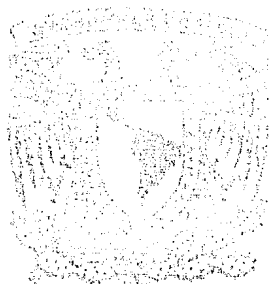


rej. 23

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS



ANALISIS MATEMATICO DE LA TECNICA RAS
PARA PROYECTAR MATRICES Y UNA
APLICACION DENTRO DE LA ECONOMIA
INTERINDUSTRIAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
M A T E M A T I C O
P R E S E N T A

ROSA ELENA BARRIENTOS OLIVARIS

México, D. F.

6688

1970



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.

I N D I C E

P R O L O G O

C A P I T U L O	I	Pág.
I.1	<u>Introducción</u>	1.
I.2	<u>Antecedentes</u>	3.
	Evolución Histórica de la Economía Interindustrial	3.
	Usos de la Economía Interindustrial	6.
	Experiencia en nuestro país	8.
	Ejemplo de una Matriz de insumo-producto	9.

C A P I T U L O II

II.1	<u>Técnica RAS</u>	12.
	Notación y Nomenclatura	14.
	Planteamiento del problema	15.
	Existencia y Unicidad	16.
	El Método RAS y su Convergencia	19.
	Ejemplo Numérico	27.
II.2	<u>Programación</u>	32.
	Diagrama de Bloque	32.
	Diagrama de Flujo	34.
	Algoritmo computacional del RAS	37.
	Programa	39.

C A P I T U L O III		Pág.
III.1	<u>Aplicación</u>	50.
	Matriz de insumo-producto, 1970	50.
	Notación	54.
III.2	<u>Tratamientos Especiales</u>	59.
	Demanda Intermedia	60.
	Total de destinos finales	62.
	Exportaciones	64.
	Importaciones	67.
	Servicios Proporcionados por el Gobierno	69.
	Ajuste por Servicios Bancarios	70.
	Servicios y Mercancías a turistas	70.
	Total de Mercancías y Servicios	70.
	Producto Interno Bruto	71.
	Producción Bruta	71.
III.3	<u>Coefficientes técnicos</u>	72.
C A P I T U L O IV		
IV.1	<u>Resultados</u>	75.
	Sectores de la matriz de Insumo-Producto	75.
	Sectores de la matriz de demanda final	77.
	Sectores de la matriz de distribución del ingreso	78.
IV.2	<u>Cuadros</u>	78.
	Matriz de insumo producto, 1970	
	Millones de pesos corrientes	79.
	Matriz de insumo-producto, 1970	
	Millones de pesos constantes	85.
	Coefficientes técnicos	91.
IV.3	<u>Conclusiones</u>	97.
	Apéndice	100.
	Bibliografía	107.

P R Ó L O G O :

Aún cuando desde épocas pasadas se ha dispuesto de técnicas para analizar la interdependencia de las unidades económicas, es sólo durante los últimos 20 años cuando se ha enfatizado el desarrollo de nuevas metodologías en la economía interindustrial, la cual se ocupa del análisis cuantitativo de la producción y del consumo entre las distintas ramas de la economía. Los flujos que se generan en tal relación forman la - llamada Matriz de Insumo-Producto.

De la observación y análisis de una Matriz de Insumo-Producto, puede establecerse toda la información sobre la estructura económica de un país, así como la intersujección existente entre las actividades económicas. Por lo tanto esta Matriz constituye un instrumento básico para el establecimiento de modelos de análisis económico.

El gran volumen y el alto costo de la información necesaria para el cálculo de una Matriz de Insumo-Producto, son los factores que impiden la posibilidad de contar con cuadros de Insumo-Producto con la frecuencia necesaria; la experiencia muestra que por lo general en países como el nuestro, estos cuadros se producen cada 10 años. De lo anterior se desprende la

necesidad de un método que usando información más reducida permita estimar la matriz correspondiente a un año intermedio. En particular se presenta la técnica conocida con el nombre de RAS ^{*}/.

La finalidad de este trabajo es el análisis de la filosofía, el comportamiento y las limitaciones de dicha técnica para que por su conocimiento, sus resultados sean usados adecuadamente. Además se presenta una aplicación al caso particular del cuadro de Insumo-Producto de México; que consiste en estimar la matriz de 1970 a partir de la de 1960.

La tesis consta de tres capítulos: en la parte inicial se describen los antecedentes, experiencias y motivaciones que se tuvieron para desarrollar este proyecto. En el segundo capítulo, se presenta la metodología y el análisis matemático de la Técnica RAS, así como su programa en computadora. La parte final está relacionada con la aplicación del método, la información necesaria, los resultados y el alcance de los mismos. Además se presenta un resumen con las conclusiones y recomendaciones resultantes del estudio.

^{*}/ La Técnica RAS ha sido desarrollada por Richard Stone, en la Universidad de Cambridge, y deriva su nombre de él.

CAPITULO I

I: INTRODUCCIÓN .-

Las cuentas intersectoriales forman la llamada Matriz de Transacciones que abarca todos los bienes y servicios producidos en una economía.

Estas tablas o matrices de Insumo-Producto como generalmente se les conoce, se elaboran con base en el principio de la Contabilidad por partida doble; es decir, en los renglones se anotan las cifras de la venta de productos intermedios*/ de una rama a las distintas ramas que las demandan; y en las columnas, se anotan las compras de productos intermedios que una rama hizo a las demás ramas.

El análisis interindustrial se ocupa de las interrelaciones que surgen en la producción. La función primordial de las cuentas interindustriales consiste en investigar el curso de las corrientes de bienes y servicios en su paso de uno a otro sector de producción.

*/ Materias primas, energéticos y auxiliares.

El sistema de insumo-producto como todos los modelos económicos formales se deriva de supuestos acerca de la conducta económica y de las definiciones de las variables empleadas en el análisis. El análisis de insumo-producto es, en esencia, una teoría general de la producción. Es decir, aspectos como el consumo, la inversión y otros elementos de la demanda final deben preceder el análisis de insumo-producto, pero en el modelo mismo se manejan como datos conocidos.

El modelo de insumo-producto se fundamenta en la premisa de que en una economía es posible dividir a todas las actividades productivas en sectores cuyas relaciones recíprocas pueden expresarse significativamente por medio de una serie de sencillas funciones de insumo.

Dada la importancia que para la economía tiene el modelo de insumo-producto, se planteó la necesidad de contar con cuadros de insumo-producto más actualizados que el de 1960, siendo este la última estructura con que se cuenta oficialmente en México.

Teniendo el antecedente de la Técnica RAS, surgió la posibilidad de realizar a corto plazo una estimación de la matriz de 1970, aprovechando toda la información disponible en el Banco de México, La Secretaría de Programación y Presupuesto y de otras fuentes.

La razón de escoger el año 1970 se debe a - que se dispone de mayores volúmenes de información. Es decir, se cuenta con el censo de 1970, así como con estadísticas industriales del Banco de México y de la Dirección - General de Estadística.

II: 2 ANTECEDENTES .-

EVOLUCION HISTORICA DE LA ECONOMIA INTERINDUSTRIAL

En el siglo XVIII, Francia conservaba la estructura de una economía feudal. La renta de la tierra, - junto con los impuestos que se cobraban a los labradores, - eran la fuente de los fondos con que se mantenía la corte

el ejército y todas las artes de la civilización. Se cobraba la renta a los campesinos, simplemente como una porción de la cosecha, con el resto, los campesinos tenían que atender a su propia subsistencia y a la necesaria inversión en semillas.

François Quesnay (1694-1776), que era un médico de la corte de Luis XV, es proclamado, en algunas veces, como el primer economista moderno, porque expuso su análisis del sistema económico en términos de un esquema abstracto.

Aunque los modelos intersectoriales en economía tienen como antecedentes el "Tableau Economique" de Quesnay, la inspección de los trabajos modernos en este campo, parte de Leon Walras (1834-1910).

El sistema de Walras expone la interdependencia entre los sectores productivos de la economía en función de las demandas competitivas que hace cada industria de factores de producción y de la capacidad de sustitución que hay entre sus producciones en camino. El sistema Walrasiano fue perfeccionado por Wilfredo Pareto --

(1848-1923) y Gustavo Cassel (1866-1945) quienes hicieron también importantes contribuciones a la teoría estadística.

El primer conjunto de informes nacionales que facilitaba datos sobre las relaciones de producción - entre las industrias, fue compilado por la administración estadística central de la URSS en los años veintes. La mayor parte del desarrollo de la técnica de análisis insumo-producto ha sido realizada por el profesor Wassily Leontief (1906)* / en los Estados Unidos. En el análisis intersectorial, Leontief, señaló que el principio del método de descripción estadística es simple, cada industria o sector se trata como una entidad contable independiente, registrándose las ventas en un lado de su cuenta comercial y las compras del otro. Para más tarde, obtener todas las compras y ventas realizadas por un sector a los demás sectores en una gran tabla que permita una visión global de la estructura económica de un país.

Actualmente se han compilado cuadros de in-

* / LEONTIEF, WASSILY.- Premio Nobel "Ciencias Económicas, 1973" por el desarrollo del método de insumo-producto y por su aplicación a importantes problemas económicos.

sumo-producto en más de veinte países, siendo el más detallado el estudio que hizo el gobierno de los Estados Unidos. En el caso de la Investigación del Ingreso Nacional la acumulación de material estadístico ha dado origen a -- nuevas técnicas utilizadas en la planificación de la economía. Por tanto, han aparecido una considerable variedad - de modelos de insumo-producto. En adelante, se empleará - el término "Economía Interindustrial" en sentido general - para indicar cualquier análisis empírico de los fenómenos económicos que explícitamente toma en cuenta la interdependencia entre las unidades productivas de una economía.

USOS DE LA ECONOMIA INTERINDUSTRIAL

Las aplicaciones del análisis económico pertenecen a varias categorías según sus objetivos y la naturaleza de los supuestos formulados. Para los estudios interindustriales es útil distinguir tres tipos:

a) Análisis estructural, está proyectado - para revelar propiedades de un modelo dado, o de un principio económico en un contexto particular, por ejemplo un análisis estructural típico sería el del efecto de un incremento en las exportaciones sobre una industria dada o sobre

un factor de producción.

b) Formulación de programas, es el análisis de la acción sobre ciertas variables económicas. Por ejemplo, si se desea expansionar la producción del acero debe tenerse en cuenta las necesidades de los sectores - consumidores de ese metal.

c) Predicción de acontecimientos futuros, - es el análisis de todos los factores que influyen sobre un resultado dado. La distinción entre la formulación de un programa y la predicción es que la primera puede considerarse como una predicción condicional, llegando a ser idénticas las dos únicamente en el caso de que se cumplan realmente las condiciones supuestas en el programa.

Como puede observarse, mediante este análisis no sólo se entienden la corriente de flujo de bienes y servicios entre las ramas de actividad económica, sino que proporcionan una importante información sobre cada rama en particular que sirve de base a la elaboración de coeficientes económicos, proyecciones y pronósticos del comportamiento de la industria y de sus fuentes tanto de origen como - de destino; inversionistas del sector privado, para plani-

ficadores de la economía de un país, así como para el investigador en técnicas económicas.

EXPERIENCIA EN NUESTRO PAIS

La elaboración de los cuadros de insumo - producto ha sido desarrollada en nuestro país por el Banco de México, S. A., que elaboró la Matriz de Insumo-Producto de México en 1950, este estudio se publicó con el título de "La Estructura Industrial de México en 1950". - La misma institución elaboró la Matriz de Insumo-Producto correspondiente al año de 1960, siendo ésta última con la que se cuenta oficialmente.

Actualmente la Secretaría de Programación y Presupuesto, junto con el Banco de México, S. A. , y El Programa de las Naciones Unidas, están elaborando el cuadro de Insumo-Producto de 1970 en base al censo del mismo año.

EJEMPLO DE UNA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO

Con objeto de simplificar la exposición de la metodología, dividiremos la actividad económica en sólo dos ramas: Agricultura e Industria; con ausencia de importaciones y exportaciones, etc., el cuadro de insumo-producto, con valores x_{ij} quedaría como sigue:

P R O D U C C I Ó N

VENTAS COMPRAS	AGRICULTURA	INDUSTRIA	TOTAL DE COMPRAS
AGRI- CULTURA	x_{11}	x_{12}	U_1
INDUS- TRIA	x_{21}	x_{22}	U_2
TOTAL DE VENTAS	V_1	V_2	

(CUADRO 1)

Se considera el registro de compras y ventas que se lleva a cabo entre dos sectores de producción. En efecto, se observa que la agricultura compra como materias primas o elementos necesarios para su producción uni-

dades por un valor x_{11} y compra de la industria, unidades por un valor de x_{12} . Por otra parte la industria adquiere - de la agricultura bienes intermedios por un valor x_{21} y - de sí misma unidades por un valor x_{22} . Por lo tanto, el total de compras del sector agrícola es $U_1 = x_{11} + x_{12}$ y del sector industrial $U_2 = x_{21} + x_{22}$

Por lo que se refiere a las ventas, la agricultura se vende a sí misma unidades por un valor x_{11} y a - la industria por un valor x_{21} . La industria por otra parte le vende a la agricultura unidades por un valor x_{12} y a sí misma por un valor x_{22} . Por tanto, el total de -- ventas de la agricultura es igual a $V_1 = x_{11} + x_{21}$ y de la industria es igual a $V_2 = x_{21} + x_{22}$. Obsérvese que lo que los sectores compran corresponde a las ventas de los mismos sectores. Así, "El Total de compras realizadas debe ser igual - al total de ventas, es decir $U_1 + U_2 = V_1 + V_2$

C A P I T U L O I I

II:I T E C N I C A R A S

La Técnica RAS es un proceso iterativo de aproximaciones sucesivas, cuyo objetivo es el de obtener los elementos de una matriz de la que únicamente se conoce la suma total de sus elementos por renglón y por columna, a partir de una matriz inicial que se considera base.

Para la aplicación del RAS, se debe de contar como mínimo con la siguiente información:

Una matriz (que se considerará como la base)	(N x M)
Un vector columna	(N x 1)
Un vector renglón	(1 x M)

La estructura de la matriz base (elementos diferentes de cero) es muy importante, ya que a partir de ella se obtendrán los elementos de la nueva matriz, cada elemento del vector columna corresponde a la suma de los elementos de cada renglón de la matriz por estimar y cada elemento del vector renglón es la suma de los elementos de cada columna de la misma matriz. El vector columna se denomina "vector columna proyectado", de igual forma el vector renglón se denomina "vector renglón proyectado".

La única condición para la aplicación del RAS, es que la suma de los elementos del "Vector columna proyectado", sea igual a la suma de los elementos del "Vector renglón proyectado".

