

112

¹
2EJ

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

Facultad de Economía

ALGUNAS APLICACIONES DEL MODELO

INSUMO - PRODUCTO: LA

DETERMINACION DE

ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS.

T E S I S

que para obtener el titulo de :

LICENCIADO EN ECONOMIA

P R E S E N T A:

RAMIREZ GARCIA HUGO VICTOR

ASESOR:

DR. ALEJANDRO VALLE BAEZA

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D.F.

CD. UNIVERSITARIA

MARZO 1995

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos a los Doctores Alejandro Valle y Antonio Rojas, no sólo por el apoyo en la elaboración del presente trabajo, sino por la influencia definitiva ejercida en mi formación. Debo agradecer de la misma forma al Maestro Carlos Salas, por todas las observaciones realizadas, así como al Actuario Jacobo Barojas por la continua asesoría en los aspectos matemáticos.

Wie läuft das hin, so voll, so breit!
Wie glückt mir alles, wie ich's treibe!
Zwar fehlt der Schrift die Deutlichkeit -
Was tut's? Weer liest denn, was ich schreibe?

Friedrich Nietzsche

INDICE

	pág.
ADVERTENCIAS	5
 PRIMERA PARTE	
 CAPITULO I	
MATRIZ INSUMO PRODUCTO. ASPECTOS METODOLOGICOS	8
1) Análisis General	8
 CAPITULO II	
COEFICIENTES DE ESLABONAMIENTO PRODUCTIVOS	23
1) Exposición de propuestas para el cálculo de los índices de eslabonamiento por el método de adición.	27
2) Evaluación de las propuestas	31
3) Resumen del análisis de las medidas de interdependencia	37
4) Promedio de los coeficientes de eslabonamiento	40
5) Observaciones	42
6) Método de eliminación de sectores (MES)	45
 CAPITULO III	
COMPLEJOS INDUSTRIALES	49
 SEGUNDA PARTE	
 CAPITULO IV	
EL COMPLEJO AUTOMOTOR	53
1) El desarrollo de la industria automotriz	53
2) Crisis y reestructuración de la producción automotriz	67
 SEÑALAMIENTOS FINALES	 79
 ANEXO ESTADISTICO	 83
 BIBLIOGRAFIA	 87

ADVERTENCIAS

El objetivo de este trabajo es el estudiar algunas técnicas derivadas del modelo insumo-producto, con el fin de utilizarlas como herramienta complementaria para la descripción de un sector productivo. Las técnicas abordadas en el estudio son apenas aproximaciones que intentan introducir ideas generales del significado y alcance de mecanismos que determinan las capacidades potenciales de una rama de frente al resto de la economía, al poner a descubierto el grado de encadenamiento productivo que genera. En este contexto se intenta dar algunos detalles sobre el cálculo de los indicadores de eslabonamiento, así como la forma en que se ordenan los complejos sectoriales.

Las técnicas de medición de los eslabonamientos productivos y para la conformación de complejos sectoriales tienen la cualidad de señalar la interdependencia existente entre las industrias presentes en una economía - la primera de éstas mide las capacidades de las ramas o sectores para involucrar al conjunto de ramas productivas en una dinámica específica, por su parte el otro mecanismo nos posibilita detectar una estructura sectorial conformada por ramas productivas que guardan relaciones comunes de compra-venta (particularmente con importantes relaciones directas) - por ello es que en ambos métodos se requiere del uso de la matriz insumo-producto (input-output), dado que es un instrumento analítico fundado en las relaciones interindustriales. En el caso del presente estudio, siendo mi interés principal la descripción de lo que ocurre en la década de los ochenta en el sector automotor, trabajare con la matriz Insumo-Producto de 1980 y la matriz estimada por medio del método RAS(*) para 1985. Tales matrices son utilizadas para el cálculo de los coeficientes de eslabonamiento y la determinación de las características de la estructura del complejo.

Vale adelantar que la técnica de los encadenamientos productivos, contiene una serie de limitantes metodológicas (que en el cuerpo del trabajo intentaremos señalar) a los que se suma la existencia de diversas propuestas en la literatura económica sobre el procedimiento a seguir para determinarlos.

(*).- El método RAS es explicado en las primeras páginas de la matriz Insumo-Producto de 1978, publicada por INEGI, de forma más detallada es abordada por Miller y Blair en Input-Output Analysis.

Al intentar hacer uso de ellos para la descripción de la rama 56, me doy cuenta que pese a ser un método que es utilizado de tiempo atrás - Hirschman parece ser el primero en abordarlo - no hay acuerdo sobre cual ha de ser el procedimiento adecuado para el cálculo de los índice de medición de encadenamiento, en ese contexto esta la obligación de buscar el procedimiento que dentro del plano de la economía guardara coherencia, presentando al mismo tiempo un método que puede ser alternativo, como lo es el Método de Eliminación de Sectores (MES), que nos revela un panorama mas real de la capacidad de eslabonamiento de un sector.

Cuando inicie el presente estudio, el tema de los coeficientes se presentaba como un tópico secundario que ayudaría a complementar la descripción de una rama, sin embargo la investigación toma camino propio, tornandose el problema de la matriz insumo-producto y de las técnicas para el estudio del arrastre industrial como tema principal de la investigación, quedando en un plano secundario la aplicación empírica. Por lo cual, la primer parte de este estudio avanza en los elementos teóricos relativos a la matriz Insumo Producto, que fundamentan la critica a las propuestas de los diversos autores, y solo se presenta en un segundo apartado un pequeño ejemplo práctico, donde se aplican estos conceptos, rodeados de algunos indicadores que permiten dar fuerza a los argumentos que se vierten. De esta manera la Parte II del estudio, es tan sólo un pequeño ejercicio de aproximación al problema del complejo automotor, pero que permite ver las debilidades y alcances de la técnica.

Por otro lado, es conveniente adelantar que el estudio que se presenta para analizar y describir al complejo, guarda cierta distancia con los estudios realizados por los investigadores brasileños y profesores de la UAM-A; la variante consiste en establecer como fuente única para el establecimiento el complejo a la matriz I-P, es decir que el análisis - a diferencia de los que ha publicado la UAM -, no se detiene en crear una estructura de interdependencia a cuatro dígitos, sino que se trabaja con la información a dos dígitos (en que se encuentra la matriz I-P). Ante la falta de la información a tal nivel de desagregación, me tomo el atrevimiento en variar los datos de que se alimenta la técnica original, sustentando esta decisión en el hecho de que el resultado que obtiene el profesor Lifschitz para el complejo automotor en 1970, - realizado a un nivel de desagregación de cuatro dígitos -, tiene mucha semejanza con los ejercicios que presento, conteniendo las variaciones propias de la dinámica del sistema económico. En ese sentido, remarco que aún y cuando se presenta un esbozo amplio del desarrollo de la industria automotriz, la investigación guarda como período de estudio particular : la década de los ochenta, dándole más atención a los años 1980 y 1985, por ser estos los años de las fuentes con las que se trabaja.

Así pues presentando una panorámica general del trabajo, indico que: en la parte I (compuesto por tres capítulos), expongo de forma global los elementos matemáticos en los que se sustenta la técnica de Insumo-Producto, todo ello para poder argumentar con elementos claros mi propuesta de índices de eslabonamiento y continuar con la introducción del mecanismo desarrollado por investigadores del Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe (PREALC), denominado "Método de eliminación de sectores".

En el último capítulo de ésta primera parte, se presenta además, lo que llamo una versión resumida o variante del mecanismo para el entendimiento de los complejos industriales.

En la parte II, no se intenta realizar - como se dice arriba -, un detallado análisis del complejo automotor. Lo central de éste apartado, son los ejercicios para la determinación del complejo y los cálculos para los coeficientes de arrastre. Para dar una interpretación se utilizan una serie de variables históricas, que pudieran parecer excesivas, sin embargo las utilizo para darle acento a las afirmaciones realizadas a partir de los coeficientes.

Por último, es necesario señalar que aún y cuando reconozca que la matriz Insumo-Producto esta sostenida con un planteamiento teórico limitado y que los coeficientes de eslabonamiento no reflejan en su totalidad a la realidad - por contar con una total dependencia de sus supuestos ideales y que borran una serie de problemas económicos (tipo de cambio, nivel de precios, estructura del mercado, inversión extranjera, subsidios, etc.) - considero, sin embargo, que nos da una cierta aproximación a la realidad y fundamentalmente nos pone en el terreno de la Ciencia Económica, que siendo una ciencia positiva, requiere de hacer conmensurables los fenómenos a estudiar. En este sentido el problema de los mecanismos que utiliza la economía, no es más que una muestra del problema que hoy la ciencia guarda, en la que sólo reconoce la forma aparential del problema, pero nunca toca el fondo, no porque el conocimiento humano sea incapaz, sino por el contexto en que se desarrolla.

El presente trabajo tiene pues la pretensión de presentar un mecanismo económico que con toda la ciencia parece gritarnos:

Si quid novisti rectius istis,
Candidus imperti: si non utere, mecum.(**)

(**).- "Si algo conoces mejor que esto, perdona mi candor, si no, uno de este conmigo." Apotegma citado por J.W. Goethe en el prefacio de "Esbozo de una teoría de los colores".

PARTE I

CAPITULO I

MATRIZ INSUMO PRODUCTO, ASPECTOS METODOLOGICOS

I. ANALISIS GENERAL

Es en el «Tableau economique» del fisiócrata francés Francois Quesnay donde encontramos los primeros intentos por estudiar la economía en su concepto interindustrial, en el están presentes flujos y corrientes de las actividades económicas. La propia Tableau de Quesnay sirve de base a Marx para la elaboración de sus esquemas sobre la reproducción del capital y a Walras para establecer su modelo, los cuales en realidad son anticipaciones al modelo Insumo Producto que desarrollara el economista ruso Wassily W. Leontief en la tercera década del presente siglo, aunque es importante indicar que la investigación de Marx, a diferencia de las realizadas por los economistas citados, como lo aclara Paul Mattick en su crítica a Leontief:

no tenia por objeto enriquecer la «ciencia de la economía», sino poner al desnudo las relaciones sociales reales que encontraba su expresión fetichista en la economía política.¹

Mientras que las investigaciones de Leontief tenían como fin el prestar ayuda en el análisis económico de los Estados Unidos durante la segunda guerra mundial, particularmente estimar los requerimientos de insumos para estimular la producción bélica. Esto es, que el mecanismo obtenido del modelo Insumo Producto lleva como meta central el buscar la relación entre los diferentes sectores productivos a partir de la compra-venta de insumos.

El modelo de insumo-producto desarrollado por W. Leontief, explica la combinación de relaciones de compra-venta existentes entre cada rama productiva a partir de la construcción de un sistema de ecuaciones lineales. Estos flujos intersectoriales, algebraicamente pueden expresarse así:

1. - PAUL MATTICK. *CRITICA DE LA TEORIA ECONOMICA CONTEMPORANEA*. MEX. 1980, Ed. ERA, p. 144.

$$X_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + Y_i \quad \dots(1.1)$$

donde X_i es la producción bruta de la rama i -ésima, (éste, así como los otros conceptos de cuentas nacionales o más concretamente de contabilidad interindustrial, serán más abajo

explicadas de una forma breve); $\sum_{j=1}^n z_{ij}$, es la suma de los insumos intermedios empleados en la producción, n , el número de ramas con que cuenta el sistema, Y representa la Demanda Final, de manera que:

$$\begin{array}{r} \text{DEMANDA INTERMEDIA} \\ + \\ \text{DEMANDA FINAL} \\ \hline \text{VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION} \end{array}$$

Siguiendo la lógica de la ecuación (1.1), para representar a la totalidad del sistema debemos construir un arreglo conformado por n ecuaciones lineales del mismo tipo. También el modelo de Leontief tiene la posibilidad de calcular a la misma producción bruta pero desde el lado de la oferta:

$$X_i = \sum_{i=1}^n z_{ij} + VA_i \quad \dots(1.2)$$

donde VA_i , es el valor agregado. Esto mismo podemos expresarlo de forma general como:

$$\begin{array}{r} \text{INSUMOS INTERMEDIOS} \\ + \\ \text{VALOR AGREGADO} \\ \hline \text{VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION} \end{array}$$

De lo cual se desprende que en un marco de equilibrio obtenemos el Valor Bruto de la Producción (VBP) en el esquema de la matriz de transacciones desde sus renglones como de sus columnas, o más claramente, del lado de la demanda y de la oferta, así:

$$\sum_{j=1}^n z_{ij} + Y_i = \sum_{i=1}^n z_{ij} + VA_i$$

Retomando la idea de ésta igualdad, podemos dar una explicación inicial de lo que representa la matriz insumo-producto (I-P), de tal forma decimos que se trata de:

un cuadro de doble entrada en cuyas filas se indica la distribución de la producción - o sea de las ventas - de cada sector; en cambio en las columnas

quedan indicados los insumos - o compras de cada sector.²

Dicho cuadro de doble entrada, en el ordenamiento de sus datos establece un sistema de contabilidad interindustrial, del que es preciso exponer brevemente lo relativo a cuatro conceptos básicos:

a) DEMANDA INTERMEDIA (Z). En la estructuración de la tabla insumo-producto están presentes las transacciones de insumos, valuadas en términos de precios de mercado, que realizan las diversas ramas productivas las cuales denominamos como z_{ij} . Dicho coeficiente lo interpretamos como el valor monetario del producto de la rama i adquirida como insumo por la rama j. De forma más general, representa las compras de insumos intermedios que una rama requiere para la producción.

b) DEMANDA FINAL (Y); está integrada por la cantidad monetaria que valúa en términos de precios de mercado el monto de bienes de consumo (C) realizado por los diferentes agentes económicos, incluyendo por supuesto al gobierno, el flujo de inversión (I) y los bienes destinados a la exportación, es decir (C+I+G+X), los cuales guardan la característica particular de que al alcanzar su destino, no son sujetas a transformaciones ulteriores.

c) VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION (VBP), esta cuenta la definimos, como ya lo adelantábamos arriba, por la suma de la demanda final y la demanda intermedia, lo cual no es sino el total computado a precios de mercado de los bienes y servicios producidos por la sociedad en un periodo determinado de tiempo y que fueron objeto de transacciones económicas. Este indicador considera los valores monetarios de las materias primas, las materias semi-elaboradas, así como los bienes y servicios destinados a satisfacer la demanda de los consumidores finales y las necesidades de bienes de capital por parte de los inversionistas. En una economía abierta y con gobierno, por supuesto deberá considerarse también las transacciones del gobierno y las realizadas con el exterior.

Este concepto puede tener ciertos inconvenientes en tanto que se contabilizan varias veces las materias primas utilizadas como insumos intermedios, por ello es que dentro de la economía se busca una medida que contabilice la actividad económica sin duplicaciones como lo es el valor agregado.

d) VALOR AGREGADO (VA). Es el indicador que mide en términos monetarios la actividad económica, contabilizando los valores monetarios que en cada fase del proceso se van adicionando a la materia prima, hasta alcanzar el producto final.

2.- Pedro Vukovic. Modelo de Insumo Producto, contenido en el Boletín Económico de A.L. Vol. I, N° 2, Chile, sept. 1956. p. 9.

Existen tres métodos para la cuantificación de éste concepto, no me detendré en una explicación de cada uno de ellos, sólo expondré el mecanismo:

- Método de producción:

$$\begin{array}{r} \text{Valor Bruto de la Producción} \\ - \\ \text{Insumos Intermedios} \\ \hline \text{Valor Agregado} \end{array}$$

Donde VA = DF, dado que:

Insumos Intermedios = ventas intermedias

- Método del gasto:

Si como concluíamos VA = DF, luego VA = C+I+G+X

- Método del Ingreso:

$$\begin{array}{r} \text{Remuneraciones de asalariados} \\ + \text{Remuneraciones a no asalariados} \\ \text{Utilidades} \\ \hline \text{Valor Agregado} \end{array}$$

Habrà que apuntar tan sólo que algunas de las igualdades expuestas no se cumplen a nivel sectorial y sólo a nivel global, más explícitamente habrá que señalar que las igualdades concluidas por el método del gasto no son realizables más que en el marco global.

Dados estos elementos, podemos establecer que la matriz I-P, se constituye de tres cuadrantes básicos, a saber:

I.- De transacciones intersectoriales, que en esencia se compone de la Demanda Intermedia, en el que por ser un cuadro de doble entrada, aparecen las ramas en doble ocasión, indicando por un lado el monto de sus ventas y por otro la de sus compras, siendo más preciso e insistiendo en nuestra definición inicial, en sus renglones indica ventas y en sus columnas las compras.

II.- El segundo cuadrante de Insumo-producto, es la demanda final.

III.- El tercer cuadrante es la parte de la oferta del cuadro, en la que se hallan los pagos a los factores de la producción, que van a conformar el valor agregado.

Esquemáticamente la matriz insumo-producto se construye así:

VENTA\COMPRA	DEMANDA INTERMEDIA				DEMANDA	VBP
RAMA	I	II	...	M	FINAL	
I	z_{11}	z_{12}	...	z_{1m}	Y_1	X_1
II	z_{21}	z_{22}	...	z_{2m}	Y_2	X_2
.....						
.....						
N	z_{n1}	z_{n2}	...	z_{nm}	Y_n	X_n

PAGO A FACTORES DE LA PRODUCCION	
VALOR	AGREGADO
VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	

La Matriz I-P por contener una descripción estadística de las diferentes ramas productivas es un instrumento de análisis económico imprescindible, dado que al señalar los flujos intersectoriales e indicar las relaciones que surgen de las condiciones de interdependencia del conjunto de sistema se convierte en una «fotografía económica» que permite ver la forma en que concurren los distintos sectores para alcanzar una producción específica. Las unidades empleadas en la conformación de la matriz pueden ser unidades físicas o valores monetarios. Para el presente trabajo, requerimos seguir el criterio de Leontief utilizando unidades de valor monetario.

Recurriendo a los ejemplos numéricos con los que Ronald E. Miller y Peter D. Blair explican el modelo de la «Tabla Input-output»³, conformemos una matriz en su forma más sencilla es decir, de 2 por 2.

3.- R.E.MILLER & P.D.BLAIR. *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Prentice Hall, Inc. EDA, 1965.

VENTA\COMPRA	DEMANDA	INTERMEDIA	DEMANDA	VBP
RAMA	I	II	FINAL	
I	150	500	350	1000
II	200	100	1700	2000

La matriz insumo producto, aquí presentada, se encuentra calculada en unidades monetarias de manera que es posible la adición de sus columnas y renglones. Esta matriz hipotética nos explica la forma en que se desarrollan las relaciones intersectoriales. Tomemos este ejemplo para las relaciones y conceptos básicos derivados de la matriz I-P.

