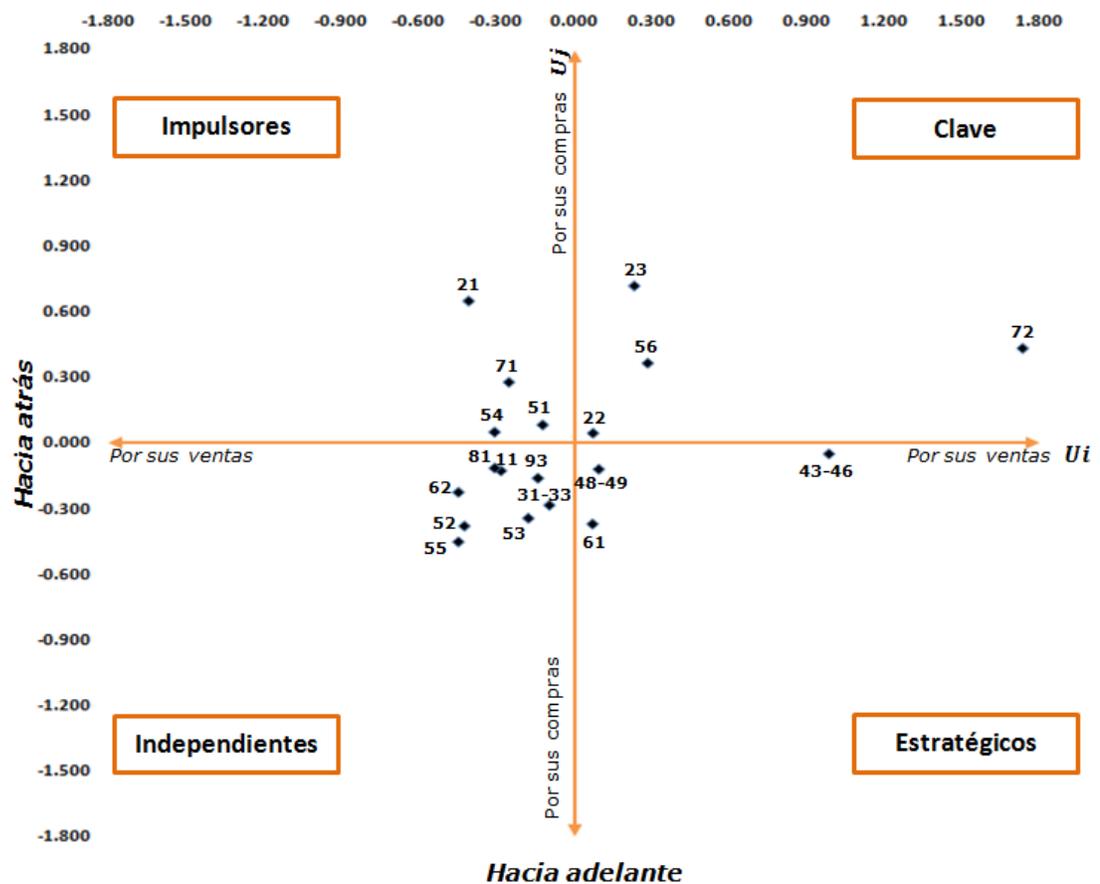
Los sectores, con fuertes encadenamientos hacia atrás y adelante, son considerados como claves. Al igual que en la clasificación de directos, se le considera así a: la construcción (23), a los servicios de apoyo a negocios (56) y las actividades relacionadas con hoteles y restaurantes (72). A diferencia de la clasificación por efectos directos, se considera también a la producción de electricidad, agua y suministro de gas (22) como un sector clave. Estos sectores son fuertes demandantes y oferentes, siendo paso obligado para los flujos intersectoriales: compran más insumos y proveen de más suministros.

En los estratégicos, poseen baja demanda de insumos, pero abastecen sustantivamente a otros sectores; se encuentran 3 actividades: el comercio (43-46); transporte, correos y almacenamiento (48-49); y los servicios educativos (61). La denominación de estratégicos, apunta al hecho que pueden constituir posibles cuellos de botella productivos, frente a shocks de la demanda.

Los sectores independientes siguen siendo la mayoría, en este grupo se clasifican los mismos 8 sectores que en la clasificación de efectos directos.

En los sectores impulsores se siguen considerando a los mismos y solamente sale de este grupo el sector 22; que se agrega a los denominados claves. Se clasifican en este grupo a los sectores con bajos encadenamientos hacia adelante y altos hacia atrás; a través de las compras de sus insumos impulsan a la economía.