Como se mencionó, la técnica RAS es un proceso iterativo de aproximaciones sucesivas. El proceso es como sigue: a partir de la matriz base los elementos de cada renglón se ajustan de tal manera que su suma coincida con el elemento correspondiente en el vector columna proyectado (iteración - por renglón), así se obtiene una nueva matriz que checará su suma por renglón más no por columna. En el siguiente paso se ajustan los elementos de la nueva matriz, para que coincidan con el vector renglón proyectado (iteración por columna), ahora se obtendrá una nueva matriz que checará por columna más no por renglón */. el proceso continua hasta cuando las sumas por - renglón y columna de la matriz actual no difiera significativamente de los totales por renglón y columna de la matriz proyectada.

*/ Aquí se nota la convergencia del procedimiento ya que en cada iteración, las diferencias con cada renglón o columna son mucho menores cada vez.

Notación y Nomenclatura.

$A(t)$ Matriz de ajuste. Cuando $t=0$
es la matriz base o inicial

a_{ij} Elemento de la Matriz A
(información conocida)

$\sum_j^m a_{ij}$ Suma de los elementos del
i-ésimo renglón de A

$\sum_i^n a_{ij}$ Suma de los elementos de la
j-ésima columna de A

B Matriz a estimar

a_{ij}^* Elementos de la Matriz B

$U_i = \sum_j^m a_{ij}^*$ Suma de los elementos del
i-ésimo renglón de B
(información conocida)

$V_j = \sum_i^n a_{ij}^*$ Suma de los elementos de la
j-ésima columna de B
(información conocida)

R_i Factor de ajuste por renglón

S_j Factor de ajuste por columna

FORMALIZACIÓN DEL PROBLEMA:

El problema consiste en determinar los elementos de la matriz (A_{ij}^*) a partir de los de la matriz base (A_{ij}) - que es equivalente a determinar los multiplicadores r_i, s_j de la expresión siguiente:

$$A_{ij} = r_i A_{ij} s_j \quad (3:1)$$

sabiendo que las A_{ij}^* deben cumplir con las siguientes condiciones.

Para toda $i = 1, 2, \dots, n$

$$\sum_j^m A_{ij}^* = \sum_j^m r_i A_{ij} s_j = U_i \quad (3:2)$$

y para toda $j = 1, 2, \dots, m$

$$\sum_i^n A_{ij}^* = \sum_i^n r_i A_{ij} s_j = V_j \quad (3:3)$$

donde los vectores U_i, V_j y los elementos A_{ij} son conocidos, y los parámetros r_i, s_j son desconocidos.

En las secciones siguientes se demostrará la existencia de una solución al problema, la unicidad de la misma, y que el Método RAS converge a una solución única.

EXISTENCIA Y UNICIDAD DE A_{ij}^*

En primer lugar se demostrará que el sistema de ecuaciones (3:2) y (3:3) es consistente. Se dice que un sistema es consistente si tiene solución.

Se tiene un sistema de $m+n$ ecuaciones, donde r_i, s_j son incógnitas. Por tanto se tienen $\eta' = m+n$ incógnitas. Pero U_i, V_j no son independientes ya que se debe cumplir con:

$$U_1 + U_2 + \dots + U_n = V_1 + V_2 + \dots + V_m \quad (4:1)$$

por esta razón existen $m+n-1$ condiciones independientes - que determinan el rango (r) del sistema donde r es igual a:

$$r = m + n - 1 \quad (4:2)$$

dado que $r < \eta'$ existe un número infinito de soluciones (14), por lo que el sistema es consistente. Más aún, las soluciones forman un espacio de dimensión uno:

$$\text{DIM} = \eta' - r = (n + m) - (n + m - 1) = 1 \quad (4:3)$$

PROPOSICIÓN: Una solución al sistema de ecuaciones (3:2) y (3:3) es de la forma:

$$\rho_i = \lambda r_i \quad ; \quad \sigma_j = \frac{1}{\lambda} s_j \quad (4:4)$$

donde r_i, s_j son una solución cualquiera al sistema.

Es decir que todas las soluciones quedan determinadas a partir de una solución dada, a excepción de un escalar λ

PRUEBA: Usando la expresión (4:4) en las condiciones (3:2) y (3:3) se tiene:

$$\sum_j^m \frac{\rho_i}{\lambda} a_{ij} \lambda \sigma_j = u_i \quad ; \quad \sum_i^n \frac{\rho_i}{\lambda} a_{ij} \lambda \sigma_j = v_j \quad (4:5)$$

pero λ es constante a la Σ entonces:

$$\frac{\lambda}{\lambda} \sum_j^m \rho_i a_{ij} \sigma_j = u_i \quad ; \quad \frac{\lambda}{\lambda} \sum_i^n \rho_i a_{ij} \sigma_j = v_j \quad (4:6)$$

$$\therefore \sum_j^m \rho_i a_{ij} \sigma_j = u_i \quad ; \quad \sum_i^n \rho_i a_{ij} \sigma_j = v_j \quad (4:7)$$

entonces como $\rho_i \sigma_j$ cumple con las condiciones (3:2) y (3:3) es también una solución.

En base a esta proposición se establece el siguiente:

TEOREMA: Todas las soluciones al sistema de ecuaciones (3:2) y (3:3) son de la forma:

$$\rho_i = \lambda r_i \quad ; \quad \sigma_j = \frac{1}{\lambda} s_j$$

PRUEBA: La forma del conjunto de soluciones enunciada en la proposición es de dimensión uno, además - por (4:3) todas las soluciones están en un espacio de dimensión uno. Por lo tanto "todas" las soluciones a las condiciones son de la forma propuesta.

Una vez demostrada la existencia de \hat{a}_{ij}^* veremos que las condiciones (3:2) y (3:3) son suficientes para determinarla en forma única.

Sean $r_i s_j$ y $r'_i s'_j$ soluciones cualesquiera al sistema entonces estas definen las siguientes \hat{a}_{ij}^* :

$$\hat{a}_{ij}^* = r_i a_{ij} s_j \quad ; \quad \hat{a}_{ij}^{*' } = r'_i a_{ij} s'_j \quad (4:9)$$

por el teorema anterior se tiene que:

$$r_i = \lambda r'_i \quad ; \quad s_j = \frac{1}{\lambda} s'_j \quad (4:10)$$

sustituyendo (4:10) en (4:9):

$$a_{ij}^* = \lambda r_i' a_{ij} \frac{s_j'}{\lambda} = r_i' a_{ij} s_j' = a_{ij}^* \quad (4:11)$$

$$\therefore a_{ij}^* = a_{ij}^*$$

quedando así demostrada la unicidad de a_{ij}^*

EL METODO RAS Y SU CONVERGENCIA

Como se ha visto la técnica RAS está constituida por dos tipos de iteraciones, una por renglón y otra por columna. La primera consiste en que al multiplicar los elementos a_{ij} para toda i por el factor de ajuste R_i , su suma por renglón es igual al vector columna proyectado (U_i). La iteración por columna consiste en que al multiplicar los elementos a_{ij} para toda j por el factor de ajuste S_j , su suma por columna es igual al vector renglón proyectado (V_j), donde los factores de ajuste R_i y S_j quedan definidos como el cociente entre los elementos del vector columna (renglón) proyectado y la suma por renglón (columna) de los elementos de la matriz de ajuste.

Ajuste por renglón:

$$R_i = \frac{\sum_j^m a_{ij}^*}{\sum_j^m a_{ij}(t)} = \frac{U_i}{\sum_j^m a_{ij}(t)} \quad (5:1)$$

Multiplicando los elementos de $A(t)$, donde t es la iteración por R_i y considerando la suma sobre las j , tenemos:

$$\sum_j^m a_{ij}(t+1) = R_i \sum_j^m a_{ij}(t) = \left[\frac{U_i}{\sum_j^m a_{ij}(t)} \right] \sum_j^m a_{ij}(t) = U_i \quad (5:2)$$

entonces la suma de los elementos de la matriz $A(t+1)$ es igual a los elementos del vector U_i , por tanto - checará por renglón mas no por columna.

Ajuste por columna:

$$S_j = \frac{\sum_i^n a_{ij}^*}{\sum_i^n a_{ij}(t+1)} = \frac{V_j}{\sum_i^n a_{ij}(t+1)} \quad (5:3)$$

Multiplicando los elementos de $A(t+1)$ por S_j y considerando la suma sobre las i tenemos:

$$\sum_i^n a_{ij}(t+2) = \left[\sum_i^n a_{ij}(t+1) \right] S_j = \sum_i^n a_{ij}(t+1) \left[\frac{V_j}{\sum_i^n a_{ij}(t+1)} \right] = V_j \quad (5:4)$$

Ahora la matriz chequea por columna mas no por renglón.

Las iteraciones se van repitiendo alternadamente hasta que la suma por renglón y por columna de los elementos de la matriz ajustada $A(t)$, coincida simultáneamente con la matriz proyectada, o sea que cumplan con las condiciones (3:2), (3:3) y (4:1), las cuales nos garantizan la existencia y unicidad de la solución. Ahora se de mostrará la convergencia del método.

Como hemos visto, la técnica RAS está constituida por 2 tipos de iteraciones que quedan definidas de la manera siguiente:

$$a_{ij}(t+1) = a_{ij}(t) \left(U_i / \sum_j^m a_{ij}(t) \right) \quad (5:5)$$

$$a_{ij}(t+2) = a_{ij}(t+1) \left(V_j / \sum_i^n a_{ij}(t+1) \right) \quad (5:6)$$

donde t es el número de iteración.

Sustituyendo U_i, V_j :

$$a_{ij}(t+1) = a_{ij}(t) \left[\frac{\sum_j^m a_{ij}^*}{\sum_j^m a_{ij}(t)} \right] \quad (5:7)$$

$$a_{ij}(t+2) = a_{ij}(t+1) \left[\frac{\sum_i^n a_{ij}^*}{\sum_i^n a_{ij}(t+1)} \right] \quad (5:8)$$

Considérese la primera iteración por renglón es decir $t=0$:

$$a_{ij}(1) = a_{ij} \left[\frac{\sum_j^m a_{ij}^*}{\sum_j^m a_{ij}} \right] \quad (5:9)$$

Por otro lado usando la expresión (3:1) a_{ij} ; $\sum_j^m a_{ij}$ pueden expresarse:

$$a_{ij} = \frac{a_{ij}^*}{r_i s_j} \quad \sum_j^m a_{ij} = \frac{1}{r_i} \sum_j^m \frac{a_{ij}^*}{s_j} \quad (5:10)$$

Sustituyendo (5:10) en (5:9) y agrupando:

$$a_{ij}(1) = \frac{a_{ij}^*}{s_j} \left[\frac{\sum_i^m a_{ij}^*}{\sum_i^m \frac{a_{ij}^*}{s_j}} \right] \quad (5:11)$$

finalmente (5:7) puede escribirse:

$$a_{ij}(1) = a_{ij}^* / p_i s_j \quad (5:12)$$

donde

$$p_i = \frac{\sum_j^m \frac{a_{ij}^*}{s_j}}{\sum_i^m a_{ij}^*}$$

Considérese ahora la iteración por columna

$$a_{ij}(2) = a_{ij}^* / (p_i s_j) \left\{ \sum_i a_{ij}^* / \sum_i a_{ij}(1) \right\} \quad (5:13)$$

efectuando las mismas sustituciones pero ahora sobre las i y agrupando se tiene que:

$$a_{ij}(2) = a_{ij}^* / (p_i q_j) \quad (5:14)$$

donde

$$q_j = \sum_i a_{ij}^* \left[\frac{1}{p_i} \right] / \sum_i a_{ij}^*$$

El ciclo completo de aplicar los 2 tipos de iteraciones queda expresado en una forma general por:

$$a_{ij}(2t) = a_{ij}^* / [p_i(2t-1)q_j(2t)] \quad (5:15)$$

donde:

$$p_i(2t-1) = \frac{\sum_j a_{ij}^* \left[\frac{1}{q_j(2t-2)} \right]}{\sum_j a_{ij}^*} ; \quad q_j(2t) = \frac{\sum_i a_{ij}^* \left[\frac{1}{p_i(2t-1)} \right]}{\sum_i a_{ij}^*}$$

La expresión en paréntesis $(p_i(2t-1) q_j(2t))$, nos mide la discrepancia que existe entre (a_{ij}^*) y las $(a_{ij}(2t))$ donde $p_i(2t-1)$ es una media ponderada multiplicada por la media ponderada de los recíprocos de las mismas medias. $q_j(2t)$, siendo los ponderados las a_{ij}^* .

Ahora bien, tomando el límite a ambos lados de la expresión (5:15)

$$\lim_{t \rightarrow \infty} a_{ij}(2t) = \lim_{t \rightarrow \infty} \left[\frac{a_{ij}^*}{p_i(2t-1) q_j(2t)} \right]$$

que es igual

$$\lim_{t \rightarrow \infty} a_{ij}(2t) = \frac{a_{ij}^*}{\lim_{t \rightarrow \infty} [p_i(2t-1) q_j(2t)]}$$

Se demostrará que el límite del producto de las medias ponderadas es igual a 1 esto es:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} [p_i(2t-1)] [q_j(2t)] = 1 \quad (5:19)$$

DEMOSTRACION

Como se presenta en el APENDICE la sucesión --
 $p_i(2t-1)$ tiende a un límite " L " cuando t tiende a infinito esto
 es:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} [p_i(2t-1)] = L \quad (5:19)$$

usando la expresión (5:16) y los teoremas 9:5c y 9:5e */ se
 puede afirmar que :

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow \infty} q_{ij}(2t) &= \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\sum_i^n \alpha_{ij}}{p_i(2t-1)} \\ &= \sum_i^n \alpha_{ij} \left[\frac{1}{\lim_{t \rightarrow \infty} p_i(2t-1)} \right] \\ &= \sum_i^n \alpha_{ij} \left(\frac{1}{L} \right) \end{aligned} \quad (5:20)$$

*/ Véase " Calculo avanzado" Watson Fulks.pag 224
 ED. Reverté México (1970)

pero $\sum_i^n a_{ij} = 1$ entonces por lo tanto

$$\lim_{t \rightarrow \infty} q_j(2t) = \frac{1}{L} \quad (5:21)$$

por las operaciones con limites sabemos que

$$\text{LIM} (A_n B_n) = (\text{LIM } A_n) (\text{LIM } B_n)$$

entonces

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow \infty} [p_i(2t-1)q_j(2t)] &= \left(\lim_{t \rightarrow \infty} p_i(2t-1) \right) \left(\lim_{t \rightarrow \infty} q_j(2t) \right) \\ &= L \left(\frac{1}{L} \right) = 1 \end{aligned}$$

por lo que el límite de $a_{ij}(2t)$ cuando t tiende a infinito es a_{ij}^*

Q.Q.D.

Para determinar la forma general (5:15) del ciclo - completo de aplicar los dos tipos de iteraciones y así demostrar la convergencia del método se comenzó con la iteración - por renglón; sin embargo, si se considera primero la iteración por columna el resultado es el mismo ya que únicamente se sustituirían las r_i en vez de las s_j .