Un elemento importante que se desprende de la matriz I-P y que se requiere en la aplicación del modelo de Leontief, es la matriz de Coeficientes Técnicos de la producción, llamada también como de Coeficientes Directos o de Coeficientes de insumo marginal y por otros autores como Alejandro D. Flores, llamada también Matriz de Coeficientes de Gasto, dado que nos dice - cada uno de los coeficientes se encuentra en unidades monetarias y no en unidades físicas, otros autores le dan un nombre más exacto, a mi parecer, esto es el de Matriz de Insumos Unitarios, en tanto que cada coeficiente de dicha matriz indica la cantidad del bien j expresada en su valor monetario que es necesario insumir por la rama i para crear una unidad de valor bruto de la producción. Esta matriz se obtiene como el resultado de la ponderación de los requerimientos directos insumidos por una rama, entre el VBP del sector respectivo, esto es:

$$z_{ij}/X_j$$

Es común que se denomine a la matriz de Coeficientes Técnicos de Producción con la letra A:

$$A = \begin{bmatrix} z_{11}/X_1 & z_{12}/X_2 & \dots & z_{1m}/X_m \\ z_{21}/X_1 & z_{22}/X_2 & \dots & z_{2m}/X_m \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ z_{n1}/X_1 & z_{n2}/X_2 & \dots & z_{nm}/X_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

Como ya se adelantaba arriba, cada coeficiente z_{ij}/X_j o a_{ij} indica el valor de la cantidad de insumos que la rama i requiere de producto de la rama j para poder producir una unidad de producto bruto, es decir, nos dice de una forma resumida las condiciones técnicas en un sector dado para que este produzca una cierta cantidad de producto valuada en unidades monetarias. Estos coeficientes, encuentran la raíz de su explicación económica en una hipótesis de linealidad

(linearity), que nos dice que la cantidad de materia prima que insume una rama es directamente proporcional a las condiciones técnicas y al valor bruto de su producción; dicha expresión la escribimos como :

$$z_{ij} = (1/X_j)(z_{ij})(X_j) \quad \dots(1.3)$$

Donde $(1/X_j)(z_{ij})$, lo interpretamos como las condiciones técnicas existentes para la producción de una unidad de VBP, en el modelo de Leontieff se le denomina como coeficiente técnico, el cual, siguiendo el supuesto de la no variabilidad de la tecnología en el corto plazo, se establece que es constante y lo determinamos como a_{ij} . Sustituyendo en la ecuación (1.3) :

$$z_{ij} = a_{ij} X_j \quad \dots(1.4)$$

Reconociendo el principio de linealidad es que podemos despejar de (1.4) al coeficiente de insumos directos a_{ij} :

$$a_{ij} = z_{ij}/X_j \quad \dots(1.5)$$

Generalizando y estableciendo las ecuaciones lineales básicas:

$$\begin{aligned} X_1 &= a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1m}X_m + Y_1 \\ X_2 &= a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2m}X_m + Y_2 \\ &\vdots \\ X_n &= a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + \dots + a_{nm}X_m + Y_n \end{aligned} \quad \dots(1.6)$$

Expresado matricialmente en su forma compacta:

$$X = AX + Y \quad \dots(1.7)$$

Precisando un poco diremos que el coeficiente a_{ij} es un indicador normalizado que expresa la proporcionalidad de materia prima que necesita de otras actividades económicas para producir una unidad de producto. Por otro lado considerando un sistema abierto donde la Demanda Final se determina exógenamente, la sumatoria de las columnas de una matriz de coeficientes será menor a la unidad, siendo el restante de el insumo primario:

$$1 - \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad j= 1,2,\dots,n \quad \dots(1.8)$$

En términos económicos se considera que si el valor de la suma de columnas de A es igual a la unidad, indicaría que esa rama sería productora de insumos.

Hasta ahora hemos venido diciendo que los coeficientes de la Matriz I-P son calculados en millones de pesos y el mismo trato interpretativo le hemos dado a los índices de la matriz

A. Para dar una interpretación económica a los coeficientes técnicos los hemos estado leyendo con las unidades de Z, aún y cuando matemáticamente los coeficientes no cuenten con una definición en unidades. De manera que cada a_{ij} deberá ser leído como q millones de pesos de producción de la rama i necesarios para la elaboración de una unidad de producto. Pero entre su construcción y su interpretación hay un paso intermedio que comúnmente queda olvidado, llevando a interpretaciones de la matriz técnica desde sus columnas y sus renglones, sin detenerse a considerar los aspectos del orden de unidades. Considero que para tener una interpretación real de cada matriz se debe recurrir a las bases lógicas en que es construida; de manera tal que en el caso de la matriz A, sus coeficientes son engendrados por la ponderación de las compras realizadas por una rama ante el valor de su producción bruta, por ello en su construcción se encuentra la idea de que las columnas creadas representan la demanda intermedia ponderada de cada rama y por ende la suma de esta representará la estructura de costos de un sector. Al mismo tiempo se requiere tener un cierto cuidado con lo que expresa el ordenamiento de sus unidades. Si seguimos el algoritmo del profesor de la Universidad de Barcelona J.M. Vegara, ciertamente transformamos las unidades de una matriz, pero perdemos el orden que estas toman, ya que propone para tal transformación, la multiplicación de la matriz A con una matriz tal, que cuente con las características de la matriz identidad pero que exprese en la unidad que corre en la diagonal principal a los valores monetarios. A esta matriz que la denominamos matriz de precios <P>, al ser multiplicada por una matriz que como A (por efectos de la ponderación a la que se somete a los coeficientes que la engendra, anula sus unidades) recupera sus valores monetarios:

Sea, <P> la matriz diagonalizada de precios y [A] nuestra matriz ya conocida, del producto de ellas obtendríamos una nueva [A*], encontrándose valuada en unidades monetarios, en forma más concreta, lo denotamos así:

$$\begin{bmatrix} p & 0 \\ 0 & p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} pa_{11} & pa_{12} \\ pa_{21} & pa_{22} \end{bmatrix}$$

Es de ésta forma que la matriz A toma nuevamente unidades monetarias, pero como decíamos, tan sólo nos dice que la matriz está expresada en precios, pero no nos da información de como abordarla para interpretar los datos. No nos dice nada de la manera en que sus unidades pueden acomodarse y por tanto hacer uso de ella siguiendo una lógica económica. La propuesta para trabajar en la interpretación del orden de las unidades y por tanto del concepto que expresa en sus partes la matriz, requiere vigilar la estructura seguida en su construcción y echar mano de un esquema, que debo de adelantar puede ser tal vez demasiado ideal, dado que supone que cada rama esta

asociada a una clase específica de unidades monetarias; así decimos que la rama 1 valúa su producción en $\$1$ y la rama 2 en $\$2$, o bien en p_1 y p_2 respectivamente, etc., tal que muestre un esquema abstracto de como se ordenan las unidades y de acuerdo a ello interpretarlo económicamente. La propuesta es una variación a la del profesor Vegara, ya que se usa el mismo procedimiento, sólo que en vez de utilizar los coeficientes específicos de la matriz A (es decir: a_{ij}) al realizar el producto por la matriz diagonalizada de precios, utilizamos los coeficientes expresando la ponderación que los origina: z_{ij}/X_j , de manera que al realizar el producto mantenga su estructura de ordenación. Siguiendo la lógica expuesta tendríamos que la matriz de coeficientes técnicos explica el orden de sus unidades como lo muestra la matriz a la que se ha denominado A\$, es decir:

$$A\$ = \begin{bmatrix} \$1/\$1 & \$2/\$2 & \dots & \$m/\$m \\ \$1/\$1 & \$2/\$2 & \dots & \$m/\$m \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \$1/\$1 & \$2/\$2 & \dots & \$m/\$m \end{bmatrix}$$

De manera que $\$i$ -numerador (donde $i = 1, 2, \dots, m$) y $\$j$ -denominador (donde $j = 1, 2, \dots, m$), indica las unidades monetarias asociadas al valor de las mercancías o del producto, indicado a través de los coeficientes z_{ij} y X_j respectivamente. En la práctica no existe un dinero especial que indique que solo sirve para comprar un tipo particular de mercancía, pero considero necesario hacer esta abstracción metodológica con el fin de presentar el orden que toma un arreglo matricial. Esto nos permite buscar su interpretación económica, proponiendo una forma específica de lectura de sus componentes.

Resumiendo las características de la matriz A: podemos afirmar que cada columna de la matriz de coeficientes técnicos, pese a expresar matemáticamente la pérdida de unidades en sus elementos, mantiene un orden que requiere considerar sus unidades cuando se usa como herramienta económica. Si retomamos la explicación económica para cada coeficiente, obtenemos que los elementos que son homogéneos en sus unidades, es decir en sus columnas, nos indican la estructura de los costos parciales de las ramas, es decir que si cada coeficiente es el monto de compras, entonces cada columna de A es el monto monetario que expresa la cantidad de bienes que insume una rama. Siguiendo el algoritmo señalado para el cálculo de los coeficientes técnicos con los datos del ejemplo de matriz I-P, quedaría así:

$$A = \begin{bmatrix} 0.15 & 0.20 \\ 0.25 & 0.05 \end{bmatrix}$$

En este caso, por ejemplo, el elemento a_{21} lo leemos como: 25 millones de pesos de la rama 2 que son insumidos para producir un millón de pesos del bien producido por la rama 1.

Otro de los elementos que se desprende de la matriz I-P es la **Matriz de Entregas**. Esta matriz está poco estudiada y sin embargo es de gran utilidad para la investigación económica, en ocasiones deja de usarse esta matriz dado que se sustituye con una interpretación de los renglones de la matriz de Coeficientes Técnicos. Es cierto que la matriz de entregas tiene formas análogas con la de coeficientes técnicos, pero lo que la hace diferente son las variaciones en su construcción, dándole por supuesto una explicación económica particular, concretamente expone las ventas de una rama. Ello lo deducimos cuando vemos que son los renglones lo que se pondera, esto mismo, como es obvio, lleva un orden en sus unidades diferentes a la anterior y por supuesto la interpretación en sus componentes es distinto. Esta matriz la reconocemos por la letra E, siendo cada uno de los coeficientes que lo conforman denominados por e_{ij} , los cuales nos indican el monto monetario del producto que una rama distribuye, razón por la que también es llamada Matriz de Distribución de renglones, ya que como afirmábamos arriba, nos dice lo que una rama vende a otra como insumo. La construcción de la matriz E la obtenemos a partir de la ponderación del valor monetario de los productos de la rama i insumidos por la rama j , con el valor bruto de la producción de la rama i . Esto es:

$$z_{ij}/X_i = e_{ij} \quad \dots(1.9)$$

Así:

$$E = \begin{bmatrix} z_{11}/X_1 & z_{12}/X_1 & \dots & z_{1m}/X_1 \\ z_{21}/X_2 & z_{22}/X_2 & \dots & z_{2m}/X_2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ z_{n1}/X_n & z_{n2}/X_n & \dots & z_{nm}/X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e_{11} & e_{12} & \dots & e_{1m} \\ e_{21} & e_{22} & \dots & e_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ e_{n1} & e_{n2} & \dots & e_{nm} \end{bmatrix}$$

Insistiendo en las características de esta matriz, decimos que cada coeficiente de la matriz de entregas, se lee como la cantidad monetaria que la rama i reparte o vende su producción a la rama j ; ahora, como en el caso anterior si establecemos sus unidades, decimos que cada uno de sus renglones (que cuentan con unidades de ponderación semejante), indican la oferta de la rama i . Si $e_{ij} = z_{ij}/X_i$, entonces se entiende que cada elemento nos da la visión de la oferta dado que nos indica la proporción de la producción de la rama i que como insumo esta ofertando y va a la rama j . Por lo cual el orden de las unidades es el inverso al de la matriz A.

Para abordar este análisis con la matriz E y siguiendo la propuesta para estudiar el ordenamiento de las unidades,

construiremos nuevamente la matriz respetando sus unidades. Llamemos a esta matriz E\$.

$$E\$ = \begin{bmatrix} \$1/\$1 & \$1/\$1 & \dots & \$1/\$1 \\ \$2/\$2 & \$2/\$2 & \dots & \$2/\$2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \$m/\$m & \$m/\$m & \dots & \$m/\$m \end{bmatrix}$$

Como se puede ver, siguiendo la idea propuesta, vemos que si antes en la matriz A hallábamos el orden de unidades en sus columnas y en ellas veíamos la estructura de costos, esta matriz también guarda un orden en sus flujos, pero ahora en sus renglones, lo que inicialmente nos llevan a asegurar que en términos económicos sólo puede leerse por sus renglones.

Ahora, realizando el mecanismo técnico del cálculo para el ejemplo numérico:

$$E = \begin{bmatrix} 0.15 & 0.50 \\ 0.10 & 0.05 \end{bmatrix}$$

De esta forma, la lectura para el caso del índice e_{11} , nos diría que 15 millones de pesos del valor bruto de la producción de la rama i son vendidos a la rama j, para la producción de un millón de pesos de VBP.

Recapitulando lo expuesto sobre las matrices de Coeficientes Técnicos y de Entregas diremos, que los coeficientes con los que trabajan dichas matrices no cuentan con unidades, dado que cuando se ponderan los insumos con el VBP, (ambos calculados en millones de pesos), eliminan sus unidades, es decir $\$/\$ = 1$. Así, el conjunto de coeficientes adquieren una explicación económica a partir de una operación supuesta con una matriz cuadrada de las mismas dimensiones, con la unidad en sus casilleros de la diagonal principal y conteniendo el mismo orden de la matriz Z.

El análisis de las unidades de las matrices, es un problema poco abordado, las aproximaciones que se presentan aquí tienen como objetivo dar validez e interpretación económica adecuada a las operaciones que se realicen con dichas matrices. Existen casos que matemáticamente puede ser posible la pre-multiplicación o la pos-multiplicación de un vector por una matriz, pero en términos económicos puede no tener interpretación, dado que al no respetar el ordenamiento de las unidades se pierde la idea económica que se quiere expresar. Existen problemas específicos que muestran la efectividad de

guardar las consideraciones de orden en sus unidades de cuantificación en las operaciones de matrices. Por ejemplo, si se desea calcular el monto de importaciones totales que una rama o un sector realizan para la producción de una unidad de producto final, tendremos que pos-multiplicar el vector de importaciones a la matriz Inversa de Leontieff, en cambio si deseamos calcular el trabajo directo e indirecto que se requiere para la elaboración de una unidad de producto y contamos con un vector de trabajo directo, entonces, para asegurar una correcta interpretación económica, manteniendo un orden de las unidades, habremos de pre-multiplicar el vector trabajo por la matriz $(I-A)^{-1}$. Cualquier estudiante de física vigila el orden de las unidades con las que trabaja, en economía es muy común no tomarlas en cuenta, lo que genera una incorrecta interpretación de fenómenos. El Dr. Alpha C. Chiang da cuenta de operaciones con matrices que no tienen significado económico, sin embargo no indica la razón⁴.

Establecido el argumento sobre el porqué se considera necesario respetar el orden de las unidades, podemos continuar diciendo que a partir de las matrices de coeficientes técnicos y de entregas podemos calcular la matriz de Leontieff, para el caso de la matriz de entregas calcularemos de forma análoga la que sería su correspondiente. Para ello se requiere el uso de la matriz identidad, la cual es una matriz cuadrada que tiene la característica de estar conformada por ceros, llevando la unidad en la diagonal principal, la cual la representamos con la letra I:

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Así el cálculo de la matriz de Leontieff lo obtenemos por la sustracción a la matriz identidad de la matriz de coeficientes técnicos:

$$(I-A) \quad \dots(1.10)$$

De forma análoga se procederá con la matriz de entregas:

$$(I-E) \quad \dots(1.11)$$

Insistiendo que en ambas matrices guardan las unidades de sus coeficientes a_{ij} y e_{ij} , respectivamente, por las razones y el procedimiento ya expuesto. Aplicando la sustracción de A a la matriz identidad en el caso del ejemplo:

4.- Cf. Alpha C. Chiang. *Métodos fundamentales de la Economía Matemática*. Ed. Harla 1970. p.131.

$$(I-A) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0.15 & 0.20 \\ 0.25 & 0.05 \end{bmatrix}$$

de manera que ...

$$(I-A) = \begin{bmatrix} 0.85 & -0.20 \\ -0.25 & 0.95 \end{bmatrix}$$

La matriz de Leontieff (I-A), llamada también matriz tecnológica o matriz multiplicador, tiene la particularidad de que contiene en su diagonal principal, como se deduce por lo indicado por J. Ma. Vegara⁵, el producto bruto, mientras que los términos negativos de la matriz es la producción que es absorbida como insumo por si mismo, es decir los insumos del sector «j» proveniente de los demás sectores por unidad de producción final, a los que Pasinetti llama indicadores técnicos. Para que el modelo cuente con una solución matemática y una explicación económica se requiere que esta matriz sea NO SINGULAR.

Esta matriz es pilar del modelo de Leontief, a través de ella se puede estudiar el concepto de demanda. Recordemos que la ecuación (1.7) nos indica el concepto de linealidad existente en el modelo: $X = AX + Y$.

De tal concepto, derivamos la ecuación de la demanda, a partir del despeje del vector de demanda final:

$$Y = X - AX \quad \dots(1.12)$$

Utilizando las propiedades de la matriz identidad, factorizamos:

$$(I-A)X = Y \quad \dots(1.13)$$

A partir de la ecuación (1.13), podemos despejar y calcular el producto necesario para satisfacer una demanda dada, de manera que despejamos X de dicha ecuación :

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad \dots(1.14)$$

Con la ecuación (1.14) hemos llegado a un concepto básico en el uso de la matriz Insumo-Producto, esto es, las matrices inversas.

5.- Cf. J. Ma. Vegara. *Economía Política y modelos multifactoriales*. Ed. Tecnos S.A., Madrid 1979. p.50

Para invertir una matriz existen diferentes métodos matemáticos, entre los más conocidos están el de Gauss-Jordan, de determinante, por partición de la matriz, por desarrollo de las potencias, etc., sin embargo por lo complicado que se vuelve la realización de cientos de operaciones, se hace indispensable el uso de programas de computación especializados, tales como Lotus 123, Matlab, etc. Así pues no nos detendremos en los aspectos matemáticos, tan sólo veremos lo referente a los aspectos económicos que encierran estas matrices. La matriz inversa de Leontief $(I-A)^{-1}$, nos indica los requisitos directos e indirectos necesarios para producir una unidad de demanda final nacional, la importancia de esta matriz se encuentra en el hecho de que muestra las repercusiones sucesivas que se producen en los sectores económicos al efectuarse variaciones en la demanda final de cualquier rama, generando un movimiento en el valor bruto y en la composición de las compras-ventas. Comúnmente a la Inversa de Leontief se le identifica con la letra R y a cada uno de sus coeficientes por r_{ij} .

Es menester dejar indicado que el término «directo e indirecto» quiere decir que

tales coeficientes toman en cuenta no sólo las necesidades de producción para satisfacer la demanda final, sino también toda la cadena de reacciones que ello determina en las transacciones intersectoriales⁶.

La nomenclatura matricial de la Inversa de Leontief se expresa de la siguiente forma:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

Donde cada coeficiente r_{ij} nos indica la cantidad de producto valuado en unidades monetarias de la rama i que se incorpora al producto de la rama j para generar una unidad de producto destinada a demanda final, donde el producto incorporado a j contiene incorporado el producto generado por otros sectores. Es decir expresa los requerimientos directos e indirectos que una rama requiere para la creación de una unidad de demanda final.

⁶ - Pedro Vukovic, op. cit. 27.

En el caso del ejemplo numérico

$$R = \begin{bmatrix} 1.254 & 0.330 \\ 0.264 & 1.122 \end{bmatrix}$$

El caso análogo con la matriz de entregas $(I-E)^{-1}$, a la que llamaremos por V, sería así :

$$V = \begin{bmatrix} 1.254 & 0.660 \\ 0.132 & 1.122 \end{bmatrix}$$

Para la explicación de ésta matriz, es necesario utilizar las definiciones básicas de la contabilidad nacional y enmarcarlo en el modelo de Leontief, de forma tal que concluyamos la notación para determinar la oferta del sistema. Así, dado que:

$$\text{despejando,} \quad XE + VA = X \quad \dots(1.15)$$

$$X - XE = VA$$

factorizamos,

$$X(I-E) = VA$$

luego,

$$VA (I - E)^{-1} = X \quad \dots(1.16)$$

Por lo anterior puede decirse que, la matriz $(I-E)^{-1}$ nos refleja el incremento total de la oferta de un sector al incrementar el conjunto económico su demanda en una unidad. En realidad ésta matriz tan importante para los estudios interindustriales, no ha sido estudiada en profundidad, son pocos los autores que hacen mención de ella, puede incluso decirse que existen algunas lagunas en su estudio.

Las matrices $(I-A)^{-1}$ y $(I-E)^{-1}$, no guardan el orden que indicamos para la matriz A y para E. Si seguimos la idea de la ecuación (1.14), es decir, $(I-A)^{-1}y = X$, entonces al establecer la relación de la inversa de Leontief con un vector columna de una unidad de Demanda Final, valuado en millones de pesos, obtenemos un vector que indica el impacto directo e indirecto que genera una rama económica i, por el incremento en una unidad de su Demanda Final en el conjunto de su sistema económico.

El orden dimensional que guarda, lo explica de la siguiente manera Ronal E. Miller y Peter D. Blair.⁷

7.- *Op. cit.*, pp. 136-139.

Establezcamos que:

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

Donde Y^* es un vector columna unitario calculado en unidades monetarias (\$), es decir:

$$Y^* = \begin{bmatrix} 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ 1 \end{bmatrix}, \text{ lo que significa que:}$$

$$\begin{aligned} X_1^* &= \$r_{11} + \$r_{12} + \dots + \$r_{1m} \\ X_2^* &= \$r_{21} + \$r_{22} + \dots + \$r_{2m} \\ &\cdot \\ &\cdot \\ X_n^* &= \$r_{n1} + \$r_{n2} + \dots + \$r_{nm} \end{aligned}$$

Obteniendo así una X^* valuada en unidades monetarias y donde se ve que los flujos corren sobre los renglones.