Figura 3.10 Clasificación de sectores por efectos directos e indirectos (Multiplicadores de Rasmussen)

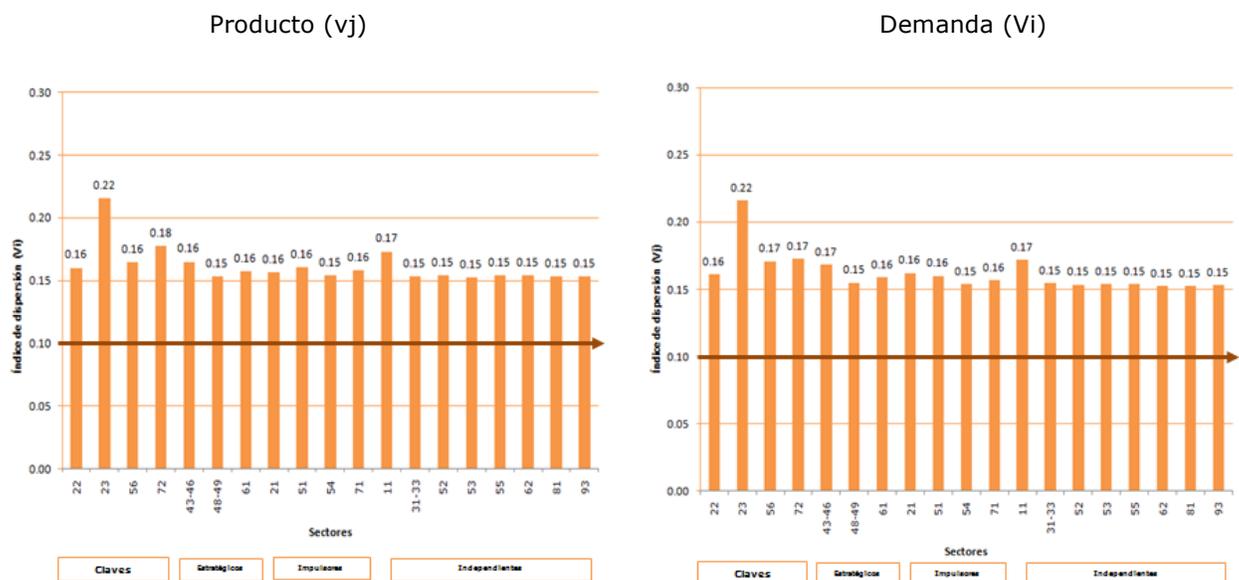


Fuente: Elaboración propia a partir de los multiplicadores

A pesar que la metodología de Rasmussen no aporta algo distinto en la clasificación de los sectores; los indicadores de dispersión si lo hacen. Las medidas de dispersión dan cuenta de la poca integración que tiene la malla productiva del Estado.

Muestra de ellos se puede observar en los coeficientes de variación de los sectores claves más relevantes: 72 y 23. Se puede apreciar que estos sectores tienen coeficientes altos; lo que significa que el efecto multiplicador que provocan solamente se concentra en algunas actividades y no en su mayoría.

Figura 3.11 Coeficientes de variación



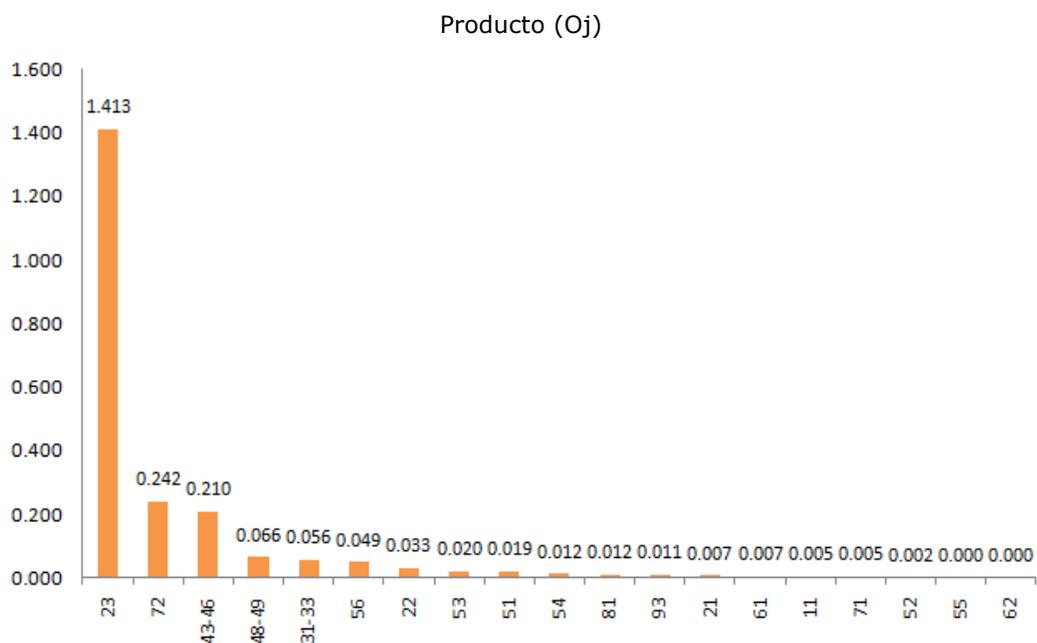
Fuente: Elaboración propia a partir de los multiplicadores

El sector construcción (23), considerado como clave, tiene un índice de dispersión producto y de demanda de .22; estos son altos, considerando una dispersión ideal del 10 por ciento.