RESUMEN: Se ha demostrado que la Técnica RAS converge a una a_{ij}^* que cumple con las condiciones (3:3) y (3:2). Este hecho como se analizó al inicio del capítulo determina también que la -- solución encontrada es única.

EJEMPLO NUMERICO

Para ejemplificar como trabaja prácticamente la técnica RAS, se presenta a continuación la actividad económica en sólo dos ramas; el cuadro de Insumo-Producto de 1960 - con valores supuestos quedaría como sigue:

(CUADRO 1)

VENTAS/COMPRAS	AGRICULTURA	INDUSTRIA	TOTAL DE PRODUCCION INTERMEDIA
Agricultura	10	40	50
Industria	30	100	130
Total de Insumos	40	140	180

"RELACIONES INTERSECTORIALES (1960)"

A partir de este cuadro, calcularemos los valores correspondientes del cuadro de insumo-producto de 1970, suponiendo que en ese año, el total de compras del sector agrícola es de 160 y el total de compras para la industria es 220. Por otro lado, el total de ventas de la agricultura es igual a 105 y para el sector industrial es igual a 275.

Por tanto el vector columna proyecta \bar{U} es:

$$\bar{U} = \begin{bmatrix} 105 \\ 275 \end{bmatrix}$$

y el vector renglón proyectado \bar{V} es:

$$\bar{V} = [160, 220]$$

Además en nuestro ejemplo se cumple la condición de que la suma de los elementos del vector \bar{U} es igual a la suma de los elementos del vector \bar{V} :

$$105 + 275 = 380 = 160 + 220 \text{ (Condición 4:1)}$$

Y la matriz base $A(0)$ es igual

$$A(0) = \begin{bmatrix} 10 & 40 \\ 30 & 100 \end{bmatrix}$$

En el procedimiento para proyectar la matriz de -- 1960 a 1970 se considerará en este caso la iteración por renglón primero, por tanto los factores de ajuste son:

$$R_1 = \frac{105}{50} = 2.10 \quad ; \quad R_2 = \frac{275}{130} = 2.11538$$

Multiplicando los renglones de la matriz base $A(0)$ por estos factores, se obtendrá una nueva matriz $A(1)$ -

donde la suma por renglón de sus elementos es igual al vector columna proyectado U y difiere del vector renglón -- proyectado

$$A(1) = \begin{bmatrix} 2.10 (10) & 2.10(40) \\ 2.12 (30) & 2.12(100) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 21 & 84 \\ 63.46 & 211.53 \end{bmatrix}$$

$$U = \begin{bmatrix} 21 & + & 84 \\ 63.46 & + & 211.53 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 105 \\ 274.99 \end{bmatrix}$$

$$V \neq [21 + 63.46, 84 + 211.53] = [84.46, 295.53]$$

Ahora considérese la iteración por columna, donde los factores de ajuste por columna son:

$$s_1 = \frac{160}{84.46} = 1.89 \quad ; \quad s_2 = \frac{220}{295.53} = 0.74$$

Multiplicando las columnas de $A(1)$ se tiene:

$$A(2) = \begin{bmatrix} 1.89 (21) & 0.74 (84) \\ 1.89 (63.46) & 0.74 (211.53) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 39.78 & 62.53 \\ 120.21 & 157.47 \end{bmatrix}$$

$$U \neq \begin{bmatrix} 39.78 & + & 62.53 \\ 120.21 & & 157.47 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 102.3 \\ 277.68 \end{bmatrix}$$

Ahora difieren los totales por renglón del vector columna proyectado (Nótese que las diferencias son mucho menores. Sin embargo los totales por columna son iguales al vector renglón proyectado:

$$V = [39.78 + 120.21, 62.53 + 157.57] = [159, 220]$$

Como los totales por renglón y columna no coinciden simultáneamente con los vectores proyectados, considérese una iteración más por renglón siendo los nuevos factores de ajuste:

$$R_1 = \frac{105}{103.21} = 1.026 \quad R_2 = \frac{275}{277.60} = 0.99$$

entonces

$$A(3) \begin{bmatrix} 1.02(30.70) & 1.02(62.53) \\ 0.99(120.21) & 0.99(157.47) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 40.83 & 64.17 \\ 119.05 & 155.95 \end{bmatrix}$$

En esta iteración la suma por renglón es igual al vector columna proyectado

$$U = \begin{bmatrix} 40.83 + 64.17 \\ 119.05 + 155.95 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 105 \\ 275 \end{bmatrix}$$

Y también la suma por columna es igual al vector renglón proyectado

$$V = [40.83 + 119.05, 64.17 + 155.95] = [159.83, 220.12]$$

Practicamente la suma de los elementos tanto por renglón como por columna, coinciden simultaneamente con los -- vectores proyectados, por lo que el ejercicio puede considerarse terminado.

Por lo tanto el cuadro de flujos intersectoriales para 1970, es:

VENTAS/COMPRAS	AGRICULTURA	INDUSTRIA	TOTAL DE PRODUCCION INTERMEDIA
Agricultura	40.83	64.17	105
Industria	119.05	155.95	275
Total de Insumos	159.83	220.12	380

"RELACIONES INTERSECTORIALES (1970)"

II: 2 PROGRAMACION

Las computadoras electrónicas son ampliamente - usadas en la solución de problemas; debido a la capacidad para transferir control y ejecutar iterativamente un conjunto de instrucciones, así como la velocidad con que operan, la exactitud de sus resultados y principalmente a la capacidad para guardar y procesar gran cantidad de información.

Como se planteó la técnica RAS está constituida por 2 tipos de iteraciones una por renglón y otra por columna. Debido a que las iteraciones forman un ciclo, fue fácil la implementación de la técnica en la computadora. A continuación, se muestra el diagrama de flujo paralelo al programa

DIAGRAMA DE BLOQUE

El programa principal */ MRAS, tiene a su cargo el llamado de la subrutina del método RAS, la cual a su -

*/ Cabe mencionar que el programa está implementado para obtener el cuadro de INSUMO-PRODUCTO, según estructura del Banco de México, S. A.

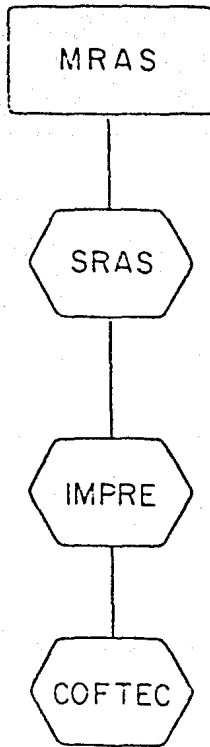


DIAGRAMA 1

vez llama a dos subrutinas más como lo muestra el diagrama 1, en la cual se especifican los nombres de dichas subrutinas:

a) MRAS requiere leer la siguiente información:

AP = A(T) = Matriz base o de ajuste.

CI = U(T) = Vector columna proyectado.

MS = V(T) = Vector renglón proyectado.

XI = S(I) = Suma de los elementos del
i-esimo renglón de A.

XJ = S(J) = Suma de los elementos de la
j-esima columna de A.

b) Mediante el postulado CALL-RAS es llamada la subrutina SRAS.

c) Una vez hecho esto. La subrutina SRAS llama a la subrutina IMPRE la cual consta de los formatos - de escritura.

d) La subrutina COFTEC calcula para este caso específico de los cuadros de insumo-producto los coeficientes técnicos */ , los cuales son de suma --

* / Estos se explican en el Capítulo III, Sección 3.

importancia dentro de la economía interindustrial.

Se dejó la técnica RAS totalmente independiente - del programa y la impresión en caso de que el interesado - lo desee pueda fácilmente utilizar el programa del RAS de - acuerdo a sus necesidades.

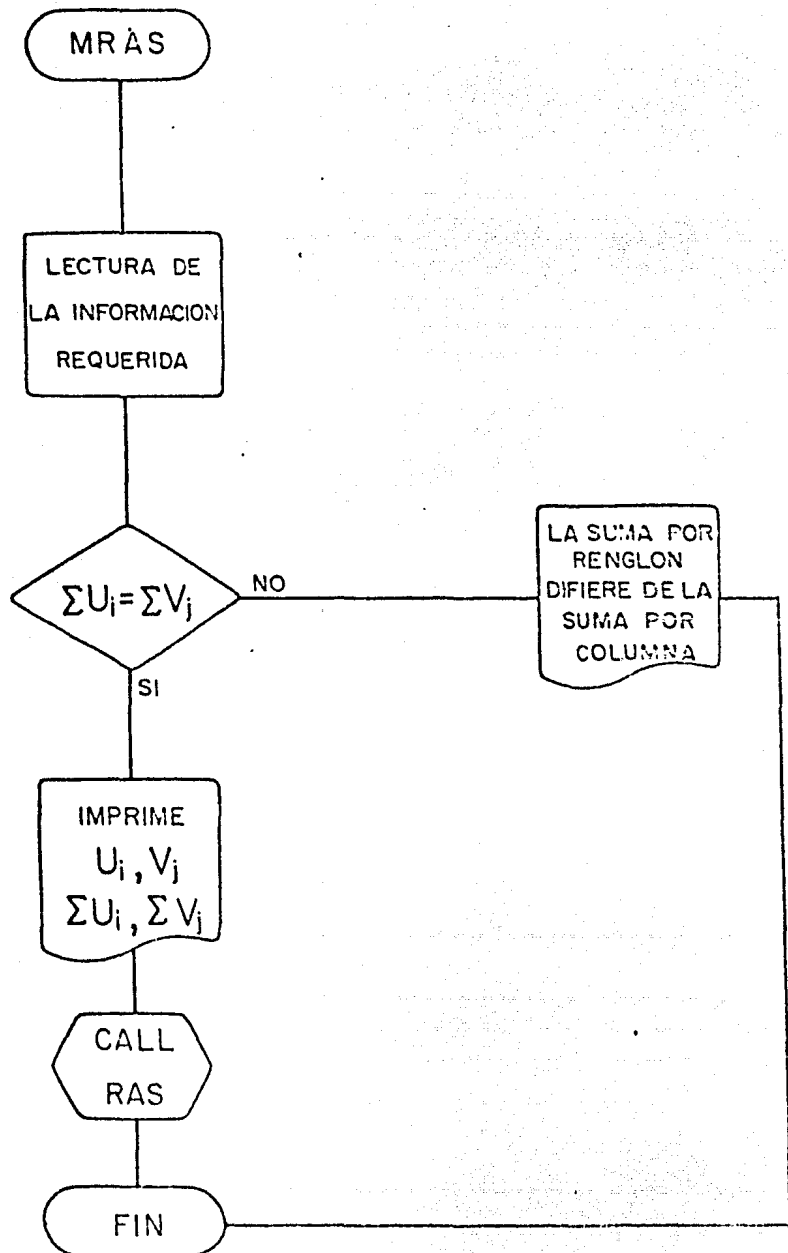
DIAGRAMA DE FLUJO

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de lo que se desea que la computadora haga, sirve para -- esclarecer las ideas y facilita la escritura del programa - en lenguaje máquina, en este caso se optó por el lenguaje - FORTRAN (FORMULA TRANSLATION).

Este lenguaje es universal ya que la mayoría de - las compañías de construcción de computadoras lo incluyen - dentro de sus compiladores, razón por la cual puede ser im- plementado en todas aquellas maquinas que lo tengan.

En seguida se presenta el programa de maquina y - el diagrama de flujo tanto del programa principal como de - las subrutinas.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA PRINCIPAL



```

1 C
2 C
3 C A(60,60)=MATRIZ DE COEFICIENTES ECONOMICOS
4 C B(60,60)=CUADRO DE INSUMO-PRODUCTO 1960
5 C PB(60) =PRODUCTO BRUTO
6 C CI(60) =CONSUMO INTERMEDIO
7 C MS(60) =TOTAL DE MERCANCIAS Y SERVICIOS
8 C
9 DIMENSION A(60,60),B(60,60),PB(60),CI(60),MS(60),AT(60)
10 REAL MS
11 DOUBLE PRECISION SUMA,SUMAI
12 N=45
13 READ(5,101)(PB(I),I=1,N)
14 DO 40 J=1,N
15 40 READ(5,111)(A(I,J),I=1,N)
16 DO 60 J=1,N
17 DO 60 I=1,N
18 600 B(I,J)=A(I,J)*PB(J)
19 READ(5,102)(B(46,J),J=1,N)
20 READ(5,102)(B(47,J),J=1,N)
21 READ(5,103)(MS(I),I=1,N)
22 N=47
23 READ(5,104)(CI(I),I=1,N)
24 READ(5,106)(C(46,J),J=1,45)
25 READ(5,106)(C(47,J),J=1,45)
26 WRITE(6,107)
27 DO 20 K=1,N,5
28 L=K
29 L2=K+4
30 20 WRITE(6,113)(CI(L),L=K,2)
31 SUMA=0.
32 DO 20 J=1,N
33 20 SUMA=SUMA+CI(J)
34 WRITE(6,109)SUMA
35 WRITE(6,115)
36 DO 30 K=1,N,5
37 L=K
38 L2=K+4
39 30 WRITE(6,111)(MS(L),L=K,2)
40 SUMA=0.
41 DO 30 J=1,N
42 30 SUMAI=SUMAI+MS(J)
43 WRITE(6,112)SUMA
44 IF(SUMA-100.1).LT.0) GO TO 2
45 CALL EXIT
46 1 CALL RESID(PCI,MS,A)
47 10 FORMAT(2F5.1)
48 11 FORMAT(9F3.1)
49 102 FORMAT(3F11.1)
50 113 FORMAT(9F8.1)
51 104 FORMAT(9F8.2)
52 106 FORMAT(9F8.1)
53 107 FORMAT(9F8.2)
54 109 FORMAT(1H,25X,'DEMANDA INTERNA EN 1960')
55 111 FORMAT(1H,5F(9.2),3X)
56 112 FORMAT(1H,5F(10.1),2X,F10.1)
57 115 FORMAT(1H,5X,'TOTAL DE MERCANCIAS Y SERVICIOS EN 1960')
58 119 FORMAT(1H,5F(9.2),3X)
59 120 FORMAT(1H,9F(10.1),2X,F10.1)
60 121
61 122

```

ALGORITMO COMPUTACIONAL DEL RAS

La subrutina SRAS contiene la iteración por renglón y la iteración por columna, las cuales generan los elementos de la matriz B. El ciclo de las iteraciones deja de repetirse hasta que la diferencia entre los vectores proyectados y los vectores estimados es menor o igual al 0.001 %.

Iteración por Renglón.