En el caso de la Inversa de la matriz de entregas, podemos establecer su dimensionalidad retomando la ecuación (1.16) y siguiendo el esquema planteado por los autores citados:

Sea $X^{**} = VA^* (I-E)^{-1}$, donde en este caso el vector unitario en un vector renglón, que dada las magnitudes de la matriz y la lógica de la ecuación habremos de posmultiplicar, así:

$VA^* = [1 \dots 1]$, considerando como en el caso anterior, que se halla valuado en unidades monetarias (\$), de esta manera se obtiene:

$$\begin{aligned} X_1^{**} &= \$v_{11} + \$v_{21} + \dots + \$v_{1m} \\ X_2^{**} &= \$v_{12} + \$v_{22} + \dots + \$v_{2m} \\ &\cdot \\ &\cdot \\ X_n^{**} &= \$v_{n1} + \$v_{2n} + \dots + \$v_{nm} \end{aligned}$$

Lo que nos indica que cada elemento de V esta multiplicado por las unidades de los elementos del vector que posmultiplica, de manera que como en el caso de la inversa de Leontief, decimos que obtenemos a X^{**} valuada en pesos ($X^{**}\$$), en el que los flujos corren en sus columnas.

Todos estos elementos vertidos, mas adelante los retomaremos para la evaluación de las propuestas de coeficientes de eslabonamiento.

CAPITULO II

COEFICIENTES DE ESLABONAMIENTOS PRODUCTIVOS

Este capítulo tiene por objetivo presentar y analizar algunas de las propuestas metodológicas para la estimación de los coeficientes de eslabonamiento productivo.

En la economía nacional, se generan cadenas productivas o interrelaciones económicas, puestas de manifiesto por el hecho de que una rama utiliza cierta cantidad de producto - como insumo - de todas las demás ramas, a la vez que ella cubre con su producto la demanda de otras ramas que requieren su producto como insumo, así como el consumo final. Esta interdependencia existente en toda economía sugiere que el comportamiento de una rama se ve reflejado en el conjunto del complejo económico. El efecto que provoca una rama, por el encadenamiento existente es posible cuantificarlo. La búsqueda de tal cuantificación ha generado importantes estudios de reconocidos economistas.

La idea original en el cálculo de tales coeficientes, proviene de la idea expuesta por Hirschman en 1958, no es el propósito de éste trabajo detenerse en detallar su estudio, tan sólo baste decir que cimienta a las posteriores investigaciones, las cuales habrán de avanzar aún más, enriqueciendo el planteamiento al profundizar en los aspectos generales del modelo insumo-producto de Leontief y a partir de ello establecer índices, que aún y cuando son presentados con diferentes nombres, en esencia todos ellos buscan establecer una noción cuantificable de las condiciones productivas de las industrias y los efectos que producen sus variaciones en la economía. Entre los investigadores que han abordado el tema destacan: Rasmussen, Yotopulos, Nugent, Mcgiluray, Bulmer-Thomas, Chenery, Clark, etc..

En el caso de la aplicación de la metodología de eslabonamientos productivos a la economía mexicana, es poca la literatura existente, sin embargo no es menos importante; por ello, en éste 2o. capítulo se expondrán los mecanismos de estimación para los coeficientes que determinan el grado de encadenamiento utilizados por investigadores del caso mexicano. Para llevar a cabo la tarea de análisis, es preciso echar mano de los conceptos y definiciones expuestas en la primera parte de este trabajo.

Partiendo del modelo insumo-producto, son diseñados los coeficientes de eslabonamiento, los cuales tienen la propiedad de mostrar los efectos que generan las actividades de una rama a la economía, es decir: los efectos «hacia adelante» y «hacia atrás».

De ésta forma hallamos que los coeficientes de enlaces inter-industriales han de indicar 4 componentes, a saber:

- a) Efectos de enlace directo HACIA ATRAS.
- b) Efectos de enlace directo HACIA ADELANTE.
- c) Efectos de enlace directo e indirecto HACIA ATRAS.
- d) Efectos de enlace directo e indirecto HACIA ADELANTE.

Vale hacer mención que algunos autores establecen un sólo coeficiente para indicar los efectos de enlace con efecto total, incluyendo los efectos generados en el proceso iterativo tanto del lado de la demanda como de la oferta, tal es el caso de las investigaciones realizadas por Yotopulos y Nugent. Cuando esta situación se presente en la exposición, será mencionado.

Se dice que una rama productiva está integrada "hacia atrás" cuando su demanda de insumos impacta la producción de otros sectores. Por otra parte se dice que una rama económica tiene un efecto "hacia adelante" cuando crea un efecto tal que induce por medio de su oferta al impulso de otras ramas que componen al sistema productivo⁸.

Por los efectos que una rama provoca en la economía y fundamentarlos en los índices que lo cuantifican es posible clasificarlas, determinando el grado del efecto que provoca el encadenamiento. Esta información siempre es útil cuando se tiene el propósito de establecer políticas industriales, de manera que las ramas con niveles de encadenamiento elevado en sus coeficientes HACIA ATRAS, se considera que son promotoras de la expansión económica del sistema, ya que - como lo establecen Martínez Perucho y Solís y Arias - es un índice que tiene la cualidad de registrar el impacto de los cambios de la demanda final y muestran como se traducen al resto de las ramas como demanda de insumos directos e indirectos.

Por su parte, las ramas con alto nivel de encadenamiento HACIA ADELANTE, serán las ramas que tienen una importancia por ser abastecedoras al sistema económico con una mayor cantidad de los insumos y servicios necesarios.

Me parece importante señalar, incluso antes de iniciar en la definición de los coeficientes, que aquellos que miden los

8.- Cf. Cambio estructural de la economía mexicana en el periodo 1950-1970. INEGI, p. 12. y Oscar M. Torres. Eslabonamientos intersectoriales: El caso de México 1980 y 1985, Tesis FE-UNAM, 1992. p.21.

efectos directos, son poco útiles en la descripción económica, dado que sólo miden la primer ronda de interrelaciones.

Pasando a los conceptos de los coeficientes de enlace inter-industrial:

- **COEFICIENTES DE ENLACE DIRECTO "HACIA ATRAS"**, cuantifican el efecto que genera la aportación de insumos intermedios nacionales provenientes de otras ramas "i" para la producción de una unidad de Valor Bruto de la Producción de "j". Más adelante veremos de forma más concreta como es que debe de hacerse la lectura de cada uno de los índices.

- **COEFICIENTES DE ENLACE DIRECTO "HACIA ADELANTE"**, éste índice presenta el aumento en la producción que tendrá la rama "i" para hacer frente a un incremento de la demanda final en cada uno de los sectores a los cuales abastece.

- **COEFICIENTES DE ENLACE DIRECTO E INDIRECTO "HACIA ATRAS"**, refleja el incremento total de la producción en todas las ramas que conforman el sistema para satisfacer la demanda de una rama, al incrementar ésta su demanda final en una unidad.

- **COEFICIENTES DE ENLACE DIRECTO E INDIRECTO "HACIA ADELANTE"**, éste cuantifica el reflejo del incremento total en la oferta de un sector ante el incremento unitario de la demanda final del sistema en su conjunto.

Adelantando algunas ideas sobre el método para el cálculo de los índices: estos índices y en lo particular las propuestas de los autores que nos dedicaremos a estudiar, utilizan un mecanismo en el que fundamentalmente está presente la adición de los componentes de las matrices previamente construidas a partir de la matriz de transacciones, sin embargo existen otros mecanismos que difieren en cierta medida en la metodología, pero su búsqueda por cuantificar los efectos de encadenamiento es la misma. El mecanismo al que se hace referencia es el denominado por eliminación de sectores (MES). Por ello con el ánimo de aglutinar en un concepto al método utilizado por los autores que enseguida pasaremos a estudiar y además para diferenciarlo del método por eliminación de sectores, lo he denominado como el METODO DE ADICION para el calculo de los coeficientes de eslabonamiento. Pasaremos enseguida a presentar las propuestas fundadas en éste mecanismo.

1.- EXPOSICION DE PROPUESTAS PARA EL CALCULO DE LOS INDICES DE ESLABONAMIENTO POR EL METODO DE ADICION

Como se ha insistido en reglones arriba, para un mismo coeficiente existe varios métodos, que aún cuando su variación no es mucha, es claro que no existe un acuerdo de como es que hay que proceder para determinar el índice; antes de tomar posición sobre cual es el que expresa consistencia debemos señalar que ya de por si estos coeficientes tienen ciertas limitaciones por considerar en todos los casos el incremento de la demanda marginal de todos las ramas son homogéneas y no considera además efectos provocados por el sector externo, incrementos de precios y otros efectos como pueden ser los subsidios, que pueden modificar los coeficientes por verse incrementados su oferta o demanda de forma exógena creando visiones falsas de las capacidades productivas de las ramas; nublando la realidad existente entre el nivel productivo real y el potencial productivo. Si aunamos a eso, el hecho de no plantear un método consistente para calcular estos índices, tal mecanismo para analizar la economía nacional se debilitaría aún más.

En la literatura donde se aplica el método al que he llamado de adición para estudiar la economía nacional, se encuentran los siguientes autores:

Etelberto Ortiz Cruz⁹, (EO), Alejandrina V. Martínez Perucho y Jose Valentín Solís y Arias¹⁰, (MS), el otro estudio es realizado por INEGI¹¹.

Establezcamos inicialmente los coeficientes que contemplan los efectos directos.

9.- Etelberto Ortiz Cruz. Cambio estructural y coeficientes de eslabonamiento. El caso de la economía mexicana, en *Economía Teoría y Práctica*, UAM. Invierno -Primavera 1990.

10.- Alejandrina V. Mts. P. y José Valentín Solís. Análisis estructural e interdependencia sectorial: El caso de México, en *Eslabonamientos productivos y mercados oligopólicos*, coordinada por Edgardo Lifschitz et al, UAM-A, 1985.

11.- INEGI, Bases Informáticas para la utilización del Modelo Insumo Producto, Tomo II. México 1980.

- COEFICIENTES DE INTERDEPENDENCIA DIRECTA

a) COEFICIENTES DE ESLABONAMIENTO DIRECTO «HACIA ATRAS»

AUTOR	INDICE	MATRIZ UTILIZADA
	ad	
EO	$\sum_{i=1}^n c_{ij}$ j=1,2,...n	(I-A) = C
INEGI	$\sum_{j=1}^n a_{ij}$ i=1,2,...n	A
MS	$\sum_{i=1}^n a_{ij}$ j=1,2,...n	A

El resto de los coeficientes que estudiaremos, comparten el problema de la existencia de métodos diferentes para su cálculo. Veamos lo que ocurre en torno a los coeficientes de ESLABONAMIENTO DIRECTO «HACIA ADELANTE».

b) COEFICIENTES DE ESLABONAMIENTO DIRECTO «HACIA ADELANTE»

AUTOR	INDICE	MATRIZ UTILIZADA
	ev	
EO	$\sum_{j=1}^n c_{ij}$ i=1,2,...n	(I-A) = C
INEGI	$\sum_{i=1}^n e_{ij}$ j=1,2,...n	E
MS	$\sum_{j=1}^n e_{ij}$ i=1,2,...n	E

- COEFICIENTES DE ESLABONAMIENTO DIRECTO E INDIRECTO

Estas medidas son las de mayor importancia dado que captan las interacciones directas e indirectas, es decir mide las rondas sucesivas que se generan en un proceso de relaciones industriales. Este coeficiente guarda las debilidades que indicamos en el caso de los índices directos, excepto su falta de información en tanto que contempla la primer ronda del proceso iterativo, por ello para hacer utilizables estos datos construidos, se recomienda tomarlos como un índice que complementen la información de indicadores más globales del sector o la rama que se esta estudiando. Señalado lo anterior, pasemos a ver las propuestas sobre este índice, existentes en los textos de los autores a los que ya se ha hecho referencia:

d) COEFICIENTE DE ESLABONAMIENTO DIRECTO E INDIRECTO «HACIA ATRAS»

AUTOR	INDICE	MATRIZ UTILIZAD
	atr	
EO	$(\sum_{j=1}^n r_{ij} x_j) / x_i$	$(I-A)^{-1}=R$
INEGI	$\sum_{i=1}^n r_{ij} \quad j=1,2,\dots,n$	$(I-A)^{-1}=R$
MS	$\sum_{i=1}^n t_{ij} \quad j=1,2,\dots,n$	$A^{-1} = T$

Las propuestas que contemplan el calculo para los coeficientes que contemplan los efectos totales "hacia adelante", son expuestos en seguida:

COEFICIENTE DE ESLABONAMIENTO DIRECTO E INDIRECTO «HACIA ADELANTE»

AUTOR	INDICE	MATRIZ UTILIZADA
	etn	
EO	$(\sum_{j=1}^n r_{ij} X_j) / X_i$	$(I-A)^{-1}=R$
INEGI	$\sum_{j=1}^n r_{ij} \quad i=1,2,\dots,n$	$(I-A)^{-1}=R$
MS	$\sum_{j=1}^n s_{ij} \quad i=1,2,\dots,n$	$(E)^{-1} = S$

Como ya lo decíamos, la existencia de diferentes métodos para el cálculo de coeficientes de eslabonamiento nos indica la presencia de un problema de entendimiento de la lógica seguida en la matriz Insumo-Producto. En general los métodos propuestos por los autores utilizan la adición de renglones o columnas de la matriz correspondiente, sin embargo, no en todos los casos existe coherencia en lo que se busca expresar, el problema en términos matemáticos puede ser correcto, no así desde la óptica económica. Habrá que tomar en cuenta además que ya Leontief se preocupaba de que las propiedades de su sistema establecido inicialmente en términos físicos, se conservaran al transformarse en términos monetarios. Esto último significa que en la construcción de los índices habrá de cuidar además de la lógica económica, el problema de la forma en que las unidades de la matriz con que se trabaja son ordenadas. Estos aspectos ya fueron expuestos de alguna forma en la primer parte del trabajo, lo cual no da elementos para poder realizar una evaluación global de los índices existentes en diversos textos económicos.

2.- EVALUACION DE LAS PROPUESTAS

- INDICE DE INTERDEPENDENCIA DIRECTO

Abordemos de forma sucinta el análisis de cada propuesta, iniciando por los efectos directo "hacia atrás".

Para poder establecer la crítica, debemos recordar lo que ya se ha dicho sobre lo que cuantifica éste índice. En otras palabras hemos dicho que indica la cantidad de producto - valuada en términos monetarios - que las ramas vendedoras de insumos deberán de producir por una unidad de demanda final. De acuerdo a ésta idea habrá que utilizar la matriz de requerimientos directos.

El problema existente con la propuesta de Etelberto Ortiz es que utiliza la matriz de Leontief, también llamada multiplicador. Siguiendo la idea de Chiou-Shuang, el profesor E. Ortiz considera que la matriz (I-A) expresa la producción bruta, por lo que indica que la suma de sus columnas es el método para calcular el índice de eslabonamiento directo "hacia atrás", el cual nos proporciona el dato de la cantidad de producto bruto que deberán de producir todas las ramas para engendrar una unidad de demanda final de determinada rama "j".

El problema inicial está en que si utilizamos la matriz de Leontief, (I-A), por efectos de su construcción, obtendríamos una serie de datos negativos, que si en términos matemáticos puede parecer coherente, no lo es así desde la óptica económica, dado que el signo negativo nos señala un sistema técnicamente inoperante, dado que indica que una rama en tales condiciones ni siquiera produciría los inputs o insumos primarios. Este argumento, por supuesto, no tiene la intención de invalidar el concepto desarrollado por E. Ortiz, sino sólo el plantear una visión diferente. Este mismo espíritu está presente en el análisis de las propuestas de INEGI, que en gran medida son avaladas por Chenery y Clark. En éste caso, el argumento por el que considero no es correcto utilizar la suma de renglones de la matriz de requerimientos directos para la construcción del índice de eslabonamiento directo "hacia atrás", es por el hecho de que, como se expuso en el capítulo I, los renglones de ésta matriz en términos económicos no podemos adicionarla, dado que perdería todo significado. Para reafirmar este argumento expondré un pequeño ejercicio matricial:

Establezcamos una hipotética matriz de interrelaciones:

	I	II	DF	VBP
I	18.6	5.4	15	39
II	12	6	0	18

Debemos recordar que esta matriz se encuentra en unidades monetarias. Calculemos a partir de esta la matriz A de Coeficientes Técnicos.

$$A = \begin{bmatrix} 0.476923 & 0.300000 \\ 0.307692 & 0.333333 \end{bmatrix}$$

La matriz de transacciones Z, nos indica que la rama I compra 18.6 unidades de su propia producción y 12 de la rama II para la producción de 39 unidades de VBP. Y la rama II, siguiendo el mismo orden, 5.4 y 6 unidades para producir 18 unidades de VBP, es decir, que la rama I consume 30.6 unidades en insumos para producir 39 unidades y la rama II 11.4 unidades para producir 18 unidades de VBP; esta idea esta presente en lo que expresa la matriz "A" de coeficientes técnicos, esto es que si sumamos columnas de Z y lo relacionamos con el VBP que se obtiene a partir del consumo productivo de dichos insumos, encontraremos una explicación semejante en la suma de columnas de A, si lo intentamos con la suma por renglones de A, la explicación económica pierde todo sentido.

Formalicemos lo expuesto en el siguiente cuadro:

SUMAS DE COEFICIENTES PONDERADAS CON EL VBP DE LA MATRIZ DE TRANSACCIONES

COLUMNAS	REGLONES
$\sum_{i=1}^n z_{ij}/X_1 = 0.7846154$	$\sum_{j=1}^n z_{ij}/X_1 = 0.615384$
$\sum_{i=2}^n z_{1j}/X_2 = 0.633333$	$\sum_{j=2}^n z_{ij}/X_2 = 1$

Ahora realizando la misma suma de renglones y columnas de A:

COLUMNAS	RENGLONES
$\sum_{i=1}^n a_{ij} = 0.784615$	$\sum_{j=1}^n a_{ij} = 0.776923$
$\sum_{i=2}^n a_{ij} = 0.633333$	$\sum_{j=2}^n a_{ij} = 0.641025$

De lo anterior obtenemos las siguientes igualdades:

$$\sum_{i=1}^n z_{ij}/X_1 = \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

y

$$\sum_{i=2}^n z_{ij}/X_2 = \sum_{i=2}^n a_{ij}.$$

Estas ecuaciones (y el análisis realizado de la matriz "A" anteriormente) nos ayudan a sustentar que la propuesta realizada por Martínez y Solís respecto al coeficiente de eslabonamientos directos "hacia atrás" se obtiene de la suma de columnas de la matriz de requerimientos directos (A).

Generalizando, podemos afirmar que la matriz de requerimientos directos (A) tiene la capacidad de proporcionar una interpretación de lo que acontece en una rama desde el lado de la demanda, expresado en otros términos, decimos que esta refleja en sus columnas la estructura de costos y por lo tanto si sumamos a estas, podemos obtener una visión del efecto que la rama "j" tiene en el resto del sistema económico.

En lo que respecta al coeficiente de efectos "hacia adelante", el argumento es similar. En éste caso estamos buscando un índice que no indique el efecto que causa el aumento en la producción de un sector a las ramas con las cuales está integrado por ofertar mercancías que consumen como insumos. Siendo así, la observación hecha en el caso de la propuesta del profesor E. Ortiz es similar, por lo que no lo repetiré.

La situación es también similar para el par de propuestas restantes. El uso de la matriz de entregas en el caso de INEGI,

pone en claro las cualidades de ésta matriz para indicar el efecto buscado, pero no hay coherencia en la explicación tácita que se presenta para su cálculo (suma de columnas). Por la construcción de la matriz de entregas, la explicación de sus coeficientes en términos de orden de unidades no puede seguir la misma lógica que la de requerimientos directos (como ya se indico en el capítulo I), por ello repitiendo el ejercicio del caso anterior, obtenemos que la rama I distribuye 24 unidades al conjunto de ramas para que produzcan éstas 39 unidades de VBP, por su parte la rama II en tanto cuenta con una demanda final de cero su producto distribuido es igual a lo ofertado, es decir 18 unidades de VBP. Si establecemos con los datos de la matriz de transacciones, la suma total de la cantidad que vendió una rama a otra y la ponderamos con su respectivo VBP, tenemos que existe una igualdad en la suma de renglones de la matriz "E", con lo que obtenemos una idea de cual ha de ser la forma correcta para construir el coeficiente directo "hacia adelante". Con éste ánimo construyamos la matriz de entregas:

$$E = \begin{bmatrix} 0.476923 & 0.1384615 \\ 0.666666 & 0.3333333 \end{bmatrix}$$

Siguiendo la lógica del ejercicio, sumando columnas y renglones de la matriz de entregas y de la de transacciones luego de hacer la ponderación descrita, obtenemos las siguientes igualdades:

$$\sum_{j=2}^n z_{ij}/X_1 = \sum_{j=1}^n e_{ij}$$

y

$$\sum_{j=2}^n z_{ij}/X_2 = \sum_{j=2}^n e_{ij} ;$$

Con estas ecuaciones se esta en la posibilidad de decir que el coeficiente que contiene las propiedades correctas para medir cuanto de la producción de la rama es consumida por el resto del sistema para alcanzar cierto monto de producción bruta es el expuesto por Martínez y Solís::

$$\sum_{j=1}^n e_{ij} \quad i=1,2,\dots,n$$

- INDICE DE INTERDEPENDENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Los eslabonamientos de efecto directo e indirecto son los de mayor importancia para la realización de análisis empíricos por contener mayor información, por ello se debe de tener mayor cuidado en éstas propuestas.