Eso significa que el efecto multiplicador de producción que genera de 2 millones 169 mil pesos en toda la economía, por aumentar en 1 millón su demanda final no se reflejan en todos las actividades.

Al realizar la compra de insumos, impacta en su mayoría al propio sector de construcción por 1 millón 413 mil pesos (23); 242 mil pesos en los Hoteles y restaurantes (72); 210 mil pesos en el Comercio (43-46); 66 mil en el transporte (48-49); 56 mil en las manufacturas (31-33). Estos 5 sectores se concentran los impactos de manera desigual.

Figura 3.12 Efecto multiplicador del producto en la construcción (directo e indirecto)

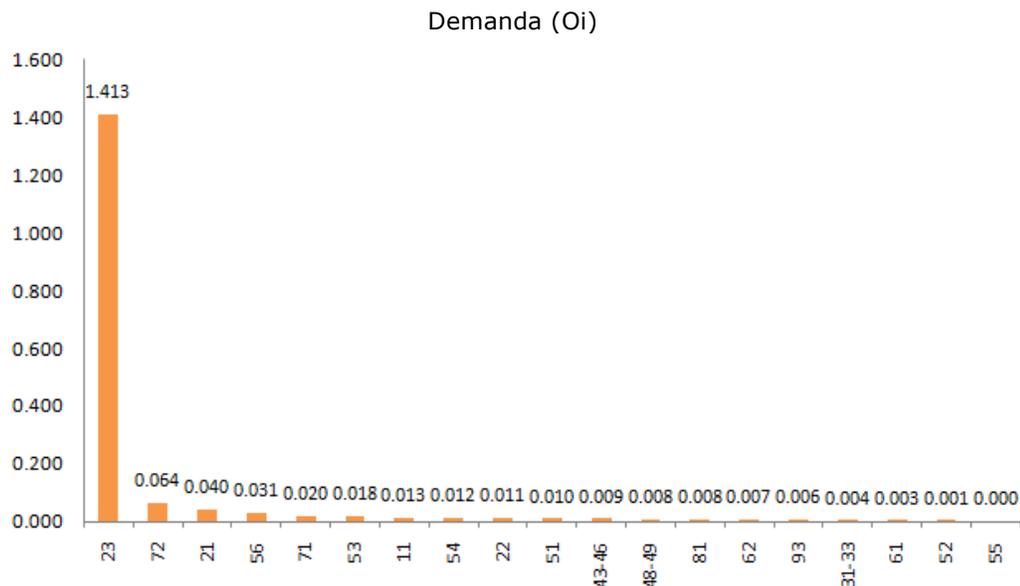


Fuente: Elaboración propia a partir de los multiplicadores

Se puede apreciar, la poca vinculación existentes entre un sector manufactura que le debería estar proveyendo insumos para la construcción y hasta del mismo sector minería, como abastecedor de calizas. Esto también da indicios que los efectos indirectos más relevantes son efectuados fuera del estado.

Por el lado de la venta de sus productos, el multiplicador de la demanda muestra el mismo comportamiento. . De 1 millones 681 mil pesos que representa el impacto total; 1 millón 413 mil pesos es para el mismo sector.

Figura 3.13 Efecto multiplicador de la demanda en la construcción (directo e indirecto)