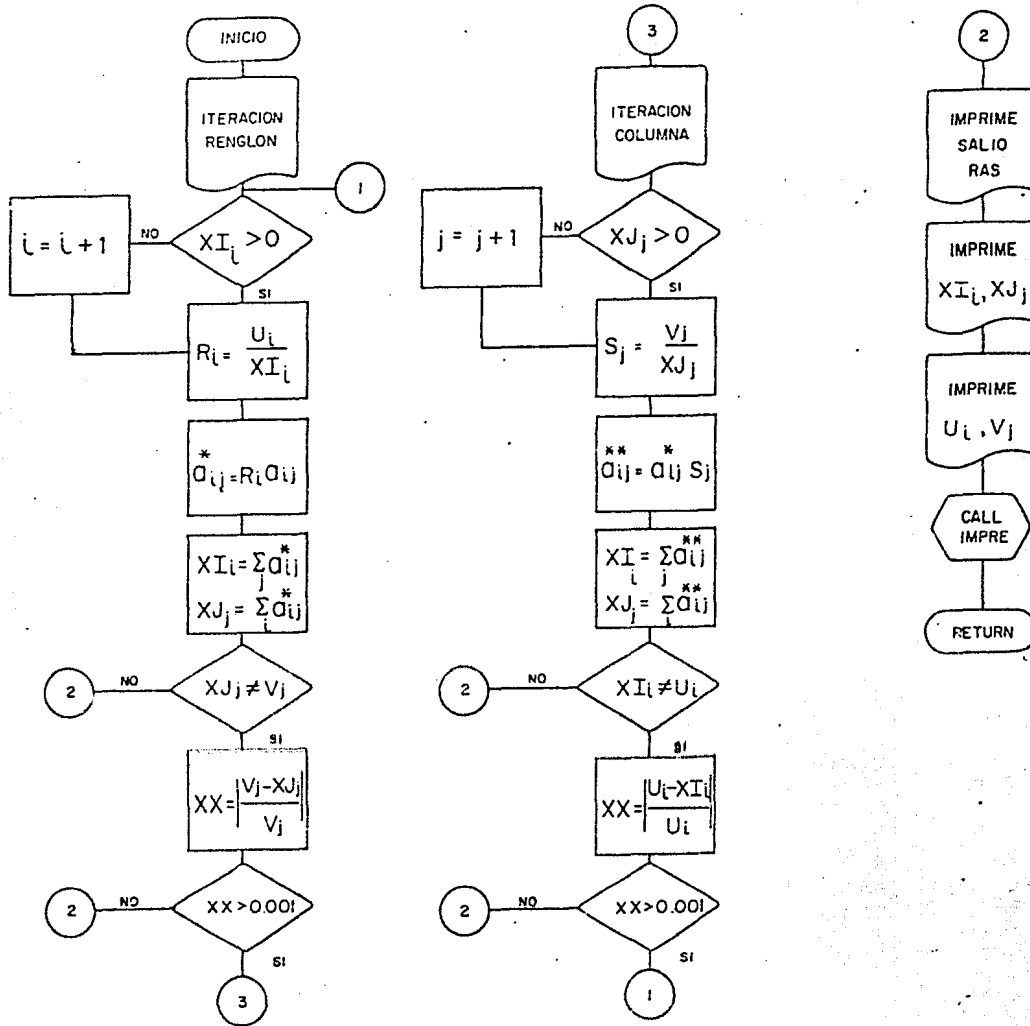
$$\left| V_j - XJ_j \right| \leq k V_j \quad \forall V_j \neq 0$$

Iteración por Columna.

$$\left| U_i - XI_i \right| \leq k U_i \quad \forall U_i \neq 0$$

donde $k = 0.001$

DIAGRAMA DE LA SUBROUTINE SRAS .



4REB*86COR(1).SCAS

```
1 C *****
2 C
3 C SUBROUTINE RAS 39.
4 C *
5 C AP= A(I)= MATRIZ BASE O DE AJUSTE
6 C CI= U(I)= VECTOR COLUMNA PROYECTADO
7 C MS= V(I)= VECTOR RENGLOON PROYECTADO
8 C XI= S(I)= SUMA DE LOS ELEMENTOS DE LA I-ESIMA COLUMNA DE A
9 C XJ= S(J)= SUMA DE LOS ELEMENTOS DE LA J-ESIMA COLUMNA DE A
10 C AJE= FACTOR DE AJUSTE POR COLUMNA
11 C RIE= FACTOR DE AJUSTE POR RENGLOON
12 C B= MATRIZ POR ESTIMAR
13 C SUBROUTINE RAS(B,APACINCLAT)
14 C DIMENSION XI(60),AP(60,10),CI(60),MS(60),B(60,60)
15 C VECTOR S AUXILIAR:
16 C DIMENSION S(60),XJ(60),XJIS(60)
17 C REAL MS
18 C N=45
19 C WRITE(6,10)
20 C I=MP=1
21 C DO 1 I=1,N
22 C XI(I)=0
23 C XJ(I)=0
24 C 1 CONTINUE
25 C
26 C DO 2 I=1,N
27 C DO 2 J=1,N
28 C XI(I)=XI(I)+B(I,J)
29 C AP(I,J)=B(I,J)
30 C 2 CONTINUE
31 C
32 C INTERACCION TIPO 1
33 C
34 C ITE=1
35 C 3 CONTINUE
36 C
37 C WRITE(6,10)
38 C DO 4 I=1,N
39 C RI(I)=0
40 C 4 CONTINUE
41 C
42 C DO 5 I=1,N
43 C IF(XI(I).GT=.6)
44 C 6 RI(I)=C(I)/XI(I)
45 C 5 CONTINUE
46 C
47 C DO 7 I=1,N
48 C DO 7 J=1,N
49 C AP(I,J)=RI(I)*AP(I,J)
50 C 7 CONTINUE
51 C
52 C CALCULO DE SEMI-MARGINALES
```

```

53      DO 8 I=1,N
54      XI(I)=0
55      XJ(I)=0
56      8 CONTINUE
57      C
58      DO 9 I=1,N
59      DO 9 J=1,N
60      XI(I)=XI(I)+AP(I,J)
61      XJ(I)=XJ(I)+AP(J,I)
62      9 CONTINUE
63      C
64      DO 10 I=1,45
65      XJ(I)=XJ(I)+AP(46,I)+AP(47,I)
66      10 CONTINUE
67      C
68      P R U E B A S   D E   C O N V E R G E N C I A
69      C   N U M E R O   D E   I T E R A C I O N E S   T I P O   1
70      C
71      ITER=1
72      K=0
73      DO 11 I=1,N
74      IF(MS(I))11,2
75      12 X=ABS(1.-XJ(I)/MS(I))
76      IF(X.GT.0.1) K=K+1
77      K=1
78      11 CONTINUE
79      C
80      IF(K.EQ.0)GO TO 9
81      C
82      I T E R A C I O N   T I P O   2
83      C
84      APITE(6,102)
85      DO 13 I=1,N
86      AJ(I)=0
87      13 CONTINUE
88      C
89      DO 15 I=1,N
90      IF(XJ(I).15,3,4
91      14 AJ(I)=(MS(I)-AP(46,I)-AP(47,I))/(XJ(I)-P(46,I)-P(47,I))
92      15 CONTINUE
93      C
94      DO 16 I=1,N
95      DO 16 J=1,N
96      AP(I,J)=AJ(I)*P(I,J)
97      16 CONTINUE
98      C
99      C A L C U L O   D E   M A R G I N A L E S
100      C
101      DO 17 I=1,N
102      XI(I)=0
103      XJ(I)=0
104      17 CONTINUE
105      C
106      DO 18 I=1,N
107      DO 18 J=1,N
108      XI(I)=XI(I)+AP(I,J)
109      XJ(I)=XJ(I)+AP(J,I)
110      18 CONTINUE
111      C
112      DO 19 I=1,45
113      XJ(I)=XJ(I)+AP(46,I)+AP(47,I)

```



```

118 103 FORMAT(I4,6A)
119 104 FORMAT(1H /31A, 'UNIDAD A P E M T O C E U S E S T A D I S T I
120 1 C O S Y D O M P U T A C I O N /45A, 'CUADRO DE INSUMO-PR
121 2DE MEXICO, '14/50X16A /15 A/MIL ONTS D P(SO: ')
122 102 FORMAT(2A, 'PRODUCTO', 9A, I2, 2A, 9(6A, I2, 4X))
123 103 FORMAT(2A, 'INSUMO', 7)
124 104 FORMAT(5A, '1', '2', '3', '4', '5')
125 105 FORMAT(9F6.2)
126 106 FORMAT(9F6.2)
127 107 FORMAT(13 A)
128 108 FORMAT(1H /31A, 'N O M E N C L A T U R A P O R C O L U
129 1 ' O M H A ' /)
130 109 FORMAT(5A, '2', '3', '4', '5')
131 110 FORMAT(1H /31A, 'N O M E N C L A T U R A P O R C O L U
132 2 ' G L O N ' /)
133 111 FORMAT(5A, '2', '3', '4', '5')
134 112 FORMAT(5 A)
135 113 FORMAT(4A, I2, 2A, 1 (F9.2E4))
136 114 FORMAT(2A, 'PRODUCTO', 9A, I2, 2A, 9(6A, I2, 3A))
137 115 FORMAT(1H /2A, 'N O M E N C L A T U R A ' /)
138 CAL OFF(1, 1, 1, 1, 1)
139 R-TURN
140 END

```

>

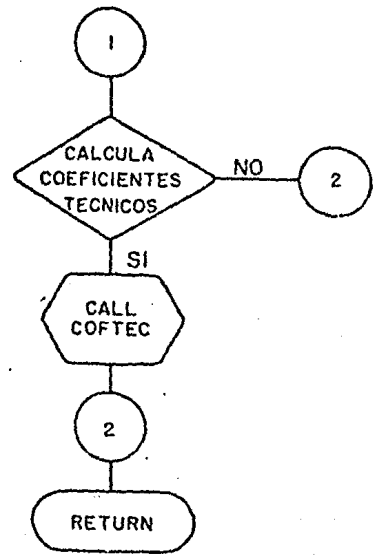
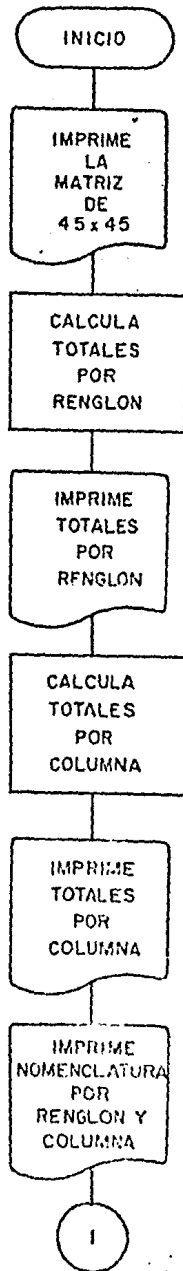
SUBROUTINA IMPRE

La subrutina IMPRE se encarga de la impresión -- de los resultados. Respetando la estructura del cuadro de insumo-producto de 1960.

SUBROUTINA COFTEC

Esta subrutina se encarga del cálculo de los -- coeficientes técnicos, los cuales se analizan en detalle en el Capítulo III, Sección 3.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA SUBROUTINE IMPRE :



4REB*86COR(1).IMPRES

```
1 C **
2 C SUBROUTINE IMPRES 44.
3 C **
4 SUBROUTINE IMPRES(FLU)
5 DIMENSION FLU(60,60),TIT(6),NOM1(13,50),NOM2(5,5)
6 WRITE(6,115)
7 READ(5,100) IANO,(TIT(I),I=1,6)
8 READ(5,105) (FLU(I,48),I=1,45)
9 READ(5,106) (FLU(I,51),I=1,45)
10 C IMPORTACION DE MERCANCIAS Y SERVICIOS A TURISTAS
11 FLU(48,48)=0.0
12 FLU(48,48)= 7056.4
13 FLU(48,49)= 0.0
14 FLU(48,49)=FLU(48,49)-FLU(48,48)
15 C AJUSTE POR SERVICIO DE GOBIERNO
16 FLU(44,46)=0.0
17 FLU(44,46)= 3812.
18 FLU(49,49)= 0.0
19 FLU(49,49)=FLU(49,49)-FLU(50,46)
20 C TOTAL DE IMPORTACION
21 FLU(46,51)= 0.0
22 FLU(46,51)= 21570.
23 FLU(46,48)=0.0
24 C PRODUCTO INTERNO BRUTO (GOBIERNO)
25 DO 16 J=49,50
26 FLU(50,J)=0.0
27 16 CONTINUE
28 C SUELDO,SALARIOS,Y PRESTACIONES SOCIALES DEL GOBIERNO
29 FLU(50,49)= 18636.
30 FLU(50,50)= 18636.
31 C CALCULO DE LA DEMANDA INTERMEDIA
32 DO 4 I=1,47
33 FLU(I,47)= 0
34 DO 4 J=1,46
35 FLU(I,47)=FLU(I,47)+FLU(I,J)
36 4 CONTINUE
37 C CALCULO DEL CONSUMO INTERMEDIO
38 DO 6 J =1,46
39 FLU(49,J)= 0.0
40 DO 6 I =1,48
41 FLU(49,J)=FLU(49,J)+FLU(I,J)
42 6 CONTINUE
43 C TOTAL DE MERCANCIAS YSERVICIOS
44 C
45 FLU(49,47)=0.0
46 DO 31 J=1,46
47 FLU(49,47)=FLU(49,47)+FLU(49,J)
48 31 CONTINUE
49 C CALCULO DE LA DEMANDA FINAL Y TOTAL DE DISEÑOS FINALES.
50 DO 5 I =1,47
51 FLU(I,49)=FLU(I,51)-FLU(I,47)-FLU(I,48)
52 FLU(I,50)=FLU(I,49)+FLU(I,48)
53 5 CONTINUE
54 C PRODUCTO BRUTO POR COLUMNA
55 DO 22 I=1,45
56 FLU(51,I)=FLU(I,51)
```

```

57      22 CONTINUE
58      C
59          FLU(45,51)=FLU(51,45)
60      C OBTENCION DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO.
61          DO 7 J=1,46
62          FLU(50,J)=FLU(51,J)-FLU(49,J)
63          7 CONTINUE
64      C TOTAL DE EXPORTACION, DEMANDA FINAL Y TOTAL DE DESTINOS FINALES
65          DO 13 J=48,51
66          FLU(49,J)=0.0
67          DO 13 I=1,48
68          FLU(49,J)=FLU(49,J)+FLU(I,J)
69          13 CONTINUE
70      C
71          DO 14 I=50,51
72          FLU(I,47)=0.0
73          DO 14 J=1,46
74          FLU(I,47)=FLU(I,47)+FLU(I,J)
75          14 CONTINUE
76      C
77          FLU(50,51)=FLU(50,47)+FLU(50,50)
78          DO 15 J=48,51
79          FLU(51,J)=0.0
80          DO 15 I=49,50
81          FLU(51,J)=FLU(51,J)+FLU(I,J)
82          15 CONTINUE
83      C      *IMPRESION*
84          DO 1 L=1,5
85          I1=1+(L-1)*10
86          I2=10+(L-1)*10
87          IF(L.EQ.5) I2=51
88          WRITE(6,101) IANO, (TIT(I), I=1,6)
89          IF(L.NE.5) GO TO 1105
90          WRITE(6,114) (I, I=1,2)
91          GO TO 1107
92      1105 WRITE(6,102) (I, I=1,2)
93      1107 WRITE(6,103)
94          DO 2 I=1,51
95          IF(L.NE.5) GO TO 1109
96          WRITE(6,113) I, (FLU(I,J), J=1,2)
97          GO TO 1106
98      1109 WRITE(6,104) I, (FLU(I,J), J=1,2)
99      1106 GO TO 2
100      2 CONTINUE
101      1 CONTINUE
102          DO 21 J=1,51
103          READ(5,107) (NOM1(I,J), I=1,3)
104      21 CONTINUE
105          DO 19 J=1,51
106          READ(5,102) (NOM2(I,J), I=1,5)
107      19 CONTINUE
108          WRITE(6,108)
109          DO 17 J=1,5
110          WRITE(6,109) J, (NOM1(I,J), I=1,3)
111      17 CONTINUE
112          WRITE(6,108)
113          DO 18 J=1,45
114          WRITE(6,109) J, (NOM1(I,J), I=1,3)
115      18 CONTINUE
116          DO 20 J=48,51
117      20 WRITE(6,110) J, (NOM2(I,J), I=1,5)

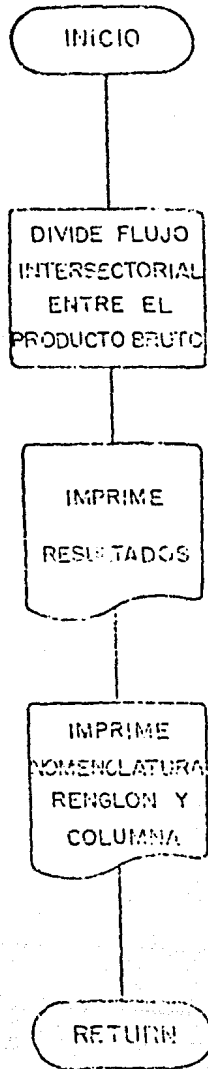
```

```

114 19 CONTINUE
115 C
116 C
117 C PRUEBAS DE CONVERGENCIA
118 C NUMERO DE ITERACIONES TIPO 2
119 C
120 ITE=ITE+1
121 IF(ITE.GT.30) GO TO 9
122 K=0
123 DO 21 I=1,N
124 IF(C(I))21,21,20
125 20 X=ABS(1.-AI(I)/C(I))
126 IF(X.GT.0.1) K=K+1
127 21 CONTINUE
128 C
129 IF(K.EQ.0) GO TO 9
130 IF(ITE.NE.IMP) GO TO 3
131 WRITE(6,105)ITE
132 WRITE(6,104)
133 DO 21 I=1,N
134 WRITE(6,106)CI(I),X(I),MS(I),XU(I)
135 21 CONTINUE
136 C
137 IMP=IMP+20
138 GO TO 3
139 9 CONTINUE
140 C
141 ENDFILE 9
142 REWIND 9
143 WRITE(6,103)
144 WRITE(6,107)
145 DO 23 I=1,N
146 WRITE(6,108)CI(I),X(I),MS(I),XU(I)
147 23 CONTINUE
148 C
149 101 FORMAT(1H,2A9,ENTRO /,5//)
150 102 FORMAT(2X,9H ITER 1 //)
151 103 FORMAT(2X,9H ITER 2 //)
152 104 FORMAT(2X,9HSLIC (,5//)
153 105 FORMAT(2X,2 X,'CONSUNO',14X,'I',10X,'MERCANCI',5 X,'V',10X,'U
154 1, //)
155 106 FORMAT(1H, 2X,9HITERACION ,3X, //)
156 107 FORMAT(2 X,4(3X)5,2//)
157 108 FORMAT(1H,20X,'CONSUNO',14X,'I',10X,'MERCANCI',5 X,'V',10X,'U
158 1, //)
159 CAL IMPRES(1)
160 RETURN
161 END