Sobre el primer índice que se presenta en el cuadro de propuestas, se observa que al igual que Yotopoulos-Nugent se considera un sólo coeficiente para expresar los efectos directos e indirectos "hacia atrás" y "hacia adelante", este aspecto que es más conceptual no lo discutiré, abordare únicamente los problemas metodológicos. Primeramente es necesario decir que en la propuesta de E. Ortiz existe una dificultad extra para su entendimiento (no por ello descalificable) dado que utiliza una nomenclatura confusa, utilizando los mismos términos para designar los componentes de la matriz de Leontief y de su inversa, aunque se logra después de todo comprender que utiliza la matriz inversa de Leontief, donde los coeficientes de ésta se acomodan en una ecuación que ordena establecer la suma del producto de tal matriz por un vector de VBP y de ese resultado descomponerlo de forma que sus elementos se ponderen los renglones del mismo VBP. Se puede entender que busca establecer el valor ponderado del valor bruto de la producción directa e indirecta que se requiere por unidad de producto destinado a demanda final, en términos de la propiedades matemáticas de la matriz es posible realizarlo, más no expresa lo buscado en términos económicos, en tanto que se sale de la lógica del modelo de Leontief del que surge.

La ecuación básica de demanda nos dice que: $(I-A)^{-1}Y=X$, a partir de ésta o bien con la transformación de la ecuación para ver lo que pasa desde el lado de la oferta: $VA(I-E)^{-1}=X$, no es posible establecer un despeje tal que nos de un resultado como el que se plantea en la propuesta.

La observación para el método de Martínez y Solís se fundamenta en un hecho que probablemente sea causado por un descuido en la edición, de cualquier forma merece indicar las fallas.

El hecho fundamental es que en su expresión matemática para el calculo de coeficiente de efecto total "hacia atrás" utiliza una matriz inversa, pero no es precisamente la de Leontief. La ecuación indica invertir la matriz "A", por ello la observación inmediata que debe hacerse es que el procedimiento expresado ya desde Leontief pone en consideración que es la matriz $(I-A)^{-1}$ a quien le corresponde señalar los requerimientos directos e indirectos para obtener una unidad de demanda final (véase definiciones en el capítulo I). De manera que la propuesta de MyS, olvida que en el procedimiento para invertir se van

agregando a los requerimientos directos los indirectos. El desarrollo algebraico esta indicado de la siguiente forma:

$$(I-A)^{-1} = I + A + A^2 + \dots + A^n.$$

De ella se obtiene, siguiendo la ecuación de demanda de Leontief, el VBP (X) sectorial necesario para satisfacer la demanda final. Denotemos al vector de Demanda Final como $\beta_j = [1, 0, \dots, 0]$, es decir que consta de una unidad para el sector j y ceros para los demás sectores, de manera que cuando la multiplicamos por la matriz de coeficientes técnicos $[A]$, tenemos:

$$X = \beta_j + A\beta_j + A^2\beta_j + \dots + A^n\beta_j$$

En otros términos la matriz inversa de Leontief expresa lo siguiente:

$$\begin{array}{cccc} \text{EFECTO} & \text{EFECTO} & \text{EFECTO} & \text{EFECTO} \\ \text{DIRECTO} & + \text{INDIRECTO} & + \text{INDIRECTO} & + \dots + \text{INDIRECTO} \\ & \text{DE PRIMER} & \text{DE SEGUNDO} & \text{DE ENESIMO} \\ & \text{ORDEN} & \text{ORDEN} & \text{ORDEN} \end{array}$$

Luego podemos afirmar que la propuesta que hace referencia a invertir la matriz "A", presenta debilidades para su interpretación económica.

En relación a la propuesta de INEGI, que para el cálculo del índice al que nos hemos referido en los últimos párrafos utiliza la suma de columnas de la matriz inversa de Leontief, por situaciones que hemos discutido en el capítulo anterior, siguiendo la visión de Miller y Blair sobre la forma en que se ordenan las unidades en la matriz de requerimientos totales, tal operación propuesta no cuenta con lógica económica. Incluso autores como Pasinetti, que indica una lectura de la matriz inversa de Leontief (valuada en términos físicos) desde sus columnas, presenta de forma tácita la consideración de la imposibilidad de la suma de columnas, él nos dice que en sus columnas se expresan una serie heterogénea de mercancías que son requeridas para obtener una unidad de valor bruto, por el contrario cuando describe a los renglones afirma que en ellos se expresa la cantidad directa e indirecta de mercancías para engendrar una unidad de demanda final. Resumiendo, las propuestas para éste coeficiente no tienen consistencia, luego, se puede asegurar que el índice correcto para este cálculo es :

$$\sum_{j=1}^n r_{ij} \quad i=1,2,\dots,n$$

Una situación similar sucede con el índice de requerimientos directos e indirectos "hacia adelante". Como ya se dijo el profesor E. Ortiz calcula un sólo índice englobando ambos efectos, por lo cual no repetiré los argumentos. Lo

sucedido con el índice de Martínez y Solís también es el mismo, únicamente con la variación de que es la matriz de entregas, (sin antes ser aplicada la resta de la matriz identidad) la que al ser invertida se considera que acumula los efectos indirectos; siendo tan semejantes los problemas, considero no necesario traer de nuevo los argumentos.

En lo que respecta a la propuesta de INEGI, la cual dicho sea de paso es avalada por los distinguidos profesores de Stanford¹² que ya pueden ser considerados como «clásicos» en el estudio de la economía inter-industrial, no me atrevería a decir que es incorrecto, dado que parece existir la visión generalizada de que la matriz $(I-A)^{-1}$ puede presentar también el «supply-side» del modelo I-P, sin embargo existen aportes de autores como Agustinovich y Ghos, en el sentido de observar el lado de la oferta de la economía y por tanto de los efectos "hacia adelante" por medio de la matriz de entregas. La característica de esta matriz, indica la forma en que distribuye una rama su producción, su estructura por tanto permite medir el «supply-side» del modelo de Insumo Producto. De manera que fundados en la construcción de éste arreglo matricial, así como en el significado económico que guarda la matriz $(I-E)^{-1}$, podemos establecer que el coeficiente que cuantifica la situación que guarda una determinada rama "j" frente a la composición de la demanda del conjunto de los sectores económicos es:

$$\sum_{i=1}^n v_{ij} \quad j=1,2,\dots,n \quad ;$$

3.- RESUMEN DEL ANALISIS DE LAS MEDIDAS DE INTERDEPENDENCIA

Los índices que se considera son consistentes en términos económicos y en el orden de las unidades se presentan en los siguientes cuadros.

12.- H. Chenery y G. Clark. *Análisis Estructural en el modelo Insumo Producto*, Vol. I, INEGI, México.

INDICES DE ESLABONAMIENTO DIRECTO

INDICE	NOMENCLATURA ALGEBRAICA	MATRIZ UTILIZADA
Hacia atrás (ad_j)	$\sum_{i=1}^n a_{ij} \dots\dots(2.1)$ $j=1,2,\dots,n$	A
Hacia adelante (ev_i)	$\sum_{i=1}^n e_{ij} \dots\dots(2.2)$ $i=1,2,\dots,n$	E

Utilizando el ejercicio realizado en éste capítulo, obtenemos los siguientes índices:

ad_j	
I	II
0.4	0.25

Los cuales leemos así: La rama I por cada unidad monetaria de VBP requiere que las industrial vendedoras de insumos (en este caso a la rama II), produzcan por lo menos 0.4 unidades monetarias, para tener la potencialidad suficiente para cubrir la demanda del resto de los sectores. En el caso de la rama II, la explicación se repite cambiando sólo las cifras.

El coeficiente e_{ij} nos permite ver el papel que una rama juega como oferente de mercancías, aplicando al ejemplo, obtenemos:

e_{ij}	
I	II
0.65	0.15

Estos datos los interpretamos como 0.65 y 0.15 unidades monetarias de valor bruto de la producción que deberán de producir la rama I y II respectivamente, para mantener un nivel de oferta necesario para que las ramas integradas directamente con ellas (como compradoras de insumos), produzcan una unidad monetaria de demanda final.

INDICES DE ESLABONAMIENTO DIRECTO E INDIRECTO.

INDICE	NOMENCLATURA ALGEBRAICA	MATRIZ UTILIZADA
Hacia atrás (atr _i)	$\sum_{j=1}^n r_{ij} \dots\dots (2.3)$ i=1,2,...n	R
Hacia adelante (etv _j)	$\sum_{i=1}^n v_{ij} \dots\dots (2.4)$ j=1,2,...n	V

Siguiendo el caso con el ejemplo, los índices que obtenemos son :

atr _i	
I	II
1.584	1.386

Los datos obtenidos son interpretados como sigue:

Como las ramas que venden insumos directos a una rama dada, en este caso la rama I, demandan a su vez insumos, el coeficiente obtenido por el procedimiento ya descrito nos dice que el valor total de lo que requieren producir todas las ramas "j" para crear una unidad monetaria de Demanda Final es de 1.584 unidades monetarias, así mismo 1.386 unidades monetarias es la cantidad que deberán producir todas las ramas para producir una unidad de demanda final.

De manera que atr_i expresa el efecto que una rama provoca desde el lado de la demanda en las ramas encadenadas de forma directa como indirecta.

Por lo que respecta a etv_j, decimos que indica la situación que guarda una rama j de frente a la composición de la demanda del conjunto de los sectores económico, esto es, lo que provoca una rama j en su interrelación con las industrias a las que vende mercancías y que son consumidas como insumos, así como en aquellas a las que estas ofrecen sus productos, precisando a través del ejemplo :

etv _j	
I	II
1.386	1.782

Esto lo leemos como que 1.386 unidades monetarias de valor bruto de la producción de la industria I se necesita producir para hacer frente a la producción de una unidad de demanda final de todos los sectores de la economía. La explicación para el coeficiente de la rama II (1.78) es de forma análoga.

4.- PROMEDIO DE LOS COEFICIENTES DE ESLABONAMIENTO

Siempre que se tiene la tarea de describir un sector se hace presente la necesidad de buscar un parámetro por medio del cual calificar sus capacidades. Para el uso de los coeficientes de eslabonamiento en un análisis comparativo, exige contar con un índice que promedie con respecto al total de los sectores. El cálculo de éstos índices promedio sólo se establece en los coeficientes que cuentan con mayor información, refiriéndose particularmente a los índices que muestran los efectos de encadenamiento directos e indirectos.

El procedimiento consiste en ponderar el índice de eslabonamiento entre el número total de las ramas del sistema, así, decimos que n representa el número total de las ramas productivas, de manera que aplicando el promedio al coeficiente de efecto total "hacia atrás"(2.3):

$$\frac{1}{n}(\text{atr}_j) \quad \dots (2.5)$$

Este nos indica que el incremento promedio en la producción de un sector en particular y no del sistema en su conjunto. Este incremento se relaciona con un aumento unitario en la demanda final de la rama "j".

Aplicando al índice de eslabonamiento directo e indirecto "hacia adelante"(2.4)

$$\frac{1}{n}(\text{etv}_j) \quad \dots (2.6)$$

que interpretamos como el incremento promedio en la producción de i que destinará a un sector en particular (y no al sistema

en su conjunto), para satisfacer el cambio unitario de la demanda final de todo el sistema.

Para establecer una comparación interindustrial, los índices de promedio simple cuentan con poca fuerza por la igualdad de peso que da a todas ramas, por ello se obliga a estimar un índice relativo más exacto, para lo cual es conveniente normalizar los promedios antes calculados.

Estos índices aún no pueden proporcionarnos datos confiables para hacer la comparación ya que rasan a un mismo nivel a todas las ramas, si lo que deseamos es utilizarlo en comparaciones interindustriales es conveniente normalizar estos promedios.

El índice de interdependencia total hacia atrás promedio normalizado, lo designaremos con la expresión v_i . Formalizando:

$$v_i = \frac{1/n (atr_i)}{1/n^2 \sum_1^n atr_i} = \frac{n (atr_i)}{\sum_1^n atr_i} \quad \dots (2.7)$$

Este índice nos permite ver el comportamiento interindustrial, estableciéndose, de acuerdo a literatura económica que aborda éste problema, una significación de los cambios y el grado que alcanza el índice promedio normalizado. De manera que cuando $v_i > 1$, entonces podemos interpretar que existe un aumento de la producción relativamente grande de la rama para poder responder a un incremento en una unidad de la demanda final de la rama j . Expresado en otras palabras significa, que el sector i , pesa sobre el sistema en general, dado que nos dice el grado de expansión que tiene el sistema por el incremento de la demanda del sector i .

El índice de interdependencia directa e indirecta "hacia adelante" normalizado lo expresaremos por medio de u_j . Lo construiremos de forma similar al caso anterior.

$$u_j = \frac{1/n (etv_j)}{1/n^2 \sum_1^n etv_j} = \frac{n (etv_j)}{\sum_1^n etv_j} \quad \dots (2.8)$$

También se da una explicación por los cambios en u_j :

Cuando $u_j > 1$, el coeficiente nos está indicando que la rama j tendrá que incrementar la producción por encima del promedio para un incremento en la demanda. Así, entendemos que el índice u_j expresa el grado en que el sistema pesa sobre la

rama j , lo cual quiere decir que nos indica como la rama i es afectada por una expansión de la demanda del sistema económico.

Los índices de eslabonamiento nos permiten también establecer una ubicación de los sectores y ramas en una división de categorías, expresando ciertas cualidades que las hacen pertenecer a determinado grupo.

De la misma forma estos índices tienen la propiedad de indicarnos el carácter de la rama productiva de manera que:

- Si $v_i < 1$, entonces decimos que esta rama es productora de insumos primarios

- Si $v_i > 1$ y $u_j > 1$, se dice que la rama o sector, son productoras de manufacturas con destino intermedio y de destino final, requiriendo para activar su proceso productivo de una gran masa de insumos de orden nacional. Es decir son ramas con mayor integración nacional.

5.- OBSERVACIONES

A lo largo de la exposición he venido señalando la existencia de limitaciones que conlleva el uso de los coeficientes de eslabonamiento industrial, que fundados en el modelo insumo-producto buscan cuantificar las capacidades de una rama dentro de un contexto de interdependencia. Más aún, se ha hecho referencia a las debilidades del propio modelo desarrollado por Leontief, el cual justifica su desarrollo en el equilibrio walrasiano y en una serie de supuestos que lo lleva a presentar una visión estática de la economía. Esto que de por sí ya puede ser un aspecto limitativo, se ve expandido cuando hacemos uso de ella para calcular encadenamientos intersectoriales y más particularmente cuando utilizamos el mecanismo al que hemos denominado como método de adición.

No se intenta seguir la tradición sofista y exponer un método para enseguida construir su antítesis o por lo menos cuestionarlo de tal forma que no quede nada de él. El interés de dar a conocer las debilidades es tan sólo para clarificar los límites con que cuenta. Con ese espíritu, a continuación se presentará de forma muy esquemática (sin desarrollar todos los argumentos) las limitaciones de las que se habla lleva consigo los coeficientes de enlace interindustrial:

- No hay homogeneidad en los planteamientos de como formalizar cada índice.

- En algunas aplicaciones empíricas, principalmente para el caso de países poco desarrollados, requiere de modificaciones que se acoplen a las especificaciones de tales estructuras.

- Puede haber un encubrimiento de efectos que incrementen la producción, ya que éste incremento puede darse no forzosamente por efectos que ha generado una determinada rama nacional, sino por efectos que en insumo producto y mas particularmente, los eslabonamientos industriales no consideran como son los efectos provocados por el sector externo, políticas internas sobre los precios, etc..

- El indicador que proporcionan los coeficientes puede causar problemas en su interpretación al llevar a pensar a los hacedores de la política industrial, que el efecto productivo positivo que tiene una rama frente al sistema económico, tiene la misma influencia positiva en el empleo y el salario.

- Los coeficientes, lo mismo que el modelo de insumo-producto, no es capaz de traducir cuando un incremento en la demanda o la oferta es motivado por subsidios.

- Los incrementos en la demanda Final de la ramas se conciben como homogéneos.

La existencia de éstos limitantes, no descalifica el método expuesto, tan sólo nos obliga a tener claro que son datos que debemos completar con otros indicadores más globales o de extensión histórica más amplia.

Además de esta consideración, existe la posibilidad de recurrir a un método para el calculo de éstos índices interindustriales, que salven algunas limitantes y a la vez sean más completos y más poderosos en su información.

Un método alternativo o complementario puede ser el método de eliminación de sectores (MES), dado que da una visión más completa al crear una simulación de lo que sucedería si un sector no existiera en el sistema, evitando con ello duplicaciones en los cálculos y rompiendo la limitada visión que establece siempre un incremento homogéneo en la demanda final de los sectores. Aunque éste cubre algunas flaquezas del método de adición, en cuanto a la consistencia técnica, sin embargo, no elimina las debilidades que le vienen del propio modelo insumo-producto, por ello se afirma que

los criterios de utilización práctica de los indicadores de eslabonamientos no deben ser visualizados como una receta rígida, sino como aproximaciones perfectibles ...¹³

13.- Norberto E. García y Manuel Marfán. Estructuras Industriales y eslabonamientos de empleo. FCE, primera edición, México 1987. p.28.

Estos pueden ampliar su perspectiva a partir de la utilización de datos complementarios que den una información del desarrollo y la relación intersectorial de las ramas.

Habrá que añadir que éste método es de una mayor complicación por lo cual es necesario priorizar e indicar cuales son los indicadores relevantes que requieren calcular. Se consideran coeficientes relevantes para realizar un análisis económico, a los que muestran los efectos directos e indirectos y de éstos, se priorizará a los inducidos por la demanda. Teniendo en cuenta como lo señalan Marfán y García que:

*Los efectos hacia adelante (forward linkages) son más difíciles de medir y captar (...) pero conviene tener en cuenta que para muchas industrias pueden ser muy importantes.*¹⁴

Pero no sólo es lo complicado, además el argumento de fondo es que

*... las presiones inductoras via demanda son muy difundidas, más permanentes, menos aleatorias, de mayor incidencia general en la mayoría de los sectores y por consiguiente, más susceptibles de ser generalizadas por el conjunto de sectores, que las presiones inductoras via oferta de bienes intermedios.*¹⁵

Establecidos de forma rápida los problemas en el método expuesto en las primeras páginas de éste capítulo, e indicadas algunas observaciones para el caso del método de eliminación de sectores, pasemos a establecer el mecanismo técnico para su cálculo, no sin antes dejar de señalar que sólo se contemplará lo que se denomina la estimación primaria, que se basa en considerar dos fuentes de interdependencia simultánea, a saber: las transacciones intermedias y efecto demanda efectiva (secundaria y terciaria consideran el efecto simultaneo de tres fuentes de interdependencias entre sectores: las transacciones intermedias, efecto consumo y efecto provisión de divisas). Además falta advertir que se hará una presentación muy general del método, el motivo es que éste mecanismo está diseñado para la realización de ejercicios de *previsión prospectiva* útiles en el diseño de políticas industriales o de planificación. El uso que en lo particular, buscamos darle en éste trabajo es tan sólo para ayudar a un análisis descriptivo de las capacidades de un sector.