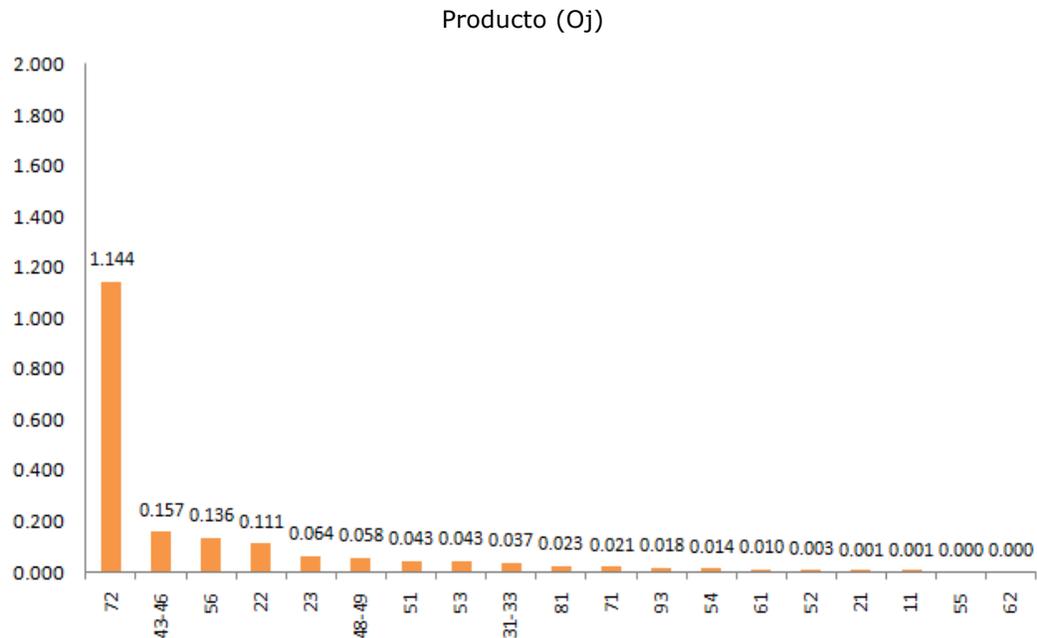
Fuente: Elaboración propia a partir de los multiplicadores

El sector relacionado con los hoteles y restaurantes (72) tiene un patrón similar por el lado de compras; aunque su efecto llega a más actividades que el sector construcción y genera mayor impacto en el crecimiento de la economía.

De lado de sus compras, el efecto es de 1 millón 884 mil pesos; de los cuales 1 millón 144 mil pesos son impactos en la misma actividad. Impacta también a las actividades comerciales con 157 mil pesos (43-46); a los servicios de apoyo a negocios con 136 mil (56); a las ventas de electricidad y suministros de gas con 111 mil (22); al sector construcción con 64 mil pesos (23); al sector transporte con tan solo 58 mil (48-49); las actividades de

información en medios masivos (51) y los servicios inmobiliarios (53) con 43 mil pesos respectivamente. Estos 8 sectores concentran la mayor parte del

Figura 3.14 Efecto multiplicador del producto en Hoteles y restaurantes (directo e indirecto)



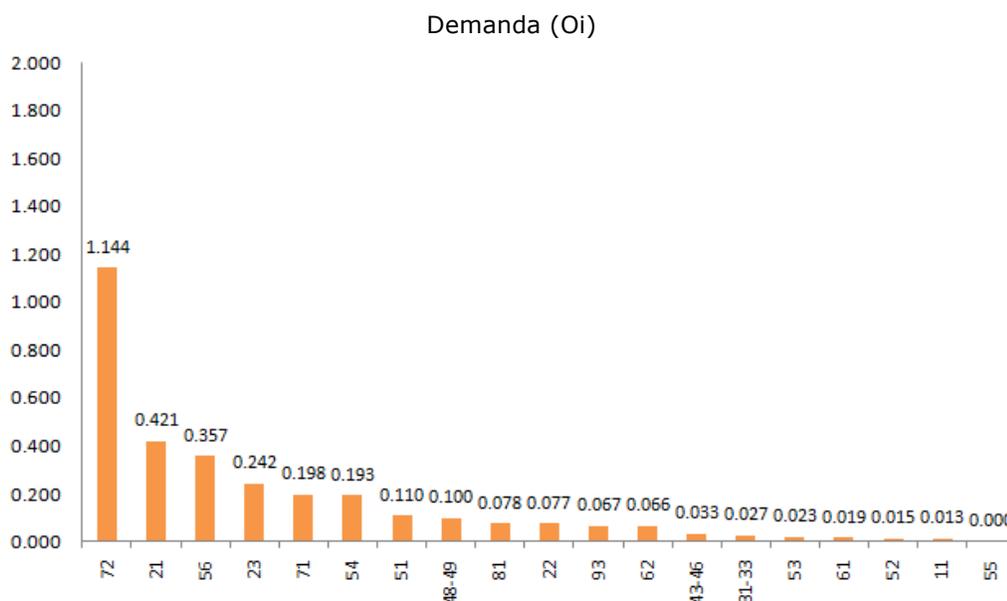
Fuente: Elaboración propia a partir de los multiplicadores

impacto.

Destaca la poca vinculación del sector manufacturas (31-33), así como el bajo impacto que tiene hacia el sector transporte (48-49); al igual que el sector construcción, esto da indicios que esta actividad está ocasionando efectos para actividades vinculadas en otros estados.