```

DIAGRAMA DE LA SUBROUTINE COFTEC:



4REB*86C02 (1).COFTEC2

48.

```

1 C*
2 C          S U B R O U T I N E          C O F T E C
3 C*
4 SUBROUTINE COFTEC(FLU,NOM1)
5 DIMENSION FLU(60,63),TET(13),NOM1(13,50),COE(60,60)
6 WRITE(6,10)
7 READ(5,15) (TI(I), I=1,13)
8 C
9 DO 10 J=1,45
10 DO 10 I=1,45
11 COE(I,J)=FLU(I,J)/FLU(51,J)
12 10 CONTINUE
13 C *
14 C
15 C          IMPRESSION DE LOGS COEFFICIENTS FICHES 05.
16 DO 9 J=1,45
17 9 WRITE(9,107) (COE(I,J), I=1,45)
18 CONTINUE
19 C
20 C *
21 DO 20 L=1,5
22 LI=1+(L-1)*9
23 I2=9+(L-1)*9
24 IF(L.EQ.5) I2=45
25 WRITE(6,102) (I, I=1, 3)
26 WRITE(6,103) (I, I=1, 2)
27 DO 30 I=1,45
28 WRITE(6,104) (COE(I,J), J=1, 2)
29 30 CONTINUE
30 CONTINUE
31 DO 25 J=1,45
32 25 CONTINUE
33 C
34 WRITE(6,105)
35 DO 40 J=1,5
36 WRITE(6,10) (NOM1(I,J), I=1, 3)
37 40 CONTINUE
38 10 FORMAT(1H,2X,'NOM1',2X)
39 10 FORMAT(13,6)
40 102 FORMAT(1H,25X,'UNITES DE MATRIQUES COEFFICIENTS',1X)
41 103 FORMAT(1H,25X,'COEFFICIENTS',1X)
42 104 FORMAT(1H,25X,'COEFFICIENTS',1X)
43 105 FORMAT(1H,25X,'COEFFICIENTS',1X)
44 106 FORMAT(1H,25X,'COEFFICIENTS',1X)
45 107 FORMAT(1H,25X,'COEFFICIENTS',1X)
46 108 FORMAT(1H,25X,'COEFFICIENTS',1X)
47 109 FORMAT(1H,25X,'COEFFICIENTS',1X)
48 110 FORMAT(1H,25X,'COEFFICIENTS',1X)
49 RETURN
50 END

```


C A P I T U L O I I I

III: 1 A P L I C A C I O N

CUADRO DE INSUMO-PRODUCTO DE MEXICO, 1970.

Los cuadros de Insumo-producto han sido diseñados como una matriz de doble entrada en la cual a cada -- sector económico seleccionado se le asigna un vector fila y un vector columna. En el vector fila se registra el des tino de la producción según entidad usuaria y tipo de la mercancía producida. En el vector columna se mide la producción según el origen de sus costos.

El modelo agrupa las transacciones en diferentes conjuntos según los agentes económicos que intervienen; - las funciones que cumplen en la economía; el tipo de mercancía que resulta de su actividad y la clase de factor - que se utiliza en el proceso productivo.

En la matriz representada esquemáticamente en el diagrama adjunto (Cuadro 1), pueden individualizarse tres grandes áreas de información:

- la matriz (I) de transacciones intersectoriales propiamente dicha, que muestra las relaciones de producción existentes entre las distintas actividades económicas.

INSUMOS PRODUCCION	UTILIZACION INTERMEDIA				UTILIZACION FINAL	PRODUCCION BRUTA
	SECTORES DE PRODUCCION				EXPOR- TACIONES	
	1	2	.....	TOTAL VENTAS		
1.-AGRICULTURA					II	
2.-INDUSTRIA			I			
.....						
TOTAL INSUMOS						
VALOR AGREGADO			III			
PRODUCCION BRUTA						SI.

(CUADRO 1)

- la matriz (II) de demanda final por sectores económicos de origen de la producción y;
- la matriz (III) de distribución del ingreso según factores.

Los totales de cada fila y de su correspondiente columna deben ser iguales y miden respectivamente, el valor de la producción según ventas (fila) y según costos - (columna). El modelo de insumo-producto en su conjunto, - constituye un sistema de ecuaciones lineales que identifica relaciones intersectoriales de producción.

El método RAS se aplicó a la matriz (I) de transacciones intersectoriales de 1960, siendo esta matriz la base $(A(t))$; los totales del consumo intermedio por rama de actividad de 1970 constituyen el vector renglón proyectado (V) mientras que los totales de la demanda intermedia por rama de actividad integran a el vector columna proyectado (U) . Sin embargo, no existen datos sobre la deman-
da intermedia por rama; por lo que fue necesario estimar-
la; la metodología usada se presentará posteriormente.

La matriz de insumo-producto de 1970, estimada mediante el procedimiento presentado en esta tesis, está compuesta por 51 renglones y 51 columnas, de éstas los -

- la matriz (II) de demanda final por sectores económicos de origen de la producción y;
- la matriz (III) de distribución del ingreso según factores.

Los totales de cada fila y de su correspondiente columna deben ser iguales y miden respectivamente, el valor de la producción según ventas (fila) y según costos (columna). El modelo de insumo-producto en su conjunto, constituye un sistema de ecuaciones lineales que identifica relaciones intersectoriales de producción.

El método RAS se aplicó a la matriz (I) de transacciones intersectoriales de 1960, siendo esta matriz la base $(A(t))$; los totales del consumo intermedio por rama de actividad de 1970 constituyen el vector renglón proyectado () mientras que los totales de la demanda intermedia por rama de actividad integran a el vector columna -- proyectado. Sin embargo, no existen datos sobre la demanda intermedia por rama; por lo que fue necesario estimarla; la metodología usada se presentará posteriormente.

La matriz de insumo-producto de 1970, estimada mediante el procedimiento presentado en esta tesis, está compuesta por 51 renglones y 51 columnas, de éstas los -

primeros 45 renglones y las primeras 45 columnas corresponden a la matriz de transacciones, que constituye las 45 distintas actividades económicas según el Catálogo Mexicano de Actividades Económicas (CMAE), su denominación se presenta en la sección IV. El resto está integrado por diferentes agregados por columna y renglón que corresponden a los usos finales de la producción, sector externo y a los factores de inversión y valor agregado.

La estructura formal de esta matriz se manifiesta en el Cuadro 2, que presenta una notación que se continuará en lo sucesivo, donde el subíndice denota el número de renglón y el subíndice al número de columnas:

X_{ij} = flujo intersectorial (cantidad de mercancía producida por la rama i . sector j . $i=1,2,..45$
 $j = 1,2, \dots 45$.

PB_i = Producción Bruta de la rama i
 (Columna 51)

TD_i = Total de destinos finales de la rama i .
 (Columna 50)

DF_i = Total de demanda final de la rama i .
 (Columna 49)

CUADRO DE INSUMO-PRODUCTO, 1970

	1	2	.....	45	46	47	48	49	50	51
1	X	X	.....	X		DI	EXP	DF	TD	PB
2	X	X	.....	X		DI	EXP	DF	TD	PB
.
.
.
.
44	ASB									
45	X	X	.....	X		DI	EXP	DF	TD	PB
46	IM	IM	.....	IM		IM		IDF	IMTD	IMM
47	GOB	GOB	.....	GOB		GOB		CGOB	CTGOB	
48							VMT	CVMT		
49	MS	MS	.....	MS	CASB	MS	EMS	DF	TD	PBEX
50	PIB	PIB	.....	PIB	CASB	VA		SSP	PIBG	PIB
51	PB	PB	.....	PB		PB-GOB	EXP+VMS	CT	D	G

EXP_i = Exportaciones de la rama i.

(Columna 48)

DI = X_{ij} = Total de demanda intermedia de la rama i.

(Columna 47)

PB_j = Producción Bruta de la rama j.

(Renglón 51)

PIB_j = Producto Interno Bruto de la rama j.

(Renglón 50)

MS = X_{ij} = Total de mercancías y servicios consumidos

por la rama j. (Renglón 49)

GOB_j = Ajuste por servicios proporcionados por el

sector j. (Renglón 47)

IM_j = Importación de mercancías de uso intermedio

del sector j. (Renglón 46)

ASB = Ajuste por Servicios Bancarios.

(Renglón 44, columna 46)

CASB = Compensación del ajuste por servicios banca-

rios. (Renglón 49 y 50 de la columna 46)

IM = IM_j = Total de importaciones de uso intermedio.

(Renglón 46, columna 47)

IDF = Total de importaciones de demanda final

(Renglón 46, columna 49)

- IMTD = Total de importaciones de destino final.
(Renglón 46, columna 50)
- IMM = Total de importaciones de mercancías.
(Renglón 46, columna 51)
- GOB= GOB_j = Total de ajuste por servicios proporcionados por el gobierno. (Renglón 47, columna 47)
- CGOB = Compensación del ajuste por servicios proporcionados por el gobierno. (Renglón 47, columna 48)
- CTGOB = Compensación total del ajuste por servicios proporcionados por el gobierno.
(Renglón 47, columna 49)
- VMT = Total de ventas de servicios y mercancías a turistas. (Renglón 48, columna 48)
- CVMT = Compensación por las ventas de servicios y mercancías a turistas. (Renglón 48, columna 49)
- MS = Total de mercancías y servicios, excluyendo el consumo intermedio del gobierno general.
(Renglón 49, columna 47)
- EMS = Total de exportaciones de mercancías inclu--

yendo las ventas de mercancías y servicios a turistas. (Renglón 49, columna 48)

DF = Total de demanda final (consumo intermedio del gobierno, consumo privado, cambio de inventarios y formación de capital).

(Renglón 49, columna 49)

TD = Total de destinos finales sin incluir pago de salarios, sueldo y prestaciones sociales por el gobierno. (Renglón 49, columna 50).

PBEX = Producción bruta más las exportaciones totales. (Renglón 49, columna 51)

VA = Total del valor agregado por las 46 ramas. (Renglón 50, columna 47).

SSP = Sueldos, salarios y prestaciones sociales del gobierno. (Renglón 50, columna 49).

PIBG = Producto Interno Bruto del gobierno general. (Renglón 50, columna 50).

PIB = Producto Interno Bruto Nacional. (Renglón 50, columna 51).

PB-GOB = Total de producción bruta excluyendo el gobierno general. (Renglón 51, columna 47)

EXP+VMX = Total de exportaciones incluyendo la venta de mercancías y servicios a turistas.

(Renglón 51, columna 48).

CT = Consumo total del gobierno más consumo privado más formación de capital y cambios de inventarios.

(Renglón 51, columna 49)

D = Total de destinos final.

(Renglón 51, columna 50)

G = Total general de la columna 51.

(Renglón 51, columna 51).

III: 2 TRATAMIENTOS ESPECIALES

En este contexto, la matriz de 1970 se ha elaborado a precios corrientes y precios constantes siendo - los primeros los precios vigentes en el mercado, en el momento del análisis y los segundos son los precios deflacionados por la variación del índice de precios a partir del año base, en este caso 1960 = 100.

La abundancia de la información reunida, así como la diversidad de procedimientos utilizados y fuentes consultadas, determinaron la necesidad de presentar desagregados, la matriz de demanda final y la matriz de distribución del ingreso; así como los métodos para solucionar problemas relativos a la medición de ciertos agregados como fueron gobierno general, servicios financieros y sector externo.