14. - *Idem.*

15. - *Idem.*

6.- METODO DE ELIMINACION DE SECTORES (MES)

El método de eliminación de sectores, busca establecer un análisis de los eslabonamientos, por lo cual halla sus orígenes en el planteamiento de Hirschman, a la vez que tiene un desarrollo simultáneo con las investigaciones de Shultz. El método es ya formalizado hasta fines de los años 70 por Norberto E. García y Manuel Marfán*. El método para estimar el peso de una rama frente al sistema económica propuesta por los investigadores de Programa Regional de Empleo para América Latina y el Caribe (PREALC), consiste en simular en el esquema de insumo-producto la eliminación de una rama productiva, de manera que se evalúen los efectos que tiene esta rama frente al resto del sistema al generar una pérdida directa e indirecta de producto, suponiendo el remplazo de ésta pérdida por insumos importados.

Al desaparecer técnicamente una rama existe una pérdida de interdependencia, que lleva a disminuir el producto directo e indirecto, es ésta pérdida lo que se llama el **ESLABONAMIENTO TOTAL DEL PRODUCTO PONDERADO** del sector "j" (TQP_j)**. Esta pérdida de producto directo e indirecto de producción era destinada a demanda final y a demanda intermedia, de manera que los efectos que provoca son de demanda "hacia atrás" sobre el sistema.

En rigor el método nos resume la desigualdad provocada en los vectores de VBP ex-ante y ex-post de eliminar el sector. Si decimos que el vector de valor bruto de la producción antes de eliminar el sector "j" es denominado con la letra X y el vector de valor bruto de la producción después de eliminado el sector "j" lo denotamos por medio de X_j , el eslabonamiento de producción directa e indirecta por presión de demanda "hacia atrás" sobre el sistema es:

$$TQP_j = (X - X_j) \quad \dots(2.9)$$

La idea inicial dada por la ecuación 2.9 nos permite detallar el mecanismo: sabemos por la ecuación de la demanda del modelo de Leontief la forma de calcular el VBP (ver ecuación 1.14):

(*).- En este apartado sólo se presentará de forma general el planteamiento que tienen para la estimación de los eslabonamientos totales de un sector dado.

(**).- El método MES tiene la capacidad de estimar los efectos productivos generados cuando hay una expansión no homogénea en la demanda final. Cuando establecemos un incremento homogéneo en una unidad de la demanda final de todos los sectores (es decir incluimos un vector "Y" de demanda final unitario) se dice que son eslabonamientos totales no ponderados.

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

De manera que para calcular el otro de valor bruto de la producción presente en la ecuación 2.9, se recurre a un mecanismo análogo, pero contemplando la particularidad de la matriz con un sector "j" eliminado...

$$(I-A^j)^{-1} Y^j = X^j \quad (2.10)$$

Donde A^j es la matriz de coeficientes técnicos en la cual ha sido eliminada una rama "j" y Y^j es el vector de demanda final en el que también ha sido eliminado el sector.

Establezcamos lo anterior en forma matricial.

Primeramente calculemos una matriz de coeficientes técnicos "A":

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

Enseguida, supongamos la eliminación de una rama de la economía, en este caso se ha elegido a la rama 2 :

$$A^j = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & \dots & a_{1m} \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ a_{n1} & 0 & \dots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

Engendrada la matriz A^j , procedamos a calcular la matriz de Leontief y posteriormente su inversa. Al efectuar esto, obtenemos una matriz que en el sector eliminado, tanto en renglones como columnas aparecen como nulos, excepto en el espacio correspondiente a la diagonal en el cual se halla la unidad, representando los requerimientos directos e indirectos

por unidad de demanda final del sector eliminado "j" (en este caso $j=2$) que habrá que sustituir con importaciones.

$$(I-A^j)^{-1} = \begin{bmatrix} r_{11}^j & 0 & \dots & r_{1m}^j \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ r_{n1}^j & 0 & \dots & r_{nm}^j \end{bmatrix}$$

Los elementos de la matriz $(I-A^j)^{-1}$, es decir cada r_{ik}^j , indica los requerimientos directos e indirectos de producción de la rama "i" por unidad de demanda final de la rama "k", dado que el sector "j" ya no produce.

Siguiendo la ecuación 2.10, pos-multiplicamos la nueva matriz inversa que se engendro, $(I-A^j)^{-1}$, por el vector de demanda final al que se le ha eliminado también el sector "j".

$$(I-A^j)^{-1} y^j = \begin{bmatrix} r_{11}^j & 0 & \dots & r_{1m}^j \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ r_{n1}^j & 0 & \dots & r_{nm}^j \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ 0 \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_m \end{bmatrix}$$

De donde obtenemos un nuevo vector de valor bruto de la producción, señalado ya en la ecuación 2.10:

$$(I-A^j)^{-1} y^j = x^j$$

Representando a x^j como sigue.

$$x^j = \begin{bmatrix} x_1^j \\ 0 \\ \cdot \\ \cdot \\ x_m^j \end{bmatrix}$$

Donde el nuevo valor bruto de la producción obtenido, se ve afectado por la eliminación de un sector, de manera que:

$$x > x^j$$

Entendiendo que el nuevo vector x^j , nos estará indicando el efecto real que genera la eliminación de una rama en la economía, al señalar la pérdida de producción directa e indirecta.

Siendo así el procedimiento, volvemos a nuestra ecuación inicial 2.9, de la que obtenemos el eslabonamiento directo e indirecto del producto, midiendo la potencialidad real de una rama. De ésta forma:

$$TQP_j = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ x_m \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} x^j_1 \\ 0 \\ \cdot \\ \cdot \\ x^j_m \end{bmatrix}$$

Siendo TQP_j , como ya lo dijimos el eslabonamiento total del producto. La puesta en práctica de éste método nos servirá en posteriores capítulos para complementar información que nos de elementos para describir de manera mas clara y efectiva las capacidades de un sector.

CAPITULO III

COMPLEJOS INDUSTRIALES

El t3pico que abordaremos en 3ste capitulo es indispensable en cualquier estudio de econom3a inter-industrial, algunos autores y proyectos gubernamentales hacen referencia a los complejos industriales, sin embargo son muy reducidos los textos que abordan el mecanismo t3cnico por medio del cual es determinado.

El m3todo que se expone a continuaci3n sigue en lo general la mec3nica propuesta por Lifschitz, guarda sin embargo cierta variaci3n consistente principalmente en trabajar a dos d3gitos y no a cuatro. Mientras que las propuestas existentes son para datos desglosados en cuatro d3gitos, la aplicaci3n realizada en la parte II de 3ste trabajo hace una adaptaci3n para datos agregados a s3lo dos. Por otra parte, aunque para la determinaci3n de un complejo suele considerarse la estructuraci3n de otras unidades industriales sectoriales, en mi exposici3n no se consideran, ni se hace menci3n a ellos (pese a que se requiri3 realizar la determinaci3n de varios complejos a nivel nacional) no por negar la interdependencia existente entre diversos complejos, sino por limitar el objetivo del trabajo a mostrar de forma resumida la descripci3n de un solo complejo en particular.

Para iniciar el an3lisis de este mecanismo de gran utilidad en el estudio de la econom3a sectorial, diremos que un **COMPLEJO INDUSTRIAL**, es el bloque de actividades econ3micas nacionales integradas estrechamente a partir de la existencia de un elevado grado de relaciones comerciales *directas* que tienen entre si, comparativamente a la existente con el promedio de las dem3s ramas econ3micas del pa3s.

La definici3n del complejo sigue un sencillo proceso emp3rico, basado en el estudio detallado de las relaciones comerciales inter-ramales ordenadas en la matriz de Insumo-Producto. Siendo la matriz una muestra de las relaciones industriales, se observa un alto grado de integraci3n entre las diversas ramas, por ello es necesario separar a las que presenten un significativo porcentaje de transacciones entre si, es decir, se busca a las ramas que cuentan con una conexi3n por compras de nivel significativo. Por causa de la agregaci3n de los datos y para evitar eslabonamientos espurios, s3lo se

consideran las relaciones DIRECTAS entre las ramas, de la misma forma vale recalcar lo señalado renglones arriba, en cuanto a que no nos detendremos en los aspectos que tienen que ver con su conexión con otros complejos para no desviar la atención con la estructura de otras unidades sectoriales. Esto es una debilidad que se debe de reconocer en tanto que puede limitar el análisis descriptivo, pero se corre el riesgo de que al detallar se exija mayor profundización en las características de los otros complejos.

Abordando ya los aspectos del método para la determinación del complejo sectorial: es necesario determinar la rama que por la actividad que realiza y por sus características productivas inducen al crecimiento. Esta evaluación puede surgir por caminos no estrictamente de análisis de la matriz insumo-producto, puede ser hecha también por análisis de otras variables que indiquen la capacidad de interrelación que presentan las ramas. La rama que cuentan con una interrelación económica en el sistema mayor, que les da capacidades de "arrastre", conforman el núcleo de los complejos sectoriales. Determinadas las ramas que juegan el papel de núcleo del complejo, volvemos nuevamente a la matriz Insumo-Producto, para establecer la relación existente de éste núcleo con el resto de las ramas del sistema económico por medio de la ponderación de las ventas de bienes intermedios hacia la rama-núcleo entre el VBP de cada una de las ramas:

VENTAS DE LA RAMA "j" DESTINADAS A LA RAMA NUCLEO
VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION DE LA RAMA "j"

Los resultados obtenidos nos indican los diferentes grados de participación dentro del complejo, lo cual nos permitirá ordenar una estructura al interno del complejo.

Ya quedó establecido que el NUCLEO del complejo lo conforma la rama productiva con la potencialidad para inducir el crecimiento productivo de cierto sector o rama.

Comúnmente el núcleo es la rama que por sus actividades lleva a cabo un consumo productivo de los insumos intermedios, transformándolos en bienes de consumo final, en otras palabras, podemos decir que se trata de una rama terminal. El resto de las ramas que conforman el complejo son determinadas por la significación de sus ventas a la rama terminal, las cuales, diremos, deberán de destinar cierta cantidad porcentual (p) de su producción para ser considerado dentro de la unidad económica; el valor que toma "p", es decir la cantidad porcentual de producto realizado en la transacción, no puede señalarse como única y absoluta, la composición del complejo es un problema al que el investigador se enfrenta y requiere para su resolución el establecimiento de un criterio que se acondicione a una situación variable. Por lo anterior, en éste trabajo damos a "p" un valor que va desde cero hasta treinta. El parámetro es de un rango relativamente amplio por tener que

usar una agregación a dos dígitos, seguramente si se amplía la desagregación el rango tendría que disminuirse.

Por otro lado, la diferencia entre la rama con compras mayores y la siguiente, deberá superar una cantidad porcentual (q) determinada con respecto al anterior, donde para "q" al igual que en el caso anterior, no existe un término absoluto, en este caso, determinamos en éste caso que "q" puede variar desde cero hasta cuarenta, como es obvio, las razones son análogas al caso de "p". Esta determinación del monto porcentual de ventas nos da una jerarquización que nos lleva a contemplar una estructura del complejo jerarquizada.

En cuanto a la estructura del complejo, planteo la división de este en niveles. Los niveles planteados son, además del núcleo o rama organizadora, del que ya hemos hablado un poco más arriba, el nivel secundario, el terciario y un sector que aún cumpliendo los requisitos planteados por el algoritmo no se incluye en el complejo, aunque no deje de ser significativa su actividad en la unidad industrial, al que denominamos como sector periférico. La propuesta para la división del complejo en niveles se fundamenta en el hecho de la existencia de una división jerárquica real en el orden cuantitativo, pero también el cualitativo, por tal situación los niveles se conforman por su importancia en el bloque económico estructurado.

El nivel inmediato al núcleo, es al que llamaremos **NIVEL SECUNDARIO**, es conformado por las ramas que destinan entre el 25 y el 30 por ciento de su producto a las terminales.

El complejo se conforma también por las ramas que inyectan insumos al centro, pero que estos no son consumidos en forma directa en el proceso productivo, sino como bienes terminados que se integran al producto final. La función de estas ramas dentro del complejo es la de ayudar a detallar el producto final, a este grupo de ramas podemos denominarlas como el **NIVEL Terciario**.

El último nivel del complejo es el que daremos el nombre de **PERIFERICO**, a este lo conforman ramas que incluso pueden contar con altos grados de participación (en casos más del 30%), empero, su actividad no es determinante en la producción, tan sólo complementan las actividades productivas, en el mayor de los casos se tratan de ramas dedicadas a los servicios, por lo cual no se establece que estas sean propiamente ramas que conforman el complejo. Este es otro problema en el que el criterio del investigador habrá de buscarle solución, sin tener de su lado elementos técnicos que den una explicación exacta.

Existe además un aspecto metodológico que indica la tipología del complejo que se estudia; tal tipología se fundamenta en el grado de autonomía que alcanza un complejo de frente al conjunto del sistema económico. De tal forma que ponderando las compras y ventas realizadas por el complejo con

las compras y ventas totales de destino intermedio, respectivamente, realizada con o por la rama núcleo/organizadora en estudio, nos indica, según la metodología de los profesores Lifschitz y Zottele, el grado de autonomía.

El criterio que se adopta para la tipología del bloque se indica renglones abajo.

Cuando se realiza :

- Entre 75% y 100% de las compras y ventas entre actividades que lo conforman es un bloque **CERRADO**, comúnmente las actividades o ramas que conforman un bloque de tales característica cuentan con coeficientes de eslabonamiento tanto "hacia adelante" como "hacia atrás" de poca significación, dado que limita su arrastre a las ramas con las cuales se agrupa.
- Entre 74.99% y el 50% es considerado como bloque **SEMI-CERRADO**.
- Entre el 49.99% y el 25% de las compras y ventas realizadas dentro del complejo es considerado un complejo **SEMI-ABIERTO**.
- Menos del 25% de sus actividades de compra y venta en el interior del complejo, decimos que es un bloque **ABIERTO**.

PARTE II

CAPITULO IV

EL COMPLEJO AUTOMOTOR

En esta segunda parte se presenta el ejemplo concreto en el que se aplican las técnicas resumidas en la primer parte. El cuerpo de la exposición se divide en dos apartados, el primero de ellos es la ubicación histórica de la industria automotriz. Consideré importante indicar algunos detalles de su evolución para enmarcar la idea de que la conformación de un complejo y por ende de la integración nacional de la industria no es un fenómeno caprichoso, sino está inscrito en un momento específico del desarrollo capitalista. De esta manera, aún y cuando en 1970 se ubica ya por algunos investigadores al complejo automotor, éste, como indica la maestra Mónica de la Garza¹⁶, cuenta con una débil integración nacional, ya que esta más en función de los productos externos, para entonces es cierto que existe una conexión de ramas en torno a un sector organizador, pero su influencia en el contexto nacional no es significativo.

En el segundo apartado, continuando con la contextualización en el plano del tiempo, se destaca la zanja que se abre por la crisis y la respuesta del capital ante ésta, en ella los conceptos abordados en los primeros capítulos son retomados, para ejemplificar la utilidad de tales técnicas para la descripción de una unidad económica.

1.- DESARROLLO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

La industria automotriz mexicana adquirió un importante dinamismo en la década pasada, colocandose como una rama importante dado su carácter de industria exportadora, tanto de automóviles como de partes y componentes. El valor de las exportaciones de la industria automotriz a lo largo de los años ochenta fue alrededor del 30% con relación a la manufactura y

16.- Cf. Mónica de la Garza y Anibal Zettele A. (coordinadores). *Bloques de Interdependencia: mercado de trabajo y estudio de caso. UAN-A, 1a. edición. México 1986*

del 25% de las no petroleras (según datos de la AMIA). Así mismo la industria automotriz en su conjunto se ha destacado por la asimilación de las nuevas tecnologías y de los nuevos procesos organizativos. Por la importancia de esta industria, el gobierno mexicano pone en práctica programas para darle impulso. Los movimientos presentes en la dinámica de la industria automotriz refleja en gran parte el desarrollo mismo del sistema capitalista a nivel internacional y en el caso particular del contexto nacional, como lo afirma el Dr. A. Valle :

... la industria automotriz mexicana parece resumir las vicisitudes del capitalismo mexicano.¹⁷

La industria automotriz representa en su desarrollo diferentes papeles dentro de la economía. Podemos ver que la industria automotriz mexicana marca cuatro etapas básicas en su formación, a saber :

- 1a.- De 1925 a 1962.
- 2a.- De 1963 a 1972.
- 3a.- De 1973 a 1982.
- 4a.- De 1983 hasta nuestros días.

- PRIMERA FASE

La primera fase se encuentra desde su fundación en 1925 hasta 1962, en esta etapa se debe hablar de una industria ensambladora, la cual no mantenía relación industrial importante con ninguna rama ubicada dentro de las fronteras nacionales, ya que el conjunto de piezas o insumos requeridos eran importados casi en su totalidad.

Durante los primeros años de vida de la industria automotriz en México es la Ford Motor Co. de Mex. S.A. quien controla el mercado, es hasta 1931 cuando el gobierno mexicano expide un decreto por medio del cual flexibiliza el mercado para la entrada de plantas armadoras, de manera que en 1939 la planta industrial automotriz es compartida por tres firmas más: Automotriz O'farril, General Motors de México y Fábricas Automex (Chrysler).

Con la llegada de la segunda guerra mundial, se provoca la militarización de las plantas automotrices en EUA, reduciéndose también la oferta en México por falta de insumos. Aunque la escasez de refacciones automotrices obliga a la formación de la industria de autopartes en el territorio mexicano - aliviando en alguna forma el mercado de refacciones - pero por la inmadurez presente en este sector no pude alimentar a la industria ensambladora.

17.-Alejandro Valle Baeza. La Industria Automotriz Mexicana, en "El Financiero", 29 de octubre de 1980, p.70.

CUADRO 1

PRODUCCION E IMPORTACION DE AUTOS Y CAMIONES (1941-1950)			
miles de unidades			
AÑO	PRODUCCION NACIONAL	IMPORTACIONES	PARQUE VEHICULAR
1941	13,888	8,846	172,002
1942	6,573	3,657	181,016
1943	298	2,832	181,052
1944	nd	5,887	184,706
1945	822	8,613	188,981
1946	10,454	25,629	209,375
1947	22,840	21,691	239,333
1948	21,597	2,768	272,141
1949	22,419	1,917	290,368
1950	21,856	2,792	308,206

FUENTE: Industrialisation and Trade Project, Introduction to Mexican automobile industry, OECD, Development Centre Paris, 1968; citado por E. Lifschitz en *El complejo automotor en México y América Latina*

La industria automotriz a lo largo de la segunda guerra mundial presenta una caída drástica de sus actividades productivas y comerciales, lo cual provoca que el parque vehicular manifieste un lento crecimiento - a una tasa de 1.5% en promedio, según se observa en el cuadro N° 1, aunque a lo largo del período crezca en una tasa del 6% -, ello provoca que aparezcan establecimientos especializados en reparaciones y de servicios. Al mismo tiempo, en México la industria automotriz durante la guerra (1942-1945), dirige sus actividades a la producción de camiones dado que por entonces se crea una nueva demanda por parte de las «nuevas» industrias, además que el crecimiento de la urbe requería también del transporte de ese tipo.

Apenas terminada la guerra se inicia una desmedida compra de vehículos de importación, gracias a las divisas acumuladas durante el conflicto bélico, este fenómeno pronto genera un desequilibrio en la balanza de pagos, lo que obliga al Estado a proponer una restricción de las importaciones, estimulando al armado y fabricación de piezas automotrices nacionales.

Para entonces el mercado automotriz se encuentra formado por catorce firmas más: Automotriz de México, Automotriz Lozano, International Harvester Co., Equipos Automotrices, Armadora Mexicana, Automóviles Ingleses, Diesel Nacional, Autos Panhard, Studebaker Packard, Representaciones Delta, Volkswagen Mexicana, Planta Roo de México e Industrial Automotriz.

El crecimiento de la planta industrial, trajo consigo el crecimiento de los modelos y marcas, acarreado un problema de abastecimiento de autopartes, por ello se decreta por el gobierno la reducción de 44 a 22 marcas; bajo tales condiciones se encuentra la situación de lo que podemos llamar la «prehistoria» de la industria automotriz nacional.

- SEGUNDA FASE

La segunda fase en el desarrollo de la industria automotriz, o el inicio de su fase moderna, va del año 1962 a 1972, es decir a partir del «Decreto sobre integración nacional», que tiene como función el de unificar a la industria terminal con la de autopartes. En esta fase se siente ya la necesidad de ir estructurando un núcleo industrial que anime a determinado sector.