Por el lado de las ventas a otros sectores, el efecto de la demanda se distribuye de manera más homogénea en los sectores: 1 millón 144 mil pesos en el mismo sector; 421 mil en la minería (21); 357 mil en servicios de apoyo a los negocios (56); 242 mil en la construcción (23); 198 mil en servicios culturales y deportivos (71); 193 mil en servicios profesionales y técnicos (54); 110 mil a información en medios masivos (51); y 100 mil a los servicios de transporte (48-49). Estas 8 actividades concentran el efecto por ventas.

Figura 3.15 Efecto multiplicador de la demanda en Hoteles y restaurantes (directo e indirecto)

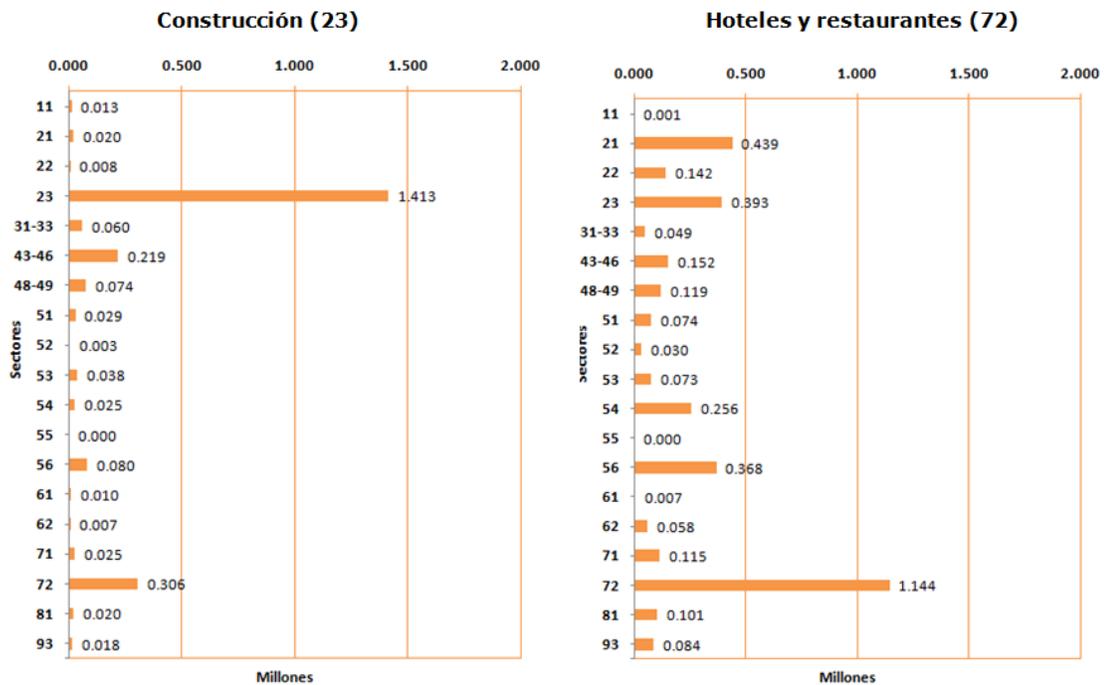


Fuente: Elaboración propia a partir de los multiplicadores

Al comparar los dos sectores claves se puede apreciar que el sector construcción tiene menos impacto y es menos vinculante con el resto de las actividades. En cambio el sector referente a los servicios de hoteles y restaurantes, tiene mayor impacto y una mejor vinculación con el resto de sectores económicos de Quintana Roo.

Esto se aprecia mejor, si concentramos los dos efectos por compras y ventas⁵. Presentando las dos cadenas claves, el sector construcción al aumentar la demanda final en un millón de pesos; genera un efecto por compras y ventas de 4 millones 842 mil pesos. En cambio, el sector de alojamientos y preparación de alimentos genera un impacto de 4 millones 170 mil pesos, pero es más vinculante como se muestra en la figura siguiente:

Figura 3.16 Efectos de demanda y producción de los sectores claves



Fuente: Elaboración propia a partir de los multiplicadores

Para el resto de los sectores, se presenta a continuación (ver figura 3.17):

⁵ Se calcula como la suma de renglones y columnas de la Matriz inversa por cada sector; teniendo en cuenta que solo de un lado se adiciona una vez el efecto del mismo sector; ya sea en columnas o renglones.

Capítulo 4. Conclusión.

En esta tesis se ha demostrado que a partir de los coeficientes técnicos de la MIP se puede identificar a los sectores claves de una región.