DEMANDA INTERMEDIA

Como se mencionó, no se dispone de esta información, por lo que fue necesario estimarla. Se sabe que la producción bruta es igual a la suma de la demanda intermedia más el total de destinos finales, es decir:

$$PB_i = DI_i + TD_i \quad (3:1)$$

donde $TD_i = DF_i + EXP_i \quad (3:2)$

sustituyendo (3:2) en (3:1)

por lo tanto $PB_i = DI_i + DF_i + EXP_i \quad (3:3)$

despejando la demanda intermedia (DI_i) en (3:3) se tiene:

$$DI_i = PB_i - DF_i - EXP_i \quad (3:4)$$

Considérese la siguiente ecuación de equilibrio:

La producción bruta menos las exportaciones en una rama es igual a la demanda intermedia multiplicada por una constante K_i es decir:

$$PB_i - EXP_i = K_i DI_i \quad (3:5)$$

despejando K_i de (3:5) se tiene que:

$$K_i = \frac{PB_i - EXP_i}{DI_i} \quad (3:6)$$

Se conoce del cuadro de insumo-producto de 1960 la producción bruta, las exportaciones y la demanda intermedia, por tanto se puede calcular el valor de K_i y -- establecer la siguiente relación:

$$\frac{PB_{1960} - EXP_{1960}}{DI_{1960}} \approx \frac{PB_{1970} - EXP_{1970}}{DI_{1970}} \quad (3:7)$$

usando la expresión (3:6) y despejando la demanda intermedia se tiene:

$$DI_i = \frac{PB_i - EXP_i}{K_i} \quad (3:8)$$

Por otro lado, el total de demanda intermedia ($DI = \sum DI_i$) es igual al total de mercancías y ser--

vicios ($MS = \sum MS_j$) es decir, el total de la demanda es igual al total del consumo ($DI = MS$); esto permite --- calculada una vez la demanda intermedia usando el procedimiento anterior, comparar el total de demanda intermedia - (DI) con el total de mercancías y servicios (MS) y establecer un factor de corrección (la magnitud del factor de corrección es un indicador de la bondad del procedimiento).

$$CORREC = MS / DI$$

el factor de corrección para 1970 a precios corrientes -- fue de 0.977, el cual se aplicó a la estimación de la demanda intermedia de cada rama, es decir:

$$DI_i = DI_i * CORREC \quad (3:10)$$

el factor de corrección a precios constantes fue de 1.031.

Ya con la demanda intermedia, el cálculo de la columna 50= Total de destinos finales fue sencillo únicamente despejando TD_i de (3:1) y sustituyendo. El cálculo de la columna 49= Destinos finales se obtuvo despejando DF_i ; y sustituyendo en (3:2); los resultados se -- presentan en el Cuadro III a precios corrientes y en el - Cuadro IV a precios constantes.

PRECIOS CORRIENTES

	DEMANDA	CONSUMO	DEMANDA	TOTAL	EXPORTACIONES	PRODUCCION
	INTERMEDIA	INTERMEDIO	FINAL	DEMANDA		BRUTA
1	30206.46	6936.00	13301.50	13301.50	4023.00	30632.00
2	2020.00	2020.00	2020.00	2020.00	.00	2421.00
3	1020.00	227.00	537.67	961.67	424.00	2120.00
4	457.00	457.00	67.01	577.51	316.00	1135.00
5	4105.04	3110.00	266.00	2396.00	2070.00	6672.00
6	2701.04	1071.00	189.00	1260.00	107.00	1673.00
7	1010.00	820.00	500.00	640.00	100.00	2100.00
8	500.00	5100.00	5000.00	7500.00	531.00	8400.00
9	600.00	11000.00	11000.00	11000.00	9.00	10200.00
10	11000.00	7100.00	17000.00	19000.00	2573.00	31100.00
11	600.00	6000.00	10000.00	10000.00	73.00	11300.00
12	0.00	1100.00	2100.00	3200.00	9.00	3200.00
13	4000.00	6417.00	10000.00	10000.00	317.00	10000.00
14	1000.00	0.00	200.00	375.00	100.00	1000.00
15	1000.00	7000.00	19000.00	19000.00	100.00	19000.00
16	2000.00	2000.00	15000.00	15000.00	100.00	16000.00
17	5000.00	4000.00	14000.00	14000.00	0.00	16000.00
18	2000.00	1000.00	1000.00	1200.00	200.00	4000.00
19	2000.00	1500.00	600.00	750.00	50.00	2000.00
20	1000.00	1300.00	200.00	272.00	10.00	2000.00
21	2000.00	2000.00	500.00	350.00	400.00	3000.00
22	2000.00	2000.00	300.00	300.00	70.00	3000.00
23	1000.00	1000.00	200.00	300.00	10.00	1000.00
24	2000.00	1000.00	2000.00	2371.42	0.00	2000.00
25	1000.00	2000.00	4000.00	4000.00	300.00	5000.00
26	1000.00	1000.00	2000.00	2000.00	.00	2000.00
27	2000.00	2000.00	1000.00	1700.00	20.00	3000.00
28	2000.00	3000.00	1000.00	1500.00	21.00	5000.00
29	1000.00	1000.00	1000.00	2000.00	200.00	1000.00
30	1000.00	4000.00	4000.00	4000.00	200.00	5000.00
31	2000.00	1000.00	1000.00	1000.00	200.00	4000.00
32	2000.00	4000.00	5000.00	6000.00	700.00	6000.00
33	1000.00	2000.00	3000.00	3000.00	170.00	4000.00
34	1000.00	1000.00	1000.00	11000.00	400.00	10000.00
35	1000.00	2000.00	3000.00	3000.00	200.00	4000.00
36	3000.00	3000.00	4000.00	4000.00	.00	4000.00
37	4000.00	1000.00	3000.00	3000.00	.00	7000.00
38	2000.00	1000.00	3000.00	3000.00	10.00	4000.00
39	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	.00	10000.00
40	1000.00	300.00	1000.00	1000.00	.00	2000.00
41	1000.00	10000.00	10000.00	10000.00	5.00	10000.00
42	1000.00	4000.00	7000.00	7000.00	.00	7000.00
43	1000.00	2000.00	1000.00	11000.00	.00	10000.00
44	2000.00	1000.00	6000.00	6000.00	.00	10000.00
45	5000.00	1000.00	2000.00	2000.00	10.00	3000.00

TOTALS: 17000.00 10000.00 30000.00 41000.00 1700.00 61000.00

ANEXO DE SERVICIOS DE BARRIO 1000.00
 TOTAL DE EXPORTACIONES 1000.00
 FACTOR DE CORRECCION .00

EXPORTACIONES

Las exportaciones entran como una demanda final autónoma en el modelo interindustrial, porque básicamente los factores que influyen en ella provienen de los países extranjeros.

Las cifras provienen del listado "Total de importaciones y exportaciones clasificadas por actividad económica de destino y origen según Clasificación Industrial -- Internacional Uniforme (CIUU), 1970 a 1974".

Sin embargo, dicha información se encuentra a precios corrientes y clasificada por actividad económica de origen según el código CIUU, por lo que fue necesario reclasificarla usando la tabla de equivalencia entre la clasificación CIUU y la de 45 sectores del Banco de México, S. A.

Se obtuvo un total de 14,018 millones de pesos corrientes, el cual se reajustó en base a las cifras publicadas por la Dirección General de Estadística a nivel de 19 sectores de actividad (13), ver Cuadro y . Obte-- niéndose finalmente un total de 17,152 millones de pesos.

El Banco de México (8) publicó un total de --

17,162.5 millones de pesos.

A continuación se presenta la metodología empleada para el cálculo de las exportaciones a precios constantes.

La oficina de Cuentas de Producción (5) del --- Banco de México, publica el índice de precios de la producción bruta por tipo de actividad económica en base a 60 - (1960=100). Este índice se le aplicó a las exportaciones - a precios corrientes:

$$EXP_c(I) = EXP(I) / INDEX(I) \quad (3:11)$$

siendo

$EXP_c(I)$ = Exportaciones a precios constantes.

$EXP(I)$ = Exportaciones a precios corrientes,
1970.

$INDEX(I)$ = Índice de precios de la producción
bruta por tipo de actividad económica.
mica.

El total de exportaciones a precios constantes fue de 12,395.7 millones de pesos.

CUADRO V

SECTOR (CONFRONTA)	RAMAS DE LA CLASIFICACION BANCO DE MEXICO	TOTAL
I	1, 2, 3, 4	6 810
III	5, 6	2 208
IV	10, 11, 12	2 654
V	13, 14, 15, 16	719
VII	17 y 18	248
II, VIII	7	479
XI	29	386
XII	33 y 34	672
XIV	36	0
XV	37	0
XVI	41	5
XVII	39 - 40	0
XVIII	43	0
XIX	44 y 45	20
IX	20 - 27	1 085

IMPORTACIONES

Las importaciones consisten comunmente en una -- parte considerable de materias primas que se utilizan di-- rectamente por los distintos sectores de la economía, pero que de manera indirecta se encuentran relacionadas con el consumo.

Por tanto las importaciones constituyen una de-- manda derivada del modelo interindustrial, ya que princi-- palmente dependen de la influencia interna. Estas se obtu-- vieron del Banco de México, ya clasificadas a 45 sectores y a precios corrientes en moneda nacional.

El total de importaciones al que se llegó fue de 13,248 millones de pesos, el cual se reajustó usando la -- matriz de importaciones a nivel de 19 sectores, publicada en la confronta estadística (14), ver CuadroVI .

Obteniéndose un total de 16,532 millones de pe-- sos para la obtención de las importaciones a precios cons-- tantes se utilizó el índice deflacionario de exportación de los E.U.A. (21).

El total de importación a precios constantes -- fue de 13,776.6 millones de pesos.

CUADRO VI

SECTOR (CONFRONTA)	RAMAS DE LA CLASIFICACION BANCO DE MEXICO	TOTAL
I	1, 2, 3, 4	84
III	5 y 6	1
II, VII	7	146
IV	10, 11, 12	1 506
V	13, 14, 15 y 19	863
VII	17 y 18	1 064
IX	20 - 27	3 569
XI	29	7 098
XII	33 y 34	3 612
XIV	36	562
XV	37	267
XVI	39 y 40	353
XVII	41	0
XVIII	43	1
XIX	44 y 45	519

El total de importaciones de mercancías (IMM) (uso intermedio más uso final) fue de 30,632 millones de pesos corrientes y 25,527 millones de pesos constantes (8).

SERVICIOS PROPORCIONADOS POR EL GOBIERNO.

El total de la producción bruta del Gobierno -- general fue igual a 22,157 millones de pesos en 1970; para el cuadro de insumo-producto interesa también el ajuste -- por servicios proporcionados por el gobierno, que integra el renglón 47, para el cálculo de éste se utilizó la metodología siguiente:

del Cuadro de 1960 se tiene el total de ajuste por servicios proporcionados por el gobierno 1,038 millones de pesos, y se conoce el total de la Producción Bruta para -- 1970, de 8,244 millones de pesos. Del cociente de éstos -- se obtuvo el porcentaje de participación del ajuste dentro de la Producción, dicho porcentaje se aplicó al total de 1970. Se obtuvo un total de 3,192.2 millones de pesos corrientes y 2,481.5 millones de pesos constantes.

Para el cálculo de dicho renglón a 45 sectores

de actividad económica se obtuvo el factor de crecimiento de 1960 al año en estudio y se aplicó al renglón 49 del Cuadro de 1960.

El total de ajuste por servicios bancarios (ASB) fue de 4,602 millones de pesos corrientes y 3,567 millones de pesos constantes (g).

VENTA DE SERVICIOS Y MERCANCIAS A TURISTAS

Las ventas de servicios y mercancías a turistas (g), para esta rama únicamente se consideró la cifra -- total (VMT) del cuadro de insumo-producto ya que este renglón está constituido por ceros en el Cuadro de 60. El -- total a precios constantes fue de 5,401.1 millones de pesos y 7,237.5 millones de pesos corrientes.

TOTAL DE MERCANCIAS Y SERVICIOS

El total de mercancías y servicios integra el renglón 49 y es igual a la suma por columna de la matriz

de transacciones, más importación de mercancías y servicios (6) más el ajuste por servicios proporcionados por el gobierno

$$MS_j = \sum_i^u X_{ij} + IM_j + GOB_j \quad (3:12)$$

para $j = 1, 2, \dots, 45$

PRODUCTO INTERNO BRUTO

El valor del producto interno bruto se estima -- mediante el método de la producción, que consiste en res-- tar al valor de la producción bruta el monto de los consu-- mos intermedios (7).

$$PIB_j = PB_j - MS_j \quad (3:13)$$

PRODUCCION BRUTA

Comprende todos los bienes y servicios resultan-- tes de la actividad económica, por tanto el cuadro de insu-- mo-producto queda enmarcado por ésta, es decir la produc-- ción bruta integra la columna 51 y el renglón 51. (4)

$$PB_j = MS_j + PIB_j = DI_i + TD_i = PB_i \quad (3:14)$$

III: 2 COEFICIENTES TÉCNICOS

La relación funcional que plantea el cuadro insumo-producto entre las compras de bienes de demanda intermedia (insumos) y la producción bruta es de carácter lineal, es decir, que todos los insumos correspondientes a cada una de las ramas tendrán que variar en la misma proporción en que se modifica la producción bruta de esa rama.

Esto es, que las compras que una industria cualquiera j efectúa a una rama i (A_{ij}) son iguales a la producción bruta de la rama j (PB_j) multiplicada por un coeficiente (X_{ij}) que se mantiene constante, es decir:

$$A_{ij} = X_{ij} * PB_j \quad (2:1)$$

Los coeficientes (X_{ij}) se denominan coeficientes técnicos o de insumo-producto, que son el resultado de dividir los insumos primarios e intermedios -nacionales e importados-, por el valor bruto de la producción, -despejando de (2:1) se tiene:

$$X_{ij} = \frac{A_{ij}}{PB_j} \quad (2:2)$$

Estos coeficientes expresan la cantidad de productos intermedios propios y provenientes de otras ramas,

así como de factores de producción, que se requiere para - obtener una unidad de producción en cada una de las 45 ramas que componen la matriz de flujos intersectoriales. -- (Cuadro de Resultados No. 3).

Son varias las aplicaciones que tiene la matriz de coeficientes técnicos en el campo del análisis económico; entre las más usuales puede mencionarse:

- 1) La elaboración de tablas de costos por unidad para cada sector productivo, dichas tablas son meras representaciones de la estructura de costos de las empresas.
- 2) La comparación de dos matrices de coeficientes técnicos (en el tiempo) sirve para conocer las variaciones registradas en la estructura técnico-industrial del sistema económico.
- 3) Del análisis de los insumos se puede determinar el grado de dependencia del sistema con el exterior.