El decreto plantea que a partir de 1964 las empresas terminales presentaran por lo menos el 60% del costo directo de vehículos fabricados en México. Como resultado de esto un conjunto de empresas realizan las inversiones necesarias en el área de la manufactura de autopartes y refacciones automotrices, como el caso de la Volkswagen (VW), que compra Promexa, por su parte Mercedes Benz y Toyota abandonan el mercado nacional, dado que lograr la integración descrita por el programa gubernamental les era incosteable. Sólo ocho empresas cumplen con lo señalado: Ford, General Motors, Automex (Chrysler), Vehículos Automotores Mexicanos, VW, Fabrica Nacional de Automóviles, Nissan e Internacional Harvester. Pese a que salen firmas del mercado nacional se da un crecimiento de la inversión en la industria:

De 1960 a 1967, esta (la inversión) paso de 1,578 millones de pesos a 6,047 millones, es decir, en un 283 por ciento más. Las ventas crecieron de 1960 a 1968 en un 217 por ciento. La ocupación paso de 7,072 trabajadores empleado en 1960, a 24,562 en 1967.¹⁸

De esta forma las capacidades potenciales de la industria se reflejan de alguna forma en el nivel de producción.

18.- Francisco García Níkel, Una industria joven, pero de viejas raíces: la industria automotriz, en INDUSTRIA, órgano informativo de la CONCAHIN, Nov.- Dic. 1969, vol. 2, N° 16.

CUADRO 2

PRODUCCION DE AUTOMOVILES Y CAMIONES 1957 - 1970			
miles de unidades			
AÑO	TOTAL	AUTOS	CAMIONES
1957	41,106	18,297	22,809
1958	38,955	20,373	18,582
1959	51,118	27,159	23,959
1960	49,807	28,121	21,686
1961	62,563	39,524	23,039
1962	66,637	40,801	25,836
1963	74,515	48,841	25,673
1964	98,435	65,869	32,566
1965	103,584	70,242	33,342
1966	117,764	84,673	33,091
1967	126,210	88,327	37,883
1968	144,186	102,679	41,507
1969	165,126	113,553	51,573
1970	189,986	133,218	56,768

FUENTE: AMIA, AC

En lo que hemos llamado la etapa moderna de la industria automotriz crece casi un 300% su producción, sin embargo guarda una serie de problemas en su balanza de pagos, dado que, para cubrir la demanda de insumos en la producción y respetar el principio del decreto antes citado, requería aún de altos niveles de importaciones y su capacidad de exportación era débil, el estudio realizado por Booz Allen en torno a la industria automotriz para el gobierno mexicano indica que

la importación de partes de la industria mexicana pasa a 2,692 millones de pesos para 1969, (... mientras) que las exportaciones fueron insignificantes¹⁹

El maestro Lifschitz, señala ya en este momento, es decir 1970, la presencia de un complejo en el sector automotor, compuesto por 16 clases industriales (8 de actividades industriales, 4 de comerciales, 3 de servicios y 1 de agrícola), que agrupandolas a nivel de rama sería compuesto por las ramas : 41, 51, 55, 56 y 57, sin embargo, la profesora Mónica de la Garza - como se indica supra - hace la aclaración de que se trata de un complejo que trabaja en función de los insumos provenientes del exterior.

19.- Booz Allen and Hamilton e Infotec. Industria de autopartes, Bancomext, SECOFI, México, 1967, p. 23.

- TERCERA FASE

La tercera fase de la industria en estudio va de 1972 a 1983, esta tiene dos niveles, a saber:

- El primero va de 1972 al 77, en el que se inician a promocionar las exportaciones, aunque no logra mantener en números positivos la balanza comercial.

CUADRO 3

BALANZA COMERCIAL DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, 1970 - 1976.			
millones de pesos corrientes			
AÑO	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	SALDO
1970	1,913.3	320.6	(1,592.7)
1971	2,095.1	449.4	(1,645.7)
1972	2,401.8	699.7	(1,702.1)
1973	2,899.2	1,233.6	(1,665.6)
1974	4,109.5	1,555.2	(2,554.3)
1975	6,157.2	1,784.6	(4,372.6)
1976	7,462.5	3,072.3	(4,354.2)

FUENTE : Booz Allen and Hamilton e Infotec, Industria de Autopartes, tomado de D. Bennet and Sharpe, Empresas Transnacionales VS El Estado.

- El segundo nivel de esta tercera etapa va de 1977 a 1983. Se encuentra marcado por el llamado «Boom petrolero», el cual genera la coyuntura para que se de un crecimiento en el mercado interno, como se verá en el cuadro N° 4, la producción y las ventas en 1981 crecen en relación a 1980 en más del 120 y 80 por ciento respectivamente.

CUADRO 4

PRODUCCION Y VENTAS DE UNIDADES AUTOMOTORES ^(a) , (1976-1983).		
(miles de unidades)		
AÑO	PRODUCCION	VENTAS
1976	325	nd
1977	281	nd
1978	384	nd
1979	444	414
1980	490	452
1981	598	557
1982	472	459
1983	285	271

(a). comprende autos y camiones.

PUENTE : La Industria Automotriz, 1986. INEGI, Méx.

El crecimiento del mercado doméstico abre caminos para que las firmas de la industria terminal inviertan en proyectos de producción de autopartes, así como en la construcción de plantas ensambladoras y de maquilas.

Como puede entenderse el crecimiento que se percibe desde 1978 da como resultado que la industria terminal se conecte con diversas ramas industriales, convirtiéndose en un elemento indispensable para el crecimiento de la producción en el conjunto del sistema económico, así pues, ya no se trata de una industria de ensamble, sino que mantiene un eslabonamiento con la economía nacional, presentándose así como un complejo sectorial de gran importancia.

Hay que clarificar que cuando hablamos de la estructuración del complejo automotor en esta fecha, no se plantea la imposibilidad de que exista como tal en un momento anterior, como ya se mencionó, algunos investigadores han ubicado al complejo en momentos anteriores, sin embargo el complejo a partir de este momento, por las condiciones propias del desarrollo económico, empieza a tener una participación e influencia decisiva en la economía nacional. Por ello, en el presente estudio indicamos al año 1978 como fecha que permite tener una visión más clara de la rama automotriz interconectada de forma importante con otras ramas, es decir el momento en que cuenta con las potencialidades adecuadas para organizar un complejo de importancia para la economía nacional.

Para estudiar la estructura del complejo durante el año de 1978, sigamos la metodología señalada en la primera parte de este trabajo. Utilizando un nivel de agregación a dos dígitos, que son los que permite estudiar la Matriz Insumo-Producto, establezcamos en primer lugar el porcentaje de participación de

ventas a la industria terminal, enseguida a partir del análisis de estos datos establezcamos la estructura del complejo automotor.

En el cuadro N° 5 se presentan las ramas con relaciones comerciales con la rama 56. Es con estos datos que es posible determinar el grado de interrelación y la manera en que se puede armar un complejo sectorial.

CUADRO 5

PROCEDENCIA DE LOS INSUMOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ (R-56)			
<i>(millones de pesos)</i>			
RAMA	VENTAS	VBP	PARTICIPACION % DE VENTAS EN EL V.B.P.
	(a)	(b)	
26	53.5	14,275.1	0.37
27	82.9	51,054.5	0.16
28	0.8	34,779.5	0.00
29	2.0	15,832.1	0.01
31	112.4	54,916.7	0.20
32	504.2	24,837.4	2.03
33	48.4	51,304.1	0.09
39	35.8	24,083.7	0.14
40	323.8	28,138.7	1.15
41	1,735.4	13,865.1	12.51
42	3.8	10,574.9	0.03
43	596.0	12,868.3	4.63
45	0.7	29,168.5	0.00
46	44.5	88,549.8	0.05
47	23.1	75,350.3	0.03
50	62.1	34,578.2	0.17
51	56.5	37,625.1	0.15
52	5.1	75,341.5	0.00
54	91.7	25,491.4	0.35
55	22.7	2,512.7	0.90
56	71.1	57,179.8	0.12
57	10,882.7	32,134.8	33.86
61	197.4	31,473.2	0.62
62	5,152.4	544,308.8	0.94
63	382.0	725,211.1	0.05
64	1,212.4	131,317.5	0.92
65	575.3	22,331.4	0.33
66	260.8	54,572.3	0.47
67	55.7	178,172.8	0.03
68	789.3	50,601.7	1.55
71	70.8	31,701.7	0.22
72	303.5	130,821.5	0.23

FUENTE: Matriz Insumo Producto, México. INEGI, 1978.

Si establecemos el análisis de los datos presentados en el cuadro N° 5 y siguiendo el mecanismo expuesto en la primer parte, encontramos que el complejo automotor queda formado para el periodo de 1978, de la siguiente manera :

CUADRO 6

COMPLEJO AUTOMOTOR, 1978		
RAMA	NIVEL DEL COMPLEJO	PARTICIPACION % DE VENTAS AL NUCLEO
AUTOMOTRIZ (56)	NUCLEO	0.12
AUTOPARTES (57)	SECUNDARIO	33.86
PROD. DE HULE (41)	TERCIARIO	12.51
VIDRIO Y SUS PROD. (43)	TERCIARIO	4.63
OTROS PROD. QUIM. (40)	TERCIARIO	1.15
EQUIPOS ELECTRICOS (55)	TERCIARIO	0.90
	TOTAL	19.19

FUENTE: CUADRO 5

De alguna manera el hecho de aglutinarse en torno a un complejo sectorial, es una respuesta del capital, que para hacer frente a las presiones competitivas, requiere de la reducción del costo de ciertas partes utilizadas en la construcción de autos, las cuales son construidas dentro del territorio nacional.

La presencia de los niveles secundario y terciario, dentro del complejo, tienen como objetivo el de alimentar a la terminal para que sus productos obtengan el grado necesario para competir en el mercado mundial, particularmente el de EUA, pero sin incrementar los costos; el impulso para la creación de un complejo inicia el delineamiento del perfil exportador del conjunto de la industria automotriz (y que tomara forma a lo largo de la década de los ochenta), presente ya en el concepto jurídico que establece el Decreto de 1977 (Fomento de la Industria Automotriz) y que considera la necesidad de balancear con exportaciones las importaciones de partes y componentes. Es evidente que en la conformación del complejo, la industria de autopartes guarda un papel preponderante. La rama 57 toma una importancia en la economía nacional manteniendo un crecimiento a impulso de la rama terminal, de esta forma vemos que es la rama de autopartes quien da cuerpo al nivel secundario del complejo, otorgando un 33.8% de su producto a la rama 56, lo que representa casi el doble del porcentaje con el que participa el nivel terciario, conformado por cuatro ramas.

Las ramas que componen al complejo realizan unas compras totales de 89,192.2 millones de pesos (datos de la matriz I-P), de ellos, 23,743.7 son realizados entre las propias ramas del bloque, lo que representa el 26.63%, por lo cual del lado de la DEMANDA en 1978, señala al complejo automotor como una unidad

SEMI-ABIERTA, mientras que por el lado de la OFERTA es ABIERTO, dado que del total de sus ventas (152,838.5 millones de pesos), el 14.30% es realizado al interno del complejo.

En la estructura que toma cuerpo se destaca la correlación existente entre el crecimiento de la rama organizadora y las que conforman la unidad sectorial, poniéndose de relieve, como se indica renglones arriba, la relación entre el núcleo y el nivel secundario. Así en el cuadro N° 8, puede intuirse que los niveles de crecimiento de la industria autopartera se encuentran en función del crecimiento de la rama terminal, que dicho sea de paso, en esta fase se encuentra muy activa :

... los activos totales de la industria terminal se multiplicaron por cuatro en un lapso de cuatro años, pues pasaron de 29,460 millones de pesos en 1977 a 124,102 millones en 1981. En ese periodo se construyo el complejo automotriz de Ramos Arizpe con las plantas de General Motors y Chrysler, las cuales entraron en operación en 1981.²⁰

Dentro de esta misma vertiente se encuentra la apertura de la planta de fundición de Nissan Mexicana SA de CV, dentro del parque industrial de Lerma en el Edo. de México, productora de motores para exportación y en Aguascalientes para fabricación de motores, ensamblado y producción de componentes. Volkswagen por su parte amplía sus instalaciones en Puebla. La Ford establece una planta productora de motores en Chihuahua Chih. y otra de ensamble en Hermosillo Son., siendo esta última la planta más avanzada en México, dado que cuenta con 91 robots, además de operar bajo el mecanismo de just-in-time.

CUADRO 7

PIB DEL NUCLEO Y EL NIVEL SECUNDARIO DEL COMPLEJO AUTOMOTOR				
(1972 - 1979) - millones de pesos de 1960 -				
AÑO	INDUSTRIA AUTOMOTRIZ		INDUSTRIA DE AUTOPARTES	
	PIB	TC%	PIB	TC%
1972	3,989	10.01	948	10.10
1973	4,850	21.58	1,140	20.25
1974	5,924	22.14	1,318	15.61
1975	6,216	4.92	1,236	(6.22)
1976	5,589	10.08	1,211	(2.02)
1977	5,140	8.03	1,196	(1.23)
1978	6,673	29.82	1,452	21.48
1979	8,309	24.51	1,891	30.23

FUENTE : Industria Automotriz, 1980, INEGI, México.

20.- Kurt Unger. *Las exportaciones mexicanas ante la reestructuración industrial*. Ed. Colmex-FCE, México 1990, p. 149.

En suma, el año de 1978, se convierte en el momento en que se logra establecer un ritmo de integración y de despunte en la industria automotriz, como efecto del llamado Boom Petrolero. La influencia del auge petrolero en la industria automotriz se revela en el crecimiento del mercado interno. El parque vehicular crece a una tasa mucho mayor de lo que se incrementa en los EUA.

CUADRO 8

CARGA EN CIRCULACION MEXICO Y EUA, 1977 - 1980				
(miles de unidades)				
AÑO	1977	1978	1979	1980
MEXICO	1,057	1,352	1,514	1,573
T.C.%	-	28.51	11.98	3.89
EUA	30,093	32,203	31,841	33,411
T.C.%	-	7.01	(1.12)	4.93

FUENTE : ONU, *Statistics Yearbook 1981*, New York.

El crecimiento del mercado interno abre las posibilidades para que ramas como la de autopartes adquiera importancia dentro de la estructura global de la industria automotriz y al mismo tiempo una serie de sectores industriales toman relevancia en su cercanía hacia la rama 56; de acuerdo con la Matriz Insumo-Producto de 1980, tenemos, que por cada 100 pesos que produce la industria terminal, las ramas que le venden insumos de manera directa tienen que producir 46.64 pesos (véase del CUADRO N° 11 «Coeficientes Directos hacia atrás»), esto es, que genera un arrastre de forma directa en 28 ramas de las que consume insumos, compactando además a la industria en un complejo sectorial de gran importancia para la economía nacional.

De la misma forma, estableciendo el mecanismo técnico de eliminar la rama 56 del sistema económico, a través del uso de la matriz Insumo-Producto de México de 1980, vemos que se genera una disminución del valor bruto de la producción en las ramas productivas en un promedio de 3,862 millones de pesos. Vale destacar la magnitud alcanzada en ramas, que como veremos mas adelante, se integran con la rama terminal automotriz estructurando una unidad sectorial. Así la rama 41 productora de hule ve disminuido su VBP en una hipotética eliminación del sector terminal automotriz en la matriz I-P del 80 en 3,775; la 43 que considera las industrias productoras de vidrio en 1,159; siendo la de mayor relevancia lo que acontece en la rama 57 de autopartes ya que establecido este mecanismo de simulación de condiciones vería disminuido su VBP en 29,499. Pero no sólo se ven afectadas estas ramas, todo el sistema, dado que se halla eslabonado, se ve modificado en su estructura al alterar sus potencialidades de demanda, tales eslabonamientos las presentamos en el siguiente cuadro.

CUADRO 9

INDICES DE ESLABONAMIENTO QUE REFLEJA LA HIPOTETICA ELIMINACION DEL SECTOR AUTOMOTRIZ DE LA MATRIZ INSUMO PRODUCTO DE 1980			
(millones de pesos)			
Rama	Indice de eslabonamiento por eliminación de la Rama 56	Rama	Indice de eslabonamiento por eliminación de la Rama 56
1	95	37	892
2	72	38	8
3	160	39	297
4	1	40	1,493
5	367	41	3,775
6	1,109	42	334
7	258	43	1,159
8	1,017	44	6
9	45	45	452
10	22	46	5812
11	35	47	1,802
12	0	48	65
13	2	49	20
14	0	50	1,386
15	0	51	454
16	66	52	115
17	41	53	3
18	46	54	250
19	8	55	169
20	0	56	115,327
21	0	57	29,499
22	0	58	60
23	0	59	514
24	261	60	0
25	45	61	2,328
26	475	62	16,244
27	473	63	2,484
28	62	64	5,334
29	316	65	1,538
30	42	66	50,221
31	2,267	67	5,697
32	2,980	68	8,003
33	798	69	0
34	297	70	62
35	387	71	6,047
36	12	72	4,487

FUENTE: Cálculos propios realizados a partir de la Matriz Insumo Producto de México para el año 1980 (INEGI).

Para 1980 el grado de arrastre de la rama 56 hacia el conjunto de la economía - como se puede ver en los índices presentes en el cuadro N° 9 - muestran la capacidad que ésta va tomando en relación al conjunto del sistema (sólo en nueve ramas el índice calculado es igual a cero, lo que significa que en ellas no se expresan los efectos de la eliminación del sector terminal de la industria automotriz), es de esta forma que es posible que adquiriera la potencialidad para dar forma a un complejo con una constitución consistente.

En un estudio realizado en dos dígitos, obtenemos que para 1980 el complejo automotor quedaría conformado por cinco ramas industriales, las cuales son, en orden de participación : 56, 57, 41, 43 y 26 .

CUADRO 10

COMPLEJO AUTOMOTOR 1980				
RAMA	COMPRAS	VBP	PART. VENTAS	NIVEL DEL
	DE LA RAMA		EN EL VBP	
	TERMINAL	(B)	(%)	(D)
	(A)		(C=A/B)	
AUTOMOTRIZ	185	115,327	0.160	NUCLEO
AUTOPARTES	27,183	60,344	45.047	SECUNDARIO
PROD.HULE	3,350	33,863	9.888	TERCIARIO
VIDRIO	922	25,377	3.633	TERCIARIO
IND.TEXTIL	285	29,102	0.979	TERCIARIO

FUENTE: Matriz Insumo Producto 1980, INEGI, México.

La composición del complejo es muy semejante al existente en 1978. Habrá de entenderse que estos complejos no se crean por decreto, sino que son las propias necesidades de la industria terminal las que cambian la estructura de la unidad económica sectorial. En rigor, la política industrial, a partir de las tendencias que se perfilan en el contexto económico, tan sólo rige las líneas de manejo estratégico y de orden jurídico.

Continuando sobre la vertiente de los encadenamientos a los que da pauta la industria automotriz terminal, debemos considerar que en tanto las ramas vendedoras de insumos a la rama 56, demandan a su vez otros insumos, el valor total de lo que requieren producir todas las ramas industriales, relacionadas directa e indirectamente con la industria terminal en 1980, para generar aquella 100 pesos, es de 118.20 pesos en producto (ver los coeficientes de eslabonamiento totales hacia atrás, Cuadro N° 11).

Ahora considerando el índice promedio (V_{i1980}), donde :

$$v_i = \frac{n (atr_i)}{\sum_1^n atr_i} \quad , \text{ siendo :}$$

$$n = 72 ;$$

$$atr_i = 1.1817 ;$$

$$i = 56 ;$$

$$\sum_1^{72} atr_i = 114.7847$$

Así establecemos que el coeficiente promedio de eslabonamiento total "hacia atrás" es:

$$V_{56(1980)} = \frac{85.0824}{114.7847} ;$$

$$V_{56(1980)} = 0.7412346$$

De manera que siendo su coeficiente promedio menor a la unidad, encontramos que el núcleo del complejo automotor cuenta con medianas potencialidades de arrastre hacia atrás, mientras que hacia adelante tiene mayor capacidad en tanto que sus productos no sólo tienen como fin el consumo particular improductivo, sino que gran parte de sus ventas pasan a contabilizarse como bienes de capital. Sobre esta misma vertiente, podemos observar que el complejo por el lado de la DEMANDA es una unidad SEMI-ABIERTA, dado que el 36.31% de las compras que realiza el complejo en su conjunto, es realizada hacia otras ramas. Por el lado de la OFERTA (siguiendo incluso lo indicado por su coeficiente de eslabonamiento tala hacia adelante) denota una estructura que realiza las ventas de su producto fuera del complejo en apenas un 1% mayor al que acontece con su demanda, es decir en un 37.31% del total de sus ventas, lo que nos dice que también por la OFERTA en el año 1980, el complejo automotor adquiere la tipología de SEMI-CERRADO.