La importancia de esto, es que se pudo cuantificar la magnitud en que cada uno de los sectores de la economía de Quintana Roo es afectado ante un cambio de la demanda final. Y como el sector mismo es capaz de provocar efectos en el resto de la economía.

Esta investigación reafirmo lo que se intuía, pero que no se había podido medir: la dependencia de productos elaborados fuera del estado para el consumo de los quintanarroenses. Hasta el momento, estudios anteriores no mostraban cálculos regionales sobre la balanza comercial que diera cuenta de la fuerte dependencia. Tener el dato de que 50% de lo que se consume en Quintana Roo es importado de otras regiones, denota no solamente dependencia, sino una malla productiva poco entramada. El mismo dato expresa que de cada 100 pesos que se consumen en Quintana Roo; 50 son canalizados en beneficios de empresas fuera de la entidad.

Esto conduce que los cálculos de los indicadores de Chenery y Watanabe y el análisis de Rasmussen demostraran que en general la economía de Quintana Roo posee débiles impactos y poca vinculación entre sus sectores. Las actividades claves, en especial: la construcción y las vinculadas al turismo (restaurantes, hoteles y discotecas) están generando externalidades positivas a los estados vecinos; impacto que pudiera estar aprovechándose en el estado.

Quintana Roo enfrenta un enorme reto ante la desvinculación que tiene sus sectores económicos. La tarea no es fácil, porque no es algo que se solucionara en un sexenio o de manera automática; y que mucho menos tiene una solución única.

Lo único que se sabe en este momento, es que se tiene que hacer; no importa la metodología, ni el análisis. Puede ser Leontief, Porter, coeficientes de localización y muchos más; y el problema identificado será el mismo.

Referencias Bibliográficas

B. Ekelund Robert y F. Hébert Robert Historia de la teoría económica y de su método [Libro]. - Aravaca (Madrid) : McGraw Hill, 1992. - ISBN: 84-7615-772-X.

Bouchain Galicia Rafael C. ASEPUMA [En línea] = La importancia del análisis de Insumo Producto en la clasificación de industrias clave: la MIP de México para 2003 // Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa. - 17-18 de Septiembre de 2009. - 15 de Julio de 2010. - <http://www.uv.es/asepuma/XVII/113.pdf>.

Chapa Cantú Joana C., Ayala Gaytán Edgardo Arturo y Hernández González Isabel Diana Modelo de insumo-producto para el noroeste de México [Publicación periódica] // Ciencia Universidad Autónoma de Nuevo León. - [s.l.] : Universidad Autónoma de Nuevo León, 2009. - Núm. 4 : Vol. Vol. XII. - págs. 409-416.

Chisari O. Omar Progresos en Economía Computacional [Libro]. - Buenos Aires, Argentina : Temas Grupo Editorial, 2009. - Primera edición, Noviembre de 2009.. - ISBN 978-950-9445-71-0.

Cuervo Arando Fernando del Castillo y Martínez Galbete José María Sobre la utilización de la matriz inversa de Leontief en economías abiertas [Publicación periódica] // Estadística Española / ed. Estadística Instituto Nacional de. - Madrid España : [s.n.], 1986. - 112-113. - pág. 45 a 58. - Disponible en sitio web: http://www.ine.es/revistas/estaespa/112_4.pdf.

Davila Flores Alejandro Matriz de insumo-producto de la economía de Coahuila e identificación de sus flujos intesectoriales mas importantes [Publicación periódica] // Economía Mexicana, Nueva Época. - México, D.F. : CIDE, 2002. - núm. 1 : Vol. vol. XI. - págs. 79-162. - Documento en sitio web: http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/XI-1/04_ALEJANDRO_DAVILA.pdf.

Fernández Mora Nora Estela Análisis input-output : identificación de los encadenamientos productivos y los sectores claves de la economía ecuatoriana para el año 2007 [Documento] // Tesis / ed. PYMES. Maestría en Economía con mención en Gestión de. - Quito : FLACSO sede Ecuador, Diciembre de 2009. - pág. 47. - Documento en sitio web: <http://www.flacsoandes.org/dspace/bitstream/10469/1980/3/01.%20An%C3%A1lisis%20input-output.%20Nora%20Fern%C3%A1ndez.pdf>.

Fuentes Flores Noé Aarón Matrices de insumo-producto de los estados fronterizos del norte de México [Libro]. - Mexicali, Baja California : UABC: Plaza y Valdés, 2003. - pág. 334. - ISBN: 970-9051-74-1.

Fuentes Flores Noé Aarón Matrices de insumo-producto de los estados fronterizos del norte de México [Libro]. - Mexicali, Baja California : UABC Plaza y Valdés, 2003. - pág. 334. - ISBN: 970-9051-74-1.