CAPITULO IV

IV: 1 RESULTADOS

En esta sección se presenta el cuadro de insumo-producto de 1970 obtenido de aplicar el método RAS a la matriz de 1960; así como los 5 sectores de actividad económica que integran la matriz de transacciones intersectoriales, los sectores que componen la matriz de demanda final y la matriz de distribución del ingreso.

SECTORES DE LA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO

1. Agricultura
2. Ganadería
3. Silvicultura
4. Pesca
5. Minerales metálicos
6. Minerales no metálicos
7. Petróleo y petroquímica
8. Matanza de ganado y lácteos
9. Molienda de trigo y maíz
10. Otros productos alimenticios

11. Bebidas
12. Manufactura del tabaco
13. Hilados y tejidos
14. Otros textiles (fibras duras)
15. Vestuario y calzado
16. Madera y corcho
17. Papel y producto de papel
18. Imprenta y editoriales
19. Cuero y productos del cuero
20. Productos de hule
21. Productos químicos básicos
22. Fibras sintéticas
23. Fertilizantes e insecticidas
24. Jabones y detergentes
25. Productos farmacéuticos
26. Cosméticos y perfumes
27. Otros productos químicos
28. Productos minerales no metálicos
29. Industria metalúrgica básica
30. Fabricación de productos metálicos
31. Maquinaria no eléctrica

32. Maquinaria eléctrica
33. Material de transporte
34. Industria automotriz
35. Manufacturas diversas
36. Construcción
37. Electricidad
38. Cinematografía
39. Transportación
40. Comunicación
41. Comercio
42. Inmuebles
43. Hoteles y Restaurantes
44. Servicios bancarios
45. Otros servicios

SECTORES DE LA MATRIZ DE DEMANDA FINAL
(Columnas)

46. Demanda intermedia
47. Ajuste por Servicios Bancarios
48. Exportaciones
49. Demanda Final

50. Total de destinos finales

51. Producción Bruta

SECTORES DE LA MATRIZ DE DISTRIBUCION DEL INGRESO
(Renglones)

46. Importación de mercancías y servicios

47. Ajuste por servicios proporcionados por
el gobierno

48. Venta de servicios y mercancías a turista

49. Total de mercancías y servicios

50. Producto Interno Bruto

51. Producción Bruta

CUADROS

El primer cuadro contiene los resultados a -
precios corrientes, el Cuadro No. 2 a precios de 1960 y
el Cuadro No. 3 registra los coeficientes técnicos.

CUADRO DE INSUMOPRODUCTO, 1970

MILLONES DE PESOS CORRIENTES

(CUADRO NUMERO 1)

UNIDAD DE METODOS ESTADISTICOS Y COMPUTACION
 CUADRO DE INSUMO-PRODUCTO DE MEXICO-1979
 POR CIOS CORRIENTES
 MILLONES DE PESOS

PRODUCTO INSUMO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	981.7	2380.7	.0	.0	.0	.0	.0	8.6	3337.7	9213.5
2	22.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2394.9	262.3	51.5
3	.0	.0	.0	.0	10.1	6.3	.0	1.5	3.2	67.9
4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	291.5
5	2.3	.0	.0	.0	1860.7	2.4	25.5	2.9	3.1	11.3
6	.0	.0	.0	.0	50.5	338.9	338.7	.0	3.8	93.9
7	1073.8	56.5	.0	76.1	150.9	138.2	5626.9	138.3	468.5	885.0
8	1.7	279.9	.0	.0	1.5	1.7	3.3	453.3	4.3	75.3
9	1.3	201.1	.0	1.7	2.4	1.4	2.6	3.3	3888.0	880.4
10	13.7	4317.0	1.8	71.6	7.1	6.0	11.6	466.4	879.9	3275.4
11	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.7	.0	3.3
12	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13	7.7	.0	2.8	19.5	8.7	2.6	15.3	28.6	26.9	92.4
14	656.8	.0	.0	7.6	.0	.0	4.0	5.0	7.1	21.0
15	17.2	.0	2.7	21.6	10.4	6.8	14.2	14.2	22.5	43.5
16	179.5	25.2	.0	2.4	22.4	1.4	4.1	8.4	3.6	7.7
17	10.7	.0	.0	8.1	6.0	13.5	58.3	130.2	117.5	468.7
18	8.4	.0	.0	2.1	7.9	6.7	99.6	81.0	77.0	297.4
19	8.4	.0	6.1	.0	2.0	2.2	2.2	5.4	5.7	20.6
20	87.0	23.0	3.2	5.4	4.2	8.7	6.8	4.3	6.0	6.5
21	58.6	.0	1.9	2.0	59.3	6.5	70.9	14.6	11.0	87.5
22	2.9	.0	.0	.0	2.6	3.0	5.7	3.6	3.8	10.9
23	1092.6	32.7	.0	.0	4.4	.0	.0	.0	.0	9.2
24	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.6	2.0	.0	.0
25	.0	214.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
26	7.3	.0	.0	.0	2.1	2.3	8.5	2.8	6.0	12.9
27	1.4	219.6	1.6	.0	51.2	38.2	14.7	8.7	4.6	16.4
28	8.2	.0	2.0	.0	17.3	6.5	14.7	7.9	19.4	36.0
29	56.8	2.7	13.2	11.3	84.6	28.7	42.7	97.9	49.5	118.0
30	112.5	82.6	2.0	6.0	15.6	10.9	35.8	55.2	54.5	188.8
31	241.1	6.2	.0	19.0	16.6	28.8	51.8	28.9	36.8	15.2
32	87.4	3.2	.0	3.9	7.5	4.4	10.3	5.1	8.1	3.9
33	83.6	8.8	.0	11.6	8.9	6.3	16.4	7.7	12.1	5.9
34	88.5	3.8	.0	6.3	6.1	8.6	11.0	8.3	8.7	8.4
35	2.0	.0	1.8	.0	3.6	2.0	9.9	9.9	10.4	41.5
36	376.4	12.6	.0	83.5	29.8	33.5	70.2	30.3	49.8	20.6
37	100.1	.0	.0	.0	198.8	65.4	7.9	42.8	124.3	463.2
38	.0	.0	.0	.0	1.5	.0	94.9	8.3	11.0	44.5
39	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
40	.0	.0	.0	.0	2.2	13.0	24.3	11.8	62.2	72.1
41	1158.8	1145.7	150.7	95.1	210.5	68.8	352.8	799.8	1054.8	4029.4
42	.0	.0	.0	.0	66.4	50.5	90.0	48.3	172.7	279.9
43	14.1	.0	5.3	3.6	15.4	11.7	24.5	21.2	32.3	76.6
44	170.9	11.9	2.7	12.1	14.9	31.7	84.6	47.9	70.8	145.4
45	31.7	146.6	48.3	10.3	54.0	40.4	144.6	78.8	170.1	274.5
46	20.0	58.0	3.0	1.0	1.0	.0	28.2	25.0	9.0	675.0
47	300.0	.0	12.0	9.0	86.0	33.0	64.0	43.0	55.0	80.0
48	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
49	696.0	918.0	222.0	870.0	416.0	1033.0	8264.0	5164.0	13031.0	21673.0
50	29776.0	15071.0	19630.0	6750.0	36560.0	20750.0	13270.0	3321.0	5256.0	9420.0
51	36682.0	28219.0	21900.0	11340.0	68720.0	30780.0	21519.0	4490.0	16257.0	31101.0

UNIDAD DE METODOS ESTADISTICOS Y COMPUTACION
 CUADRO DE INSUMO-PRODUCTO DE MEXICO, 1970
 PRODUCTOS CORRIENTES
 MILLONES DE PESOS

PRODUCTO INSUMO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	268.7	274.0	1076.1	152.7	8.2	5.6	3.2	.0	.0	.0
2	8.7	.0	41.2	.0	.0	.0	.0	.0	276.1	.0
3	1.7	.0	.0	55.8	.0	833.9	105.0	.0	1.4	.0
4	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.4	.0	.3	.0
5	1.2	2.4	.0	.0	2.4	.0	.0	17.9	.0	.0
6	.0	.0	7.6	2.2	1.0	.0	.0	.0	.0	10.1
7	201.4	6.1	275.3	41.8	126.8	74.1	111.9	52.6	16.0	22.3
8	8.6	.0	8.1	1.2	3.6	.0	8.3	.0	79.1	1.9
9	1.7	.0	.0	.0	2.9	8.0	3.4	.0	1.2	1.5
10	1454.8	4.1	47.8	1.5	8.6	.0	65.2	2.1	1.8	8.5
11	251.6	.0	.0	.0	1.9	.0	.0	.0	.0	.0
12	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13	10.6	5.4	1504.8	53.8	1983.2	19.3	29.7	11.2	7.1	104.0
14	1.0	1.4	1.7	272.1	50.8	6.1	5.2	5.9	.0	.0
15	19.7	1.0	1.5	2.1	591.9	.0	11.1	3.1	2.7	3.3
16	83.1	.0	4.7	.0	9.0	154.2	36.8	.0	.0	.0
17	6.0	88.2	14.9	28.6	52.9	6.6	1524.7	862.2	8.0	10.1
18	110.0	24.7	24.7	13.1	10.7	.0	19.6	221.7	8.0	12.6
19	1.0	2.3	.0	1.6	1888.3	13.1	2.8	2.4	188.9	.0
20	7.9	1.2	5.6	3.8	141.9	8.9	2.9	.0	2.1	67.3
21	88.7	2.2	178.1	1.6	10.0	31.5	132.3	4.6	116.8	67.8
22	8.0	60.5	987.1	21.8	114.1	.0	78.2	41.1	8.0	220.7
23	.0	.0	.0	3.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0
24	12.2	1.7	15.6	.0	1.8	.0	.0	.0	.0	.0
25	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
26	4.3	2.4	.0	.0	5.0	.0	2.9	.0	.0	2.6
27	9.7	1.8	62.8	.0	42.8	23.7	18.0	30.7	55.1	2.0
28	678.8	2.2	7.6	.0	7.0	12.7	28.5	.0	7.8	2.4
29	59.2	28.8	17.6	2.6	81.1	18.1	86.8	20.7	11.1	19.9
30	877.8	4.7	70.6	9.5	83.6	88.6	28.5	8.6	13.7	7.4
31	14.7	8.8	16.2	12.0	11.2	10.1	20.2	4.8	1.7	4.7
32	8.5	2.2	1.1	3.1	2.3	3.1	2.7	2.3	1.9	2.4
33	12.8	3.2	13.0	4.6	1.8	9.3	11.9	.0	2.9	3.6
34	4.1	2.3	1.2	1.7	4.9	3.3	2.9	.0	2.1	.0
35	5.5	2.1	2.8	1.5	14.3	.0	5.1	8.7	1.8	2.3
36	52.8	11.8	17.0	16.3	17.9	28.6	24.5	6.0	7.5	6.3
37	47.8	5.8	211.2	41.0	72.0	19.9	167.4	23.2	9.8	83.1
38	115.8	5.3	12.3	1.3	16.6	2.5	2.2	5.5	1.6	9.7
39	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
40	89.3	5.0	36.0	10.7	41.3	17.8	19.2	28.6	8.4	8.3
41	1403.0	117.4	1277.1	117.5	1158.2	116.1	885.7	385.3	454.9	292.5
42	88.1	33.0	176.2	14.8	217.6	53.2	250.8	73.3	18.2	18.3
43	36.6	8.0	2.3	1.4	27.1	.0	29.3	4.2	5.3	8.8
44	102.8	13.6	14.7	2.6	56.5	10.5	62.9	16.9	11.9	20.9
45	231.6	21.4	14.1	1.3	131.2	5.3	27.1	16.8	19.3	35.6
46	177.0	35.20	200.0	26.0	191.0	30.0	617.0	280.0	34.0	291.0
47	14.0	14.0	.0	.0	52.0	.0	54.0	9.0	1.0	18.0
48	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
49	6119.0	11310.0	68170.0	9590.0	72470.0	22170.0	41730.0	10270.0	15170.0	13380.0
50	5076.0	20710.0	90700.0	17700.0	127000.0	23000.0	30200.0	30200.0	13910.0	13790.0
51	11376.0	32330.0	158550.0	16670.0	199870.0	19870.0	65330.0	88130.0	29530.0	26930.0

81.

UNIDAD DE MÉTODOS ESTADÍSTICOS Y COMPUTACION
 CUADRO DE INGRESO-PRODUCTO DE MÉXICO, 1970
 PERIODO LABORAL
 MILLONES DE PESOS

PRODUCTO INGRESO	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	.0	.0	.0	157.4	.0	.0	473.9	.0	.0	.0
2	.0	.0	.0	151.3	.0	5.8	7.7	.0	.0	.0
3	172.8	.0	.0	10.5	.0	8.4	12.7	1.6	2.0	.0
4	.0	.0	.0	.0	.4	.0	.0	.0	.5	.0
5	288.6	.0	18.9	3.3	2.9	.0	.0	9.0	1570.3	121.3
6	189.2	.0	89.7	4.3	3.8	.0	3.3	398.6	188.5	31.2
7	135.4	124.9	114.9	27.2	19.3	6.5	39.4	541.2	847.6	111.9
8	.0	.0	3.5	11.7	4.1	11.3	.0	2.1	10.5	2.5
9	.0	.0	2.9	1.9	3.3	2.3	.0	1.7	8.5	2.0
10	.0	.0	4.3	4.3	79.3	3.3	2.2	7.5	37.3	9.0
11	16.6	7.2	4.3	4.3	67.1	29.9	22.0	.0	2.8	.0
12	22.5	12.5	7.5	9.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13	.0	.0	.0	21.8	38.9	17.4	8.8	23.2	40.8	19.6
14	2.9	.0	2.9	6.7	6.7	4.6	1.5	3.5	4.3	10.3
15	6.1	.0	12.2	12.2	14.1	4.9	3.3	7.4	45.7	8.8
16	20.3	.0	.9	1.9	5.0	.0	1.5	1.8	6.5	16.7
17	24.0	16.2	12.7	111.4	86.7	41.9	47.3	220.2	90.6	53.6
18	18.6	4.1	27.9	43.2	96.7	63.9	24.4	36.5	48.6	33.3
19	4.4	.0	4.6	3.1	5.4	.0	.0	2.8	10.4	3.3
20	4.4	.0	2.4	1.6	4.2	.0	1.3	8.9	12.7	17.0
21	422.3	271.5	272.4	233.7	10.3	17.8	155.2	37.9	31.4	64.2
22	89.2	342.0	.0	4.1	3.4	.0	44.2	18.6	9.2	17.7
23	.0	.0	141.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
24	4.9	12.9	.0	166.9	2.0	52.1	.0	.0	2.6	.0
25	1.0	.0	.0	.0	237.5	.0	.0	.0	.0	.0
26	.0	.0	4.9	48.4	6.4	92.9	.0	2.9	14.5	2.5
27	11.2	77.8	3.7	233.1	4.3	113.3	113.7	52.0	27.9	124.8
28	34.0	23.4	4.5	6.0	52.0	71.4	2.4	490.4	211.9	25.9
29	18.7	.0	20.3	24.7	16.4	18.6	11.7	73.1	238.3	1590.6
30	18.1	7.8	18.1	89.7	41.8	28.8	14.9	35.5	67.5	736.1
31	25.7	14.8	4.6	.0	4.0	.0	9.1	62.1	43.1	4.1
32	8.8	.0	.0	.0	5.1	.0	2.4	13.3	19.7	3.2
33	13.2	11.4	.0	.0	3.8	.0	.0	23.9	29.5	4.7
34	.0	.0	.0	.0	2.7	.0	2.5	14.3	17.7	.0
35	4.2	.0	4.2	5.4	4.8	6.8	2.4	5.1	22.2	27.4
36	42.6	20.1	11.6	3.8	6.7	.0	12.4	87.7	95.2	6.3
37	107.6	135.0	35.3	11.3	16.4	4.5	42.3	256.9	252.2	117.9
38	3.6	.0	3.6	21.3	57.0	22.4	3.8	4.3	5.3	7.7
39	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
40	34.1	12.4	3.1	6.7	10.1	4.1	4.1	24.5	26.5	87.3
41	433.7	344.5	272.5	274.3	195.1	274.1	244.1	579.2	931.5	149.0
42	44.2	21.8	24.2	4.4	14.0	20.1	20.2	53.3	225.8	96.4
43	4.1	.0	20.3	18.8	32.9	9.7	4.3	22.1	97.7	23.3
44	3.9	14.1	2.4	22.4	53.0	17.4	11.7	69.7	213.2	99.1
45	28.1	.0	24.9	23.4	14.4	42.7	15.0	70.8	205.4	40.4
46	177.0	592.0	315.0	32.0	144.0	70.0	1134.0	412.0	1040.0	744.0
47	12.0	.0	21.0	11.0	64.0	15.0	4.0	40.0	141.0	37.0
48	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
49	2240.0	2142.0	1530.0	1446.0	2250.0	1320.0	2530.0	3816.0	9150.0	4694.0
50	1341.0	888.0	152.0	710.0	2486.0	1484.0	440.0	4825.0	5120.0	3905.0
51	3670.0	1039.0	192.0	2646.0	5015.0	2572.0	3410.0	8641.0	14240.0	4550.0

82.