El complejo automotor aún y cuando es un sector que en la producción consume gran cantidad de insumos nacionales, una parte importante de estos provienen del exterior. En la matriz de 1980 presenta como total de insumos consumidos 78,478 millones de pesos, de los cuales 24,681 son importados, lo que significa un 31.5% del total y hasta 1983 - como se observa en la Tabla III del Anexo Estadístico y cuadro N° 17 -, convive con un saldo de la balanza comercial en cifras negativas.

Pese a las limitantes con que cuenta la rama terminal, en el sentido de contar con un arrastre de «mediana» significación, el desplante que tiene en el llamado «boom petrolero», lo presenta como rama clave con la posibilidad de inducir el desarrollo a las ramas encadenadas con ella de forma directa y durante el período al que se hace referencia, después del sector petrolero fue quien ayudo al impulso del conjunto de la economía. Así tenemos que cuenta con un alto nivel de productividad y su crecimiento se ve acompañado (aunque por los

mismos limitantes del uso de la matriz I-P no nos permita ver si se trata de un crecimiento real o generado por subsidios, transferencias, etc.) por el crecimiento de otras ramas industriales como lo es particularmente la de autopartes (tabla N° I y II del Anexo Estadístico)

CUADRO 11

COEFICIENTES DEL COMPLEJO AUTOMOTOR, 1980.					
RAMA	56	57	41	43	26
COEFICIENTE DIRECTO :					
HACIA ADELANTE					
	0.076	0.876	0.741	0.648	0.278
HACIA ATRAS					
	0.466	0.484	0.391	0.399	0.466
COEFICIENTE TOTAL :					
HACIA ADELANTE					
	2.19	1.69	1.36	1.31	1.35
HACIA ATRAS					
	1.18	1.57	1.28	1.45	1.14

FUENTE : Matriz de Coeficientes Técnicos y de Entregas, así como las matrices $(I-A)^{-1}$ y $(I-E)^{-1}$, calculadas a partir de la Matriz Insumo Producto de 1980. INEGI, México.

2.- CRISIS Y REESTRUCTURACION DE LA PRODUCCION AUTOMOTRIZ

Dentro de lo que hemos llamado la tercera fase del desarrollo de la industria automotriz (1972-1983), se encuentra la fractura estructural que se manifiesta en la caída de los precios del petróleo en 1982, y que hace estremecer al mundo con la aparición nuevamente de las secuelas de la crisis, que por mecanismos crediticios y por la disposición de ganancias venidas de la venta de crudo habían logrado velarse.

El patrón de acumulación en México a partir de los ochenta, guarda una variante, que consiste en la especialización económica para la exportación, de manera que cambia el motor dinamizador del mercado, rezagando al interno e impulsando el externo, con el fin de establecer la búsqueda de un sistema de

«producción esbelta», que significa integrar actividades y regionalizar el abastecimiento. Esta transformación también (y fundamentalmente) se encuentra en la estructura productiva de la industria automotriz.

La industria automotriz a partir de los problemas traídos por la crisis del 82, busca su especialización, subordinándose a las normas presentes en el mercado norteamericano, buscando incrustarse como un elemento importante para proveer partes y motores para la industria de autos de los EUA. Esta estrategia provoca cambios relevantes, el primero de ellos, es la salida del decreto y su reglamentación que fomenta y regula tanto la exportación de vehículos como de componentes.

La segunda respuesta y que en realidad forma una sola unidad con la anterior observación, es el crecimiento de la participación de las maquilas.

En tercer lugar - como señala Adrián Sotelo Valencia²¹ - se da una flexibilización del monopolio norteamericano al fomentarse la centralización del capital a través de acuerdos y/o fusiones entre las firmas monopólicas.

El cuarto fenómeno, que tuvo una connotación a nivel mundial, fue la difusión de la tecnología. En el caso de México, esto permitió una mayor asimilación de tecnología moderna y de mecanismos de organización, a tal grado que plantas industriales automotrices establecidas en territorio nacional obtienen - según H. Shaiken y S. Herzenberg - niveles comparables a los de las plantas de EUA²².

De esta manera la cuarta etapa de desarrollo de la Industria Automotriz mexicana, que va de 1983 a la fecha, avanza por el camino de la globalización, lo que obliga que coloque toda su atención en lo que sucede con sus costos de producción y su nivel de productividad, de forma tal que pueda mantener un nivel de competitividad internacional.

21.- *Adrián Sotelo Valencia. Reestructuración y especialización productiva en la Industria Automotriz, en Ensayos, Vol. II, N° 8, F.E.-UNAN, 1986.*

22.- *Cf. Harley Shaiken y Stephen Herzenberg. Automatización y producción global. F.E.-UNAN, 1989.*

CUADRO 12

ESTRUCTURA DE COSTOS DE LA RAMA NUCLEO Y SECUNDARIA DEL COMPLEJO AUTOMOTOR, (1980-1988).								
(millones de pesos de 1980)								
AÑO	CONSUMO INTERMEDIO				REMUNERACIONES			
	R-56	TC%	R-57	TC%	R-56	TC%	R-57	TC%
1980	78,478	-	33,834	-	12,378	-	11,573	-
1981	94,757	20.7	38,860	14.8	13,207	6.7	11,926	3.0
1982	74,821	-21.0	33,294	-14.3	12,015	9.0	11,461	-3.9
1983	105,419	40.8	28,033	-15.8	11,820	1.6	13,279	15.8
1984	55,435	-47.4	31,830	13.5	12,611	6.7	15,732	18.4
1985	74,428	34.2	38,745	21.7	13,830	9.6	16,068	2.1
1986	56,321	-24.3	32,106	-17.1	13,211	4.4	15,164	-5.6
1987	64,509	14.5	31,940	-0.5	7,255	-45.0	8,418	-44.4
1988	84,521	31.0	37,958	18.8	8,037	10.7	9,321	10.7

FUENTE: Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI. México, 1990.

Una ventaja relativa (que sólo se torna en absoluta cuando expresa un nivel de productividad capaz de competir con las economías externas) que la industria automotriz a sabido aprovechar es el bajo costo de la mano de obra, la cual aunado al factor de la cercanía de los mercados norteamericanos (que hace disminuir los costos de transporte), incrementa las expectativas del capital por obtener una mayor ganancia con menores costos. No es raro que en promedio (durante el período 80-88), la fuerza de trabajo tan sólo represente un 13.5% del total de los costos de la industria automotriz (cifra calculada a partir del cuadro N° 12), y 0.37% representa en relación al PIB de esta rama. Para la de autopartes, representa en sus costos en este mismo período: 26.9% y 0.45% en relación al PIB.

Es evidente que el nivel de productividad de los trabajadores de la industria automotriz no son los más altos del mundo, pero si es significativo el nivel, si tomamos en cuenta que la rama terminal y la de autopartes presentan índices mayores con respecto a los demás sectores de la economía nacional, alcanzando por parte de la rama 56, niveles de hasta tres veces mayor que la productividad nacional media (como puede verse en cuadro N° 14, sobre la cuál habrá que señalar que la medición de la productividad por sector indica una visión falseada, o por lo menos muy alejada a la realidad, por un lado, los informes de INEGI y de la AMIA no hacen diferenciación entre trabajo productivo e improductivo, por otro lado no se puede medir la capacidad productiva de un sector, sin considerarlo dentro de un contexto más general es decir a nivel nacional, dado que como se ha visto, existe un grado de interrelación en el conjunto de la economía, que hace se trasladen efectos de una rama hacia otra. Sin embargo,

considerando que siendo el objetivo de este estudio la descripción del sector, tal coeficiente de productividad nos es de cierta utilidad para la realización de una sencilla comparación). Seguramente este índice se encuentra muy por debajo de países como los llamados tigres de oriente, o de los EUA o Brasil, (principal competidor dentro de la zona comercial americana en esta rama de la industria mexicana) sin embargo la relación salarial con respecto de otros países comprometidos en la industria automotriz, muestra que México guarda un lugar muy bajo.

... en la actualidad mientras un obrero de la Ford en México recibe en promedio 3 dolares por hora de trabajo, el salario para un puesto similar en la planta de Estados Unidos de la misma empresa es de 23 dolares por hora.²³

Este fenómeno se ahonda en las industrias maquiladoras, abriendo así la posibilidad de que los proyectos de inversión obtengan mayores expectativas al tener posibilidad de ver compensados sus requerimientos de ganancia de forma rápida.

CUADRO 13

COMPARACION DEL PROMEDIO DEL SALARIO BASICO POR HORA EN LA MAQUILA DE LA AUTOMOTRIZ (1986)	
(dólares)	
COREA DEL SUR	3.65
TAIWAN	2.95
SINGAPUR	2.30
HONG KONG	2.05
JAMAICA	1.25
COSTA RICA	1.05
REP. DOMINICANA	0.95
MEXICO	0.85

FUENTE: "El Financiero", 10 de agosto de 1987.

Como ya se indicó renglones arriba, los salarios suelen presentarse como una ventaja relativa, dado que para tomar relevancia, deben de conjugarse con una alta productividad de la fuerza de trabajo; sólo cuando se conjugan factores de este tipo podemos hablar realmente de que la mano de obra, juega un papel relevante y absoluto en la disminución de los costos unitarios en la producción. En el caso de México, se puede asegurar, basado en los datos del cuadro N° 14 y en los estudios de Shaiken (1989), que los salarios son realmente una ventaja absoluta y por ello determinante en la rama 56.

23.- Jesús Miguel López. Automotores : una industria que sin embargo se mueve, en Comercio Exterior, Nov. 1986, México, p. 971.

CUADRO 14

PRODUCTIVIDAD DE LA ECONOMIA NACIONAL, LA MANUFACTURERA, LA RAMA NUCLEO Y SECUNDARIA DEL COMPLEJO AUTOMOTOR. (1980-1988)				
(producto en millones de pesos de 1980 por hombre)				
AÑO	NAL.	MANUFAC.	R-56	R-57
1980	24.24	41.19	75.00	36.07
1981	22.56	41.16	81.30	36.82
1982	22.49	40.87	68.39	23.10
1983	22.05	40.56	55.27	21.14
1984	22.32	41.73	68.69	25.14
1985	22.41	42.86	81.24	27.14
1986	21.88	41.72	63.57	25.56
1987	22.04	43.97	72.12	23.17
1988	22.29	43.49	90.20	22.43

FUENTE: Tabla I y II del Anexo Estadístico.

Otro factor que ha posibilitado que la industria automotriz dirija su estrategia hacia la exportación, es el que otorga la cercanía de el mercado norteamericano y el bajo costo de la energía consumida en el proceso productivo, como se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 15

COSTOS COMPARATIVOS DE ENERGIA CONSUMIDA POR LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ		
PAIS	ELECTRICIDAD	COMBUSTOLEO
	M. de dls./KWA	M.de dls./Toneladas Métricas
EUA	50	78
MEXICO	38	40
TAIWAN	55	100
COREA	75	98
BRASIL	20	107

FUENTE: Banco Mundial, Embajadas, OECD, citada por Booz Allen and Hamilton op cit. p.83.

En la etapa de 1983 a 1990, la industria automotriz mexicana se desarrolla sobre la estrategia de la globalización, por lo cual es durante esta fase que la conformación de

complejos industriales se coloca a la orden del día, para lo cual, busca acortar distancias con la industria de partes y componentes, o bien, crea al interno de sus plantas las estructuras de abastecimiento. De la misma forma se observa una creciente tendencia a asociarse internacionalmente con otras plantas que aseguren productos con nivel de competitividad.

Bajo ese contexto se encuentra inscrito el «Decreto para el fomento y modernización de la industria automotriz y de la industria manufacturera de vehículos de autotransporte», expedido en diciembre de 1989, en el cual se intenta regular el funcionamiento de la industria en su «nueva etapa», de forma tal que busca mantener y promover la relación de la industria terminal con sus abastecedores nacionales, para lo cual exige, un grado de integración nacional del 36% en sus productos finales, definiendo a la vez la estructuración de un complejo conformado por las ramas 26, 40, 41, 43, 56 y 57. Este último aspecto nos obliga a detenernos para señalar que siguiendo la metodología utilizada en los dos casos anteriores, hallamos que el complejo que propone Secofi - y al que ubica como una unidad sin niveles en la que todas las ramas que lo componen se consideran como integrantes de la industria de autopartes -, no es en su totalidad el que obtenemos con el análisis de la Matriz Insumo Producto «raseada» para 1985, ya que la rama 42 correspondiente a Artículos de plástico, en la matriz tanto de 1980 como de 1985, no presentan ninguna relación con la rama del complejo automotor, mientras que la rama 40, relacionada con "Otros productos químicos" tiene apenas una relación de 0.9%, siendo una rama que alimenta indirectamente al complejo automotor, en tanto que la mayor parte de su VBP, lo destina a la rama 41 (tres por ciento), es posible que la diferencia entre lo indicado por Secofi y el ejercicio realizado con la matriz insumo-producto de 1985, se deba a que mi fuente además de ser de años anteriores es una matriz con datos proyectados, además es posible que la agregación de Secofi se encuentre mas allá de los dos dígitos que proporciona la matriz insumo-producto; de manera que el complejo automotor, siguiendo la propuesta metodológica queda constituido de la siguiente forma(*):

(*).- Es necesario insistir que el ejercicio presentado, es desarrollado a dos dígitos, tomando como única fuente la matriz Insumo-Producto, "raseada" para 1985, desconozco cual sea la fuente y el mecanismo técnico que Secofi utiliza para su elaboración, por lo cual los juicios que sobre el realice no son para descalificarlo, tan sólo indico las diferencias con mi resultado.

CUADRO 16

COMPLEJO AUTOMOTOR 1985				
RAMA	COMPRAS DE LA RAMA 56 (millones de pesos) (a)	VBP (b)	PARTICIPACION DE VENTAS EN EL VBP RAMAL. (%) (c=a/b)	NIVEL DEL COMPLEJO
26	3,304	295,072	1.11	terciario
41	52,894	477,430	11.07	terciario
43	10,093	242,059	4.16	terciario
56	1,296	1,250,647	0.10	núcleo
57	191,697	794,937	24.11	secundario

FUENTE: Matriz Insumo Producto 1985.

El complejo conformado con los datos de la matriz para 1985, tiene una igualdad en su estructura con el de 1980, sin embargo en su esencia denota cambios importantes. El principal de ellos, es la disminución de la participación de industrias como la de autopartes que del 45% del VBP destinaba como insumos a la rama núcleo, pasa a 24%, lo cual se explica por fenómenos - señalados de alguna forma arriba-, como la creación de plantas que integran los procesos de autopartes con las terminales y fundamentalmente por el incremento de insumos importados, dado que después de 1983, aún y cuando cuenta con una balanza comercial superavitaria, mantiene altos montos de compras al exterior (del período que va de 1983 a 1988, las importaciones de la Rama 56, con respecto al PIB de la misma rama representa en promedio 7.41%, en tanto que su relación con las exportaciones es de 4.20% (**)). Este mismo fenómeno modifica la tipología del complejo, dado que para 1985 encontramos ya del lado de la DEMANDA a un complejo ABIERTO, que pierde el grado de relaciones comerciales al interno del bloque, e incluso si nos detenemos en la observación de sus coeficientes de eslabonamiento totales hacia atrás (cuadro N° 19), se detecta que la mayor parte de las ramas pierden la capacidad de arrastre, excepto la rama de autopartes y la de vidrio. De manera que las compras al interno del complejo, pasan de 36.3% en 1980 a 11.65%, mientras que por el lado de la OFERTA ubicamos nuevamente a un complejo SEMI-ABIERTO, como en el período de estudio anterior, pero si en 1980 su porcentaje de venta al interno de la unidad era de 37.3%, en 1985 pasa a 34.09%.

Por otra parte la rama de autopartes sostiene una actividad exportadora, que toma cierta autonomía en la dinámica de su

(**).- Cálculos realizados a partir de la Tabla I y III del Anexo Estadístico.

desarrollo, que se expresa en las cifras que alcanzan sus exportaciones en 1986, (ver tabla III de Anexo Estadístico), es decir, 3.18 millones de dolares (sin considerar maquila), quedando por primera vez por arriba de Brasil (1.6 m.d.dls) y de Corea (1.5 m.d.dls.)²⁴, consolidándose además para 1991 en el «décimo segundo lugar de producción mundial, ... quedando por encima de Brasil»²⁵. Lo anterior no significa por supuesto que se rompa la unidad entre la rama 56 (automotriz terminal) y 57 (autopartes), dado que incluso de 1983 a 1988, las exportaciones de la rama de autopartes vía la rama terminal son del 16%²⁶.

CUADRO 17

SALDO DE LA BALANZA COMERCIAL DE LA RAMA NUCLEO Y SECUNDARIA DEL COMPLEJO AUTOMOTOR, (1980-1989). (millones de dolares)		
AÑO	AUTOMOTRIZ	AUTOPARTES
1980	(1,527,246)	nd
1981	(2,120,152)	nd
1982	(1,223,550)	(338,309.8)
1983	22,006	35,367.8
1984	201,141	(12,416.3)
1985	209,797	(81,263.3)
1986	1,030,201	314,673.1
1987	1,652,388	835,386.4
1988	1,119,218	868,079.8
1989	1,431,072	nd

FUENTE: Tabla III del Anexo Estadístico.

La reaparición de los efectos de la recesión, empuja a la industria automotriz a tomar el camino de la exportación, pero perdiendo fuerza en su capacidad de arrastre, si en 1980 la IA tenía una capacidad de arrastre hacia adelante de 7.69%, para 1985 por cada cien pesos vendidos, tiene apenas un efecto directo hacia adelante de 4.73, (ver Cuadro N° 19). De la misma forma, utilizando el mecanismo de eliminación de un sector en la matriz proyectada para 1985, hallamos que en promedio las diversas ramas que componen el sistema económico ven disminuido su VBP en 54,741.86 millones de pesos, en el cuadro N° 18 se presenta la forma en la que las ramas se afectan en el hipotético caso de la eliminación de la rama automotriz terminal.

24.- Cf. Booz Allen, *op cit.*.

25.- Armando Flores. México líder en la industria automotriz Latinoamericana, en *Industria Automotriz*, suplemento de "Excelsior", 19 de noviembre de 1991. México.

26.- Cálculos realizados con los datos presentados en la Tabla III de Anexo Estadístico, (Exportaciones de autopartes indirectas/Exportaciones de la rama terminal).

CUADRO 18

**INDICES DE ESLABONAMIENTO QUE REFLEJA LA HIPOTETICA
ELIMINACION DEL SECTOR AUTOMOTRIZ DE LA MATRIZ INSUMO
PRODUCTO DE 1985**

(millones de pesos)

Rama	Indice de eslabonamiento por eliminación de la Rama 56	Rama	Indice de eslabonamiento por eliminación de la Rama 56
1	52,534	37	793
2	794	38	77
3	424	39	232
4	7,955	40	502
5	2,767	41	49,605
6	73,187	42	210
7	1,854	43	3,451
8	842	44	82
9	262	45	1,407
10	209	46	41,256
11	1,478	47	4,023
12	0	48	524
13	83	49	155
14	3	50	2,308
15	0	51	4,814
16	897	52	129
17	11,930	53	4
18	73	54	49
19	153	55	912
20	0	56	1,250,647
21	0	57	197,526
22	0	58	755
23	0	59	3,129
24	40,842	60	0
25	87	61	1,838
26	4,570	62	737,665
27	341	63	73
28	5	64	53,261
29	666	65	286,810
30	5	66	549,789
31	12,669	67	11,407
32	22,687	68	38,491
33	9,695	69	0
34	78,841	70	195
35	2,630	71	4,262
36	3,343	72	363,349

FUENTE: Cálculos propios realizados a partir de la Matriz Insumo Producto de México para el año 1985²⁷.

27.- Debemos señalar que los datos obtenidos guardan poca confiabilidad, dado que la fuente es una matriz proyectada.

Siendo la rama 56 una industria productora de bienes de consumo durable , necesita de altos requerimientos de insumos y maquinarias, que en el mercado nacional son poco disponibles o bien son de baja calidad, de manera que aún y cuando logren establecer importantes uniones comerciales con ramas industriales del país, a tal grado que incluso estructuren un complejo sectorial de gran importancia; esta rama no logra generar una estimulación general de la economía, sólo algunos sectores se ven fortalecidos, pero muchos más por su incapacidad no pueden alimentar al núcleo del complejo e incluso ven disminuidas sus relaciones comerciales inter-complejo, viéndose rápidamente desplazados por los productos importados. Situaciones como éstas fueron elementos claves en el déficit comercial de la década de los setenta, no es el caso de los ochenta, que aún y cuando tienen altos niveles de compras al exterior, mantienen una balanza superavitaria, esto debido fundamentalmente al desplazamiento de la producción de las firmas estadounidenses hacia regiones como México; lo que permite que aún y cuando las mayores plantas automotrices en el país del norte informen bajas en sus niveles de producción, en México por el contrario se presencia un crecimiento.