Fuentes Flores Noé Arón Construcción de una matriz regional de Insumo-Producto [Publicación periódica] // Problemas del Desarrollo; Revista Latinoamericana de Economía. - enero-marzo de 2005. - págs. 90-112.

Fuentes Noé Arón y Ruíz Durán Clemente El impacto económico de la administración pública en el Distrito Federal en México (metodología de matriz insumo-producto) [Publicación periódica] // Problemas del desarrollo, Revista Latinoamericana de Economía. - enero de 2010. - 160 : Vol. 41. - págs. 157-185.

German Soto Vicente El insumo-producto, diseño y uso en los análisis de economía regional: el caso de Nuevo León [Publicación periódica] // Estudios económicos. - México D.F : [s.n.], 2010 . - 2 (30) : Vols. 15, (jul-dic). - págs. 281-309. -
En línea:
http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18_1/apache_media/M6TI5A6SL6A8UNHPRETBSR1B7FSEII.pdf.

Haro García Rodolfo de Jesús Metodologías para la estimación matemática de la matriz insumo-producto simétrica [Libro]. - México, D.F : Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA), 2008. - Primera edición : pág. 31. - ISBN: 978-968-5696-25-8.

Herrerías Armando Fundamentos para la historia del pensamiento económico [Libro] / ed. Editores Grupo Noriega. - México, D.F. : Limusa, 2008. - ISBN-13: 978-968-18-6318-0.

Hidalgo González Cristina y Rodríguez Fernández María del Pilar Sociedad Hispanoamericana de Análisis Input-Output [En línea]. - 14 de Julio de 2010. - 14 de Julio de 2010. -
http://www.shaio.es/ioj1/PAP_IOJ1_unileon_hi_ro.pdf.

INEGI Historia del Sistema de Cuentas Nacionales de México (1938-2000) [Libro] = Historia del Sistema de Cuentas Nacionales de México (1938-2000). - Aguascalientes : INEGI, 2003. - Primera, 2003. : págs. 44-46. - Se encuentra disponible en sitio web:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalleSCNM.aspx?c=16889&upc=0&s=est&tg=193&f=2&pf=Cue>. - ISBN: 970-13-4352-2.

INEGI INEGI [En línea] = Comunicado de prensa, NÚM. 076/08 // INEGI. - 29 de Abril de 2008. - 2010 de Mayo de 30. - <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/scnm.asp?s=est&c=14014>.

INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [En línea] // Banco de información Económica. - 1 de Julio de 2010. - 1 de Julio de 2010. - <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/bdiesi/bdie.html>.

INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [En línea] = Matriz Insumo Producto de México 2003 // INEGI. - 30 de Mayo de 2010. - 30 de Mayo de 2010. - http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/SCN/C_Anuales/matrizinsu mo/default.aspx.

INEGI Matriz Insumo Producto de México 2003 [En línea] = Metodología de Calculo de la MIP de México 2003 // INEGI. - Junio de 16 de 2003. - 30 de Mayo de 2010. - http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/SCN/C_Anuales/matrizinsu mo/default.aspx.

INEGI Sistema de Cuentas Nacionales de México: Indicadores Macroeconómicos del Sector Público 2003-2008 [Libro]. - Aguascalientes : INEGI, 2010. - Documento disponible en sitio web: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalleSCNM.aspx?c=16884&upc=0&s=est&tg=52&f=2&pf=Cue>.

Instituto de Geografía - UNAM Orientación sectorial de la economía municipal [Sección del libro] // Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio / aut. libro SEDESOL [y otros]. - México : SEMARNAT, 2004.

Mariña Flores Abelardo Insumo-producto: aplicaciones básicas al análisis económico estructural [Libro]. - Azcapotzalco : Universidad Autónoma de Azcapotzalco, 1993. - Primera edición : pág. 18. - ISBN:970-620-316-8.

Márquez González Waldo Matrebunca [En línea] = Matriz de Insumo-Producto y la Inversa de Leontief- Calculo por medio de Maple, Mathematica, Gauss, Matlab y macros en Excel. - 30 de Junio de 2010. - 30 de Junio de 2010. -

<http://www.matebrunca.com/Contenidos/Mas%20Opciones/Universidad/matriz-de-leontief.pdf>. - s/n.

Marx Karl y Friederich Engel El Capital: Crítica a la economía política [Libro] / ed. FCE / trad. Roces Wenceslao. - México D.F, 1995 : Fondo de Cultura Económica, 1885. - Segunda en español : Vol. 2 : 3 : pág. 353. - ISBN: 968-16-0027-4 (Tomo II).

Naciones Unidas Manual sobre la compilación y análisis de los cuadros Insumo-Producto [Libro]. - Nueva York (Serie F, no. 74) : ONU, 2000.