En el caso de la industria automotriz en 1985, nos muestra que el efecto que provoca en la economía como consumidor, es decir del lado de la oferta del conjunto de la economía, presenta una disminución en casi siete puntos porcentuales con respecto a 1980, de manera que en 1985 por cada 100 pesos producidos por la rama automotriz las 28 ramas productoras con las cuales tiene relación directa debieron producir 43.43 pesos y su correlación con el conjunto de la economía muestra también una caída con respecto a 1980, ya que las ramas relacionadas de forma directa e indirecta con la rama terminal, pasa de 118.17 a 111.72, es decir que el efecto que produce en la economía se ve disminuida, a pesar de presentar de 1982 a 1988 (con excepción del 86), una tendencia creciente de su PIB (tabla I del anexo estadístico), tan sólo se observa que realmente induce a crecer a la rama secundaria del complejo, que efectivamente mantiene una estrecha relación, pero que también puede explicar su crecimiento - como se dice renglones arriba - por su actividad exportadora («aislada» en cierta medida de la industria terminal). Podemos inclusive observar que los coeficientes de la industria autopartera toma mayor responsabilidad en el dinamismo económico nacional :

$$V_{56}(1985) = 0.686, \text{ mientras que}$$

$$V_{57}(1985) = 0.833$$

Amplíemos la visión con el cuadro N° 19:

CUADRO 19

COEFICIENTES DE ESLABONAMIENTO DEL COMPLEJO AUTOMOTOR PARA 1985					
RAMA	56	57	41	43	26
COEFICIENTE DIRECTO:					
HACIA ADELANTE	0.04	0.46	0.76	0.58	0.27
HACIA ATRAS	0.43	0.46	0.39	0.40	0.46
COEFICIENTE TOTAL:					
HACIA ADELANTE	1.91	1.81	1.42	1.26	1.32
HACIA ATRAS	1.11	1.35	1.38	1.38	1.14

FUENTE: Matrices de Coeficientes Técnicos, de Entregas, $(I-A)^{-1}$, $(I-E)^{-1}$, calculadas a partir de la Matriz Insumo Producto estimada de 1985.

El efecto que provoca a la economía como abastecedora, es decir desde el lado de la demanda del cuerpo económico y visto desde su coeficiente «hacia adelante», nos dice que hay una cierta pérdida (con respecto a lo que sucede en 1980), en tanto que pasa de 2.19 en 1980 a 1.91 en 1985, el arrastre que genera como oferente también decae, revelando también, de alguna forma los niveles de crisis en el que también se hacen irrealizables las mercancías.

La industria automotriz y el complejo automotor en general, se presentan como el sector productivo con mayor consistencia y el mayor proveedor de divisas (después del petróleo), sin embargo la crisis crónica que vive el sistema productivo mundial afecta a todos los sectores incluyendo a los más dinámicos. La industria automotriz nacional mantiene una estrecha relación con la estadounidense. Esta en los últimos dos años manifiesta una profunda recesión que ha alcanzado niveles de tal magnitud que incluso las dos mayores potencias en la rama han sufrido sus efectos; en 1991 las ventas totales de Ford se desplomaron 23.6%, en tanto la de Chrysler en 25.9%²⁸. Para 1994 la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) informa de una caída del 2.7% de la producción en esta rama (la producción alcanzó 439 mil 251 unidades, dejando de fabricar 12 mil 307 unidades respecto al año del 93²⁹), aunque las exportaciones tuvieron un crecimiento del 16.2%, es en este aspecto que la rama automotriz presenta grandes avances, no así en su participación en el mercado interno, ya que en 1994 se reciente una caída de 40% en las

28.- Cf. *Perliste la crisis en la rama automotriz, en "Excelsior", 28 de Noviembre de 1991.*

29.- Cf. Norma Vargas Saldívar. *Cayó 2.7% la producción de automóviles en 1994, en El "Financiero", 4 de enero de 1995.*

ventas nacionales, por lo cual las expectativas de alcanzar la venta nacional de 2 millones para el año 2000 quedan queda postergada - según Miguel A. Olea, titular de la consultora Análisis Corporativo - para el año 2005, colocando así como meta a alcanzar la venta de interna de un millón de unidades.

Así pues, si las perspectivas de la industria estadounidense son sombrías, México que se inscribe en el proyecto de la "globalización económica" - que tiene como fin el reordenar la economía mundial a partir del aprovechamiento de las economías a escala - no puede esperar un crecimiento continuo y acelerado, más aún su futuro es muy confuso.

La actitud que toman las empresas automotrices de origen principalmente norteamericano, es la de trasladar responsabilidades productivas a regiones como México, con ciertas capacidades potenciales de respuesta, con el fin de lograr precisamente el aprovechamiento de tales cualidades, sin embargo, parece ser que la industria en el plano nacional toma característica de enclave, perdiendo cada vez más la posibilidad de tornarse como la «locomotora de la economía», como se le calificó durante algún tiempo.

SEÑALAMIENTOS FINALES

Las conclusiones que podemos extraer del presente trabajo se inscriben en dos vertientes, la primera de ellas se refiere al problema de cómo calcular algunos indicadores básicos de interrelación industrial, así como la manera de abordar su interpretación económica.

El segundo problema a destacar es la aplicación de la metodología a un caso económico concreto y que en este caso se refiere al estudio del complejo automotor.

En cuanto al primer aspecto, habrá que decir que la Matriz Insumo-Producto, nos presenta a la economía en un cuerpo integrado con características específicas, donde los elementos que la componen no son órganos aislados del sistema, por tanto nos da la posibilidad de observar la forma en que se relacionan y se integran las diversas ramas. Bajo mecanismos metodológicos es posible determinar coeficientes que nos indiquen las capacidades de arrastre de determinada rama, en este trabajo hemos presentado en una forma compacta dos clases de propuestas presentes en la literatura económica. La primera de ellas, la que denominamos como método de adición, contiene una serie de debilidades, no sólo por la polémica no zanjada de cual ha de ser la forma correcta de su cálculo y los limitantes propios de del modelo de insumo-producto, sino por la duplicación de información que presenta en su datos al no eliminar el sector en estudio. En ese contexto es que se presenta como método alternativo el desarrollado por investigadores del Programa Regional del empleo para América Latina y el Caribe (PREALC), consistente en eliminar hipotéticamente el sector en estudio y ver así lo que sucede en sistema económico, teniendo una visión más amplia de la capacidad que tiene una rama para provocar cambios importantes en la economía.

De la misma forma, no podemos dejar de insistir en las limitaciones de los coeficientes determinados a partir de una estructura que en si misma - aunque de gran valor - presenta importantes limitaciones. El hecho de trabajar con el modelo insumo-producto, nos integra al concepto walrasiano de equilibrio general, que sostiene como supuesto que cada sector productivo cuenta con una sola función de producción, estableciendo de igual forma que un insumo i , es suministrado únicamente por una rama, donde la cantidad de insumos utilizados son determinados automáticamente por el nivel de producción. La consideración de tales supuestos, a los que

agregaríamos la homogeneidad en la tecnología, etc., nos presenta una economía estática. Por otra parte los coeficientes no reflejan - como señala Bulmer Thomas³⁰ - lo que sucede en el mercado real porque no considera subsidios otorgados a sectores a través de programas de gobierno, modificación de tecnología en algún sector, variación de precios, etcétera. Pese a lo cual podemos afirmar que el modelo I-P. y los mecanismos que de él derivan son instrumentos analíticos que permiten abordar el estudio de la economía nacional, obteniendo los elementos suficientes para juzgar cual es el papel de la rama específica, en estudio dentro del sistema económico, además de poder realizar una descripción más detallada. Sin embargo (como insistimos en el cuerpo del trabajo), estos indicadores no pueden presentar un panorama completo de lo que sucede en el sector en estudio, dado que es sólo un aspecto hasta cierto grado limitado, por lo cual requiere incorporar indicadores complementarios y que al mismo tiempo alivien el problema de no contar con datos anuales de Insumo-Producto. Sobre este último aspecto me parece importante hacer el señalamiento extra, en el sentido de que estos mecanismo suman a sus problemas intrínsecos, el hecho del abandono por parte de las instituciones gubernamentales de instrumentos tan importantes como lo es la matriz Insumo-Producto, es cierto que existen mecanismos para proyectar tal matriz sin embargo los datos que otorga no siempre son de gran confiabilidad (en ese nivel es que presento cierta duda sobre los resultados obtenidos para el ejercicio realizado con la matriz "raseada" para 1985).

Por lo que respecta al ejercicio empírico, enfocado a la industria automotriz, vale indicar que la propuesta resumida o variante que presento para el análisis interindustrial, nos permite aproximarnos más de cerca a lo que acontece en la industria automotriz; es evidente, que hay una serie de limitantes teóricas en los que se sustenta la técnica, empero, aún con la existencia de tales límites, el análisis de los resultados, ligados con informaciones del comportamiento general de la industria, nos revela de forma más o menos clara las condiciones en las que se encuentra la integración inter-industrial de nuestro sector en estudio.

La investigación nos señala la paulatina pérdida de integración inter-industrial del sector automotor en el plano nacional, al mismo tiempo encontramos a la rama organizadora/núcleo y al grueso de las ramas que se integran en el complejo, dentro de una importante dinámica comercial conectada con economías externas.

No hemos considerado en ésta investigación estructuras de mercado, ni otras variables que se alejan demasiado de la propuesta de I-P (vg. tipos de cambio, financiamiento,

30.- Cf. Bulmer-Thomas. *Input-Output analysis in developing countries. Methods & applications.* John Wiley & Sons LTD. 1982. (cap. xii).

propiedad jurídica, etc.) así mismo es menester indicar que todo el análisis esta fundado en datos a dos dígitos, con ellos, dado su comportamiento y evolución, me apoyo para hacer el planteamiento de que la industria automotriz en particular mantiene un crecimiento importante, pero que no se refleja en su arrastre total hacia la economía, sólo algunas ramas son las que realmente se ven influidas y este no es de forma continua a lo largo del tiempo. Podemos afirmar la existencia de un arrastre parcial presente fundamentalmente en inicios de la década de los ochenta el cual tiende a perderse cada vez más, como podemos comprobarlo en el cambio que presentan en cinco años los índices de eslabonamiento (una caída en el índice de eslabonamiento de la mayor parte de las ramas que conforman al complejo), aunque considerando la eliminación del sector, encontramos que en 1980 genera un declive en el conjunto de la demanda del sistema en un promedio de 0.05%, no obstante en ramas como la hulera provoca una disminución de 14.11% y en la de autopartes de 44.88%. Para 1985 realizando esta misma ponderación, se tiene que en el mecanismo que hipotéticamente elimina al sector automotriz del sistema se provoca una disminución del VBP que representa el 0.07%, destancandose el efecto contractivo que provoca frente a la rama petroquímica básica (rama 34) de 20.22%, en la hulera de 10.39%, disminuyendo el efecto en la rama de autopartes, dado que este es del 24.87%.

Por las característica que guarda la industria automotriz, se puede apreciar la existencia de una tendencia a crear un "nicho industrial de enclave". Para la economía mexicana, la industria automotriz se trata de un sector "clave" o "lider en el arrastre" es incluso el segundo sector - después del petrolero - de mayor fuerza en la economía nacional, aunque ello no significa que deje de presentar problemas y cada vez se torne como una plataforma dedicada a la exportación, dejando de lado el impulso a los sectores nacionales, para lograr tal fin, aprovecha sus potencialidades productivas internas, así como de las ramas enlazadas a ella de forma directa e indirecta. Es cierto que continuamente tiende a romper su encadenamiento al interno de la nación (o a modificarlo), pero al mismo tiempo estructura nuevos lazos interindustriales al exterior. Su importancia en ese contexto dentro del plano nacional se modifica de forma significativa, ya que los efectos de su crecimiento como sector, no forzosamente se reflejan en el conjunto del sistema. Así al incrementar su PIB no se proyecta de manera forzosa un efecto positivo en la actividad productiva del sistema.

Sobre esta misma vertiente, los datos referentes a la estructura de costos del complejo y más particularmente del núcleo y de la rama-nivel secundario, revelan que una ventaja fundamental en el proceso de expansión del sector, lo es la fuerza de trabajo, ya que, como se señala, ésta mantiene un grado importante en su nivel de productividad en relación a la nacional. El crecimiento de la productividad en la rama

automotriz, se potencializa al unirse a los factores de cercanía de mercado, bajos costos en la energía, así como las políticas de fomento a la inversión.

ANEXO ESTADISTICO

TABLA I

COMPARACION DEL PIB DEL NUCLEO Y EL NIVEL SECUNDARIO DEL COMPLEJO AUTOMOTOR CON EL PIB NACIONAL Y MANUFACTURERO
(1980-1988)
(millones de pesos de 1980)

PRODUCTO INTERNO BRUTO				
AÑO	NACIONAL	MANUFACTURERO	RAMA 56	RAMA 57
1980	4,470.00	988.90	36.90	26.51
1981	4,862.22	1,052.70	44.62	30.07
1982	4,831.68	1,023.80	34.20	25.65
1983	4,628.93	943.61	20.45	22.28
1984	4,796.05	990.90	26.78	27.36
1985	4,920.43	1,050.20	34.93	32.65
1986	4,735.72	995.80	25.42	25.37
1987	4,814.70	1,024.71	30.29	23.91
1988	4,878.78	1,055.60	39.68	28.08

FUENTE: Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI, 1990.

TABLA II

COMPARACION DEL PERSONAL OCUPADO DE LA RAMA NUCLEO Y SECUNDARIA DEL COMPLEJO AUTOMOTOR, (1980-1988).				
(millones de personas)				
AÑO	NACIONAL	MANUFACTURERA	RAMA 56	RAMA 57
1980	18,440.59	240.08	49.20	73.40
1981	21,552.39	255.70	54.80	81.68
1982	21,482.68	250.50	50.00	111.06
1983	20,992.87	232.64	37.00	105.38
1984	21,487.60	237.45	38.98	108.82
1985	21,956.40	245.03	42.99	117.94
1986	21,644.05	2,404.00	39.98	99.28
1987	21,845.28	2,330.04	41.99	103.22
1988	21,888.77	2,427.00	43.99	125.18

FUENTE : Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI, 1990.

TABLA III

BALANZA COMERCIAL DE LA RAMA NUCLEO Y SECUNDARIA DEL COMPLEJO AUTOMOTOR (1980-1988)				
(millones de dolares)				
EXPORTACIONES				
AUTOMOTRIZ		AUTOPARTES		
AÑO	TOTAL	TOTAL	DIRECTAS	INDIRECTAS
1980	415,403	nd.	nd.	nd.
1981	456,115	nd.	nd.	nd.
1982	533,332	230,562.26	166,144.94	64,417.32
1983	1,103,912	392,718.60	233,654.91	159,063.69
1984	1,437,103	539,544.52	292,280.11	247,264.41
1985	1,615,059	507,837.14	249,059.50	258,777.64
1986	2,323,655	687,094.41	317,234.03	369,860.38
1987	3,348,912	1,228,040.58	681,914.24	546,126.30
1988	3,540,256	1,453,613.77	834,923.96	618,689.80

IMPORTACIONES		
AÑO	AUTOMOTRIZ	AUTOPARTES
1980	1,942,649	nd
1981	2,576,266	nd
1982	1,756,882	568,872.13
1983	1,081,906	357,350.78
1984	1,235,962	551,960.81
1985	1,405,262	589,100.42
1986	1,293,454	372,421.36
1987	1,696,524	392,654.18
1988	2,421,038	585,533.93

FUENTE : Industria automotriz, INEGI, SPP, 1990.

INA, ¿Quien es?, Industria Nacional de Autopartes, México 1989.

BIBLIOGRAFIA

PARTE I :

- Bulmer-Thomas.
Input-output analysis in developing countries. Methods & applications.
John Wiley & Sons LTD. 1982
- Chenery, Hollis B. Clark, Paul G. .
Economía interindustrial, Insumo producto y programación lineal.
Fondo de Cultura Económica, 1a. reimpresión, México 1980.
- INEGI.
Bases para la utilización del modelo insumo-producto.
INEGI-SPP. México, 1978.
- García, Norberto E. y Marfán, Manuel .
Estructuras industriales y eslabonamientos de empleo.
Fondo de Cultura Económica, 1a. edición, México 1987.
- Garza, Mónica de la (comp.)
Eslabonamientos productivos en Argentina, Brasil y México.
(II Seminario Interindustrial).
UAM-A, 1a. edición, México, 1988.
- Garza, Mónica de la y Zottele A, Aníbal . (coord.)
Bloques de interdependencia: mercado de trabajo y estudios de caso.
UAM-A, 1a. edición. México 1986.
- Lifschitz, Edgardo y Zottele, A. Aníbal (cord.)
Eslabonamientos productivos y mercados oligopólicos.
UAM-A, 1a edición . México, 1985.
- Lifschitz, Edgardo .
El complejo Automotor en México y América Latina.
UAM-A. 1a. edición. 1985.
- Manly, Bryan F.J. .
Multivariate statistical methods.
Capman and Hall, 2a. edición. London 1988.

- Pasinetti, Luigi .
Lecciones de teoría de la producción.
Fondo de Cultura Económica. 1a. reimpresión. México, 1985.
- Miller, Ronald E. y Blair, Peter D. .
Input-Output analysis : Foundatios and extensions.
Prince Hall International, Inc., 1a. edición. London 1985.
- Torres, R. Oscar .
Eslabonamientos intersectoriales, el caso de México, 1980 y
1985.
Tesis, F.E.-U.N.A.M., 1992
- Yotopoulos, Pan A.
Investigaciones sobre el desarrollo económico.
Fondo de Cultura Económica, México, 1981.

REVISTAS :

- «ECONOMIA: TEORIA Y PRACTICA», N° 14.
- Ortiz, Etelberto .
Cambio estructural y coeficientes de eslabonamiento. El caso de
la economía mexicana.
UAM-A, invierno-primavera 1990.
- «REVIEW OF ECONOMICS & STATISTICS»
- Parikh, A.
Varius definitions of direct and indirect requirements in
input-ouput analysis.
Harvard University, marzo 1975.

PARTE II :

- Booz-Allen and Hamilton e infotec.
Industria de autopartes. (Estudio elaborado para el gobierno de
México).
Bancomext-Secofi. México, 1987.
- Casar, José I P.
Transformación en el patrón de especialización y comercio
exterior del sector
manufacturero mexicano 1978-1987.
Nafinsa-Ilet. 1a. edición. México, 1989.
- Lifschitz, Edgardo .
op.cit.
- Garza, Mónica de la (comp.)
op.cit.

- Oliveira, Francisco de y Travalo, Ma. Angélica P.
El complejo automotor en Brasil.
Nueva Imagen-Ilet. 1a. edición en español. México, 1979.

- Shaiken, Harley y Herzenberg, Stephan .
Automatización y producción global.
Fac. de Economía-UNAM, 1a. edición. México, 1989.

REVISTAS :

«ANALISIS ECONOMICO» , N° 11, vol. VI
- Taboada, Eunice L. I.
Estructura empresarial en el complejo automotor.
UAM-A, julio-diciembre 1987.

«BRECHA», N° 3
- Micheli, Jordy y Arteaga, Arnulfo .
México: Capital y trabajo en la industria automotriz. México,
primavera 1987.

«COMERCIO EXTERIOR»
Banco de Comercio Exterior SNC.
varios números de 1980 a 1992.

«ENSAYOS, ECONOMIA, POLITICA E HISTORIA», No 8, vol. II.
DEP-FE. UNAM, 1986.

«EXPANSION».
Varios números de 1980-1989.

«INDUSTRIA», N° 16, vol. 2.
Organo Informativo de la Concamin.
Noviembre-diciembre 1989.

«MOMENTO ECONOMICO»
Instituto de Investigaciones económicas-UNAM.
Varios números de 1984-1989.

PERIODICOS :

- Carpetas hemerográficas de la industria automotriz, Mex. y
EUA. del Centro de Investigaciones Sobre Estados Unidos de
América-UNAM.