Oviedo Jorge Mauricio Instituto de Economía y Finanzas [En línea] // Facultad. - 2010. - 1 de Julio de 2010. - http://www.eco.unc.edu.ar/ief/miembros/archivos/prof_oviedo/oviedo_matriz_de_insumo.pdf.

Parra Juan Carlos y Pino Osvaldo Obtención de una Matriz Insumo-Producto a 20 sectores y análisis de los encadenamientos productivos para la región del Bío-Bío, base 2003 [Publicación periódica] // Horizontes empresariales. - Chile : [s.n.], Mayo de 2008. - ISSN: 07179901 : Vol. Vol. 7. - págs. 9-25. - Documento en sitio web: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=36074198&lang=es&site=ehost-live>.

Perdomo Strauch Alvaro Andrés Modelo Insumo - Producto dinámico [Documento digital] // Archivos de economía. - Colombia : Departamento Nacional de Planeación y Dirección de Estudios Económicos, 01 de abril de 2004. - págs. 1-10. - Disponible en sitio web: http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Portals/0/archivos/documentos/DEE/Archivos_Economia/250.pdf.

Roux Dominique Los premios nobel de Economía [Libro]. - Madrid, España : Ediciones Akal, S.A., 2006. - ISBN-10: 84-460-2197-8.

Ruiz Mercado Ángel L. El concepto de interdependencia económica en el marco de la teoría Insumo-Producto [Publicación periódica] // Revista Empresarial Inter Metro. - 2007. - 1 : Vol. 3. - pág. 35.

Schuschny Andrés Ricardo Tópicos sobre el Modelo de Insumo Producto [Documento] // Estudio estadísticos y prospectivos. - Santiago de Chile : Naciones Unidas, Diciembre de 2005. - Vol. 37. - pág. 26. - Documento en sitio web: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/24286/lcl2444e.pdf>. - ISBN: 99-2-322826-0.

Ten Kate Adrián Matrices de insumo-producto estatales en México, metodología de estimación", Insumo-producto regional y otras aplicaciones [Libro]. - México : Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 2003.

Universidad de Quintana Roo Programa Estatal de Ordenamiento Territorial [Informe]. - Chetumal, QR. : UQROO-GOT, 2000.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco Modelo Insumo Producto del Estado de Tabasco [Libro]. - Villahermosa : UJAT, Enero 2007. - Vol. Vol. I. - Disponible en la Biblioteca de la UJAT. - ISBN: 978-968-9024-29-3.

Uriel Jimenez Ezequiel Contabilidad Nacional [Libro]. - España : Universidad de Valencia, De Ariel, 1994. - págs. 125-161.

L.E.F. José Antonio Olivares Mendoza Semblanza (Agosto, 2010)

El licenciado José Antonio Olivares Mendoza es egresado de la Universidad de Quintana Roo de la Licenciatura de Economía y Finanzas. Su desempeño profesional ha sido como Técnico Investigador del Grupo de Ordenamiento de la Universidad de Quintana Roo. En donde realiza trabajos de investigación relacionados con el ordenamiento del territorio y presta servicios profesionales en proyectos de extensión afines con la planeación comunitaria y el desarrollo de las áreas rurales del Estado de Quintana Roo. En el área académica, es profesor por asignatura e imparte cursos a nivel superior en el Tecnológico de Chetumal y la Universidad de Quintana Roo.

Ha participado en diversos ordenamientos, como coordinador del área socioeconómica, tales como: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Sistema Lagunar Bacalar, Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT), Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya, Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Lázaro Cárdenas y Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de México y el Caribe.

Su interés en el desarrollo regional y la inquietud de trabajar con el sector rural, lo lleva a desempeñar el cargo de Coordinador Operativo interno del proyecto: Elaboración, Evaluación y Seguimiento de los Planes Rectores de Producción y Conservación (FIRCO-UQROO). En este proyecto destaca la experiencia que obtiene en desarrollo comunitario al brindar sus servicios profesionales a 97 comunidades de las regiones marginadas del estado.

De la misma forma ha participado en diferentes foros sobre ordenamiento y presentado ponencia en algunos congresos nacionales e internacionales. Y ha sido consultor para la iniciativa privada en levantamiento de información en campo, diseño de encuestas y estudios socioeconómicos.

Actualmente participa en la elaboración del Programa de Cambio Climático del estado de Quintana Roo.

Su interés profesional y de investigación está enfocado al estudio del desarrollo regional, el manejo de las cuentas municipales, la elaboración de indicadores socioeconómicos y el análisis de la problemática territorial del estado de Quintana Roo.

Se agradecen las críticas que pudieran ayudar a mejorar el trabajo y fortalecer esta línea de investigación en el estado: anespi@gmail.com