UNIDAD DE METODOS ESTADISTICOS Y COMPUTACION
 CUADRO DE INSUMO-PRODUCTO DE MEXICO 1970
 PRECIOS CORRIENTES
 MILLONES DE PESOS

PRODUCTO INSUMO	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
2	.0	.0	.0	.0	53.8	.0	.0	27.1	.0	.0
3	.0	.0	.0	.0	3.7	2.9	.0	.0	.0	.0
4	.0	.0	.0	1.8	.0	1.0	.0	.3	.0	.0
5	21.7	118.8	18.6	29.8	227.8	22.8	.0	2.5	7.6	.0
6	.0	18.6	.0	.0	8.8	990.3	12.0	.0	19.4	.0
7	65.5	217.5	27.9	179.0	135.9	190.6	381.8	.0	2170.4	2.7
8	.0	1.5	.0	20.8	2.5	10.9	.0	.0	1.8	.0
9	.0	2.8	.0	16.7	2.0	17.3	1.1	7.8	1.5	.0
10	.0	12.9	4.6	73.7	5.2	29.6	1.6	18.7	58.2	.0
11	.0	.0	.0	11.1	.0	2.9	.0	.0	.0	.0
12	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13	.0	21.0	1.1	82.7	77.1	50.3	8.2	5.5	8.5	.0
14	.0	.0	1.2	129.0	8.1	8.4	.0	.0	1.5	1.2
15	.0	18.3	2.4	72.2	8.1	8.3	7.1	18.3	15.9	4.0
16	12.6	52.0	5.0	82.9	22.5	1325.0	1.1	8.8	1.5	.0
17	22.3	78.4	5.2	98.8	34.0	25.0	14.8	4.7	10.8	18.1
18	13.5	34.3	1.2	69.8	22.9	15.6	7.2	125.3	70.8	.0
19	.0	8.6	.0	13.7	6.5	21.3	.0	2.3	2.8	.0
20	18.2	8.9	1.0	25.5	8.8	47.2	8.5	2.4	346.3	.0
21	13.0	53.5	8.4	68.0	9.8	71.4	1.7	6.7	7.0	.0
22	.0	6.1	4.8	58.5	33.7	131.3	.0	3.1	1.2	.0
23	.0	.0	.0	.0	98.6	.0	.0	.0	.0	.0
24	.0	.0	3.6	.0	.0	2.6	.0	.0	.0	.0
25	1.0	.0	.0	.0	8.1	.0	.0	.0	45.2	5.1
26	.0	8.8	.0	28.7	.0	26.7	.0	2.8	2.5	.0
27	10.9	181.5	87.2	183.5	39.5	278.0	1.8	3.7	3.9	.0
28	13.1	89.7	11.0	159.5	22.2	1921.9	1.7	6.7	8.7	.0
29	597.8	928.6	871.3	1038.2	193.7	3220.6	18.3	32.9	80.6	2.8
30	85.9	188.0	50.2	283.1	73.7	1887.2	8.7	11.3	23.5	.0
31	161.5	17.0	.0	.0	6.0	438.8	69.2	8.5	155.8	5.5
32	78.7	1384.5	9.8	273.0	9.1	1008.3	15.3	2.2	32.1	.0
33	.0	6.6	120.5	.0	111.6	85.8	22.9	6.6	58.9	.0
34	.0	8.7	321.3	281.9	3.7	30.9	12.8	2.4	20.6	.0
35	.0	37.8	.0	27.8	138.5	139.6	1.6	8.4	19.9	.0
36	.0	21.1	6.8	17.1	12.1	288.3	96.0	18.5	214.1	3.8
37	32.9	82.0	14.4	130.3	14.3	212.4	178.5	161.2	70.5	11.0
38	.0	28.9	8.0	11.7	2.5	21.4	.0	19.6	7.4	.0
39	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
40	22.1	61.5	28.1	59.8	32.1	77.6	23.8	48.1	50.8	7.3
41	167.5	497.9	223.1	1604.9	180.9	1684.4	137.7	151.3	1096.0	178.9
42	21.8	83.6	92.9	90.2	58.1	115.7	14.6	38.2	120.1	51.7
43	.0	28.2	1.5	155.8	8.8	178.8	8.7	2.1	19.0	2.6
44	15.9	60.1	17.3	273.5	23.2	35.1	88.6	62.1	211.3	28.9
45	6.0	92.8	28.0	438.4	29.7	503.4	14.8	78.8	172.8	4.1
46	380.0	510.0	303.0	2092.0	228.0	928.0	562.0	262.0	198.0	.0
47	.0	24.0	5.0	81.0	10.0	278.0	21.0	55.0	90.0	.0
48	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
49	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
50	1788.0	4818.0	2230.0	9282.0	2812.0	22081.0	1689.0	1684.0	582.0	128.0
51	2912.0	8512.0	2845.0	3212.0	1052.0	21811.0	6181.0	2781.0	845.0	2622.0
52	4881.0	9326.0	4703.0	15225.0	4368.0	8342.0	2830.0	4470.0	13871.0	2988.0

83

UNIDAD DE REGIONES ESTADÍSTICAS Y COMPUTACION
 CENTRO DE INSUMO-PRODUCTO DE MEXICO 1974
 PRODUCTOS CORRIENTES
 MILLONES DE PESOS

PRODUCTO INSUMO	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	12295.3	4592.0	13796.7	18388.7	36882.0
2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	12084.6	.0	20920.4	20920.4	20920.4
3	1.8	.0	.0	.0	1.5	.0	1228.4	428.0	5374.6	961.6	2190.0
4	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	251.1	810.0	66.9	66.9	1135.0
5	21.0	.0	.0	.0	8.0	.0	8888.8	2020.0	267.2	2287.2	6672.0
6	6.4	.0	.0	.0	3.6	.0	2702.1	187.0	188.4	375.9	3773.0
7	353.7	.0	.0	.0	223.5	.0	19081.8	532.0	5925.2	6457.2	21519.0
8	15.8	.0	.0	2.9	12.1	.0	926.8	581.0	4992.2	7543.2	8490.0
9	18.0	1.3	.0	4.4	11.5	.0	4616.6	4.0	11886.8	11650.4	16267.0
10	73.8	5.9	2.9	13.8	168.6	.0	11293.0	2571.0	17230.0	19411.0	31013.0
11	4.0	1.8	.0	.0	2.2	.0	852.4	71.0	10419.2	10954.4	11116.0
12	2.4	.0	.0	.0	.0	.0	2.0	8.0	1192.5	3200.5	3200.5
13	107.0	15.6	3.8	8.8	15.8	.0	8508.8	317.0	10629.2	3088.2	18455.0
14	21.7	2.7	.0	.0	28.3	.0	1291.9	131.0	288.1	375.1	1567.0
15	87.7	32.0	8.2	18.8	77.9	.0	1357.7	197.0	18832.3	18629.3	19829.0
16	17.7	5.5	2.0	2.3	26.9	.0	2292.0	180.0	1555.0	1695.0	1987.0
17	197.8	2.2	.0	214.4	292.1	.0	5078.5	8.0	1814.5	1826.5	4503.0
18	476.8	2.2	.0	232.7	128.5	.0	2907.7	228.0	1688.3	1917.3	4813.0
19	29.5	2.2	.0	3.7	8.1	.0	2235.6	57.0	668.4	727.4	2063.0
20	32.2	77.7	6.7	2.0	9.9	.0	1720.8	19.0	951.2	972.2	2693.0
21	52.1	.0	.0	10.8	75.2	.0	2651.9	481.0	585.1	986.1	1880.0
22	19.5	.0	.0	5.0	18.3	.0	2627.1	78.0	378.9	472.9	1933.0
23	.0	.0	.0	.0	5.0	.0	1515.0	118.0	211.0	309.0	1982.0
24	3.6	.0	.0	.0	7.8	.0	329.6	8.0	2367.3	2371.8	2593.0
25	.0	.0	.0	.0	182.9	.0	661.7	335.0	4016.3	4351.3	5915.0
26	23.1	.0	.0	3.4	239.2	.0	571.2	.0	2302.8	2070.8	2572.0
27	27.7	.0	.0	6.0	17.8	.0	2125.1	92.0	1198.9	1288.9	3810.0
28	87.6	2.1	.0	10.9	26.1	.0	2788.7	213.0	1341.3	1553.3	8881.0
29	255.8	106.2	17.6	87.1	124.3	.0	12078.1	308.0	15219.7	2237.7	18289.0
30	217.5	55.8	6.2	14.6	31.8	.0	8598.1	305.0	7699.7	4078.7	8599.0
31	100.1	659.0	59.1	.0	298.6	.0	2715.1	497.0	1868.9	1955.9	4681.0
32	39.6	134.1	12.2	.0	12.8	.0	3167.8	712.0	5853.2	6145.2	9326.0
33	49.8	231.9	18.2	.0	15.3	.0	1168.2	178.0	3868.8	3868.8	8703.0
34	80.1	121.7	17.1	.0	8.2	.0	1514.7	498.0	11308.4	11523.3	13325.0
35	88.9	.0	.0	6.9	19.7	.0	658.6	227.0	583.4	377.4	4368.0
36	258.5	923.7	87.1	8.7	83.7	.0	2338.4	.0	81277.6	81277.6	84362.0
37	788.7	.0	.0	58.5	282.1	.0	8758.9	.0	1078.1	367.8	7870.0
38	178.8	.0	.0	17.3	22.8	.0	725.6	13.0	3688.3	3677.8	4870.0
39	5237.1	.0	.0	.0	.0	.0	5237.1	.0	8635.9	8635.9	13871.0
40	888.9	.0	87.5	178.9	123.3	.0	1993.0	.0	1356.0	1054.0	2989.0
41	711.7	.0	82.5	161.3	89.3	.0	3882.2	5.0	137391.3	107096.8	138552.0
42	1098.4	.0	1777.3	2511.0	1277.1	.0	5561.3	.0	25750.7	25750.7	38118.0
43	162.7	.0	7.8	32.2	63.3	.0	1231.7	.0	11881.3	11881.3	12718.0
44	772.1	69.0	30.3	88.2	184.5	4432.0	8531.7	.0	2700.7	2738.3	12610.0
45	677.9	.0	4.5	27.8	49.1	.0	6113.7	147.0	21601.1	21588.3	26872.0
46	.0	.0	.0	.0	17.5	.0	1250.0	.0	18100.0	18100.0	50519.0
47	146.0	188.0	1.0	88.0	135.1	.0	1100.2	.0	-3192.2	-3192.2	.0
48	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-2232.5	.0	.0
49	18848.0	8199.0	2171.0	1023.0	5696.0	8832.0	21725.0	28394.5	398971.0	82331.0	641117.0
50	12875.0	30115.0	10587.0	716.0	21728.0	-8632.0	10228.0	.0	25971.0	25971.0	819700.0
51	138559.0	18318.0	12718.0	17639.0	26872.0	.0	61985.0	28389.5	828982.5	889337.0	1508917.0

CUADRO DE INSUMO-PRODUCTO, 1970

MILLONES DE PESOS A PRECIOS DE 1960

(CUADRO NUMERO 2)

UNIDAD DE METODOS ESTADISTICOS Y COMPUTACION
 CUADRO DE ENCUESTO-PRODUCTO DE MEXICO 1970
 POR CECOS CONSTANTES DE 1960
 MILLONES DE PESOS

PRODUCTO RESUMIDO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	858.7	2012.5	.0	.0	.0	.0	.0	4.0	2617.9	6788.8
2	10.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2038.3	237.4	37.9
3	.0	.0	.0	.0	6.4	6.1	.0	1.0	2.0	35.3
4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.0	.0	182.8
5	1.4	.0	.0	.0	1018.7	1.3	14.9	1.7	1.6	4.7
6	.0	.0	.0	.0	38.3	261.0	273.9	.0	2.9	65.6
7	1158.0	58.7	.0	79.8	184.2	156.6	5898.0	144.4	455.3	802.7
8	1.4	178.9	.0	.0	1.2	1.3	2.7	371.3	7.3	53.5
9	1.3	196.9	.0	1.2	2.2	1.3	2.4	3.2	3521.5	375.6
10	11.7	3554.7	1.4	50.4	5.5	4.4	9.7	386.7	648.2	2357.5
11	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.5	.0	.0	2.5
12	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13	4.9	.0	1.4	9.0	2.7	1.4	7.4	17.6	15.4	49.3
14	576.4	.0	.0	4.5	.0	.0	.0	4.3	5.6	17.0
15	19.0	.0	1.4	12.2	5.4	4.8	8.1	8.0	11.8	21.3
16	121.7	21.0	.0	1.5	19.2	1.2	3.7	7.7	7.0	6.1
17	18.0	.0	.0	1.9	5.2	12.1	50.8	121.2	101.4	378.2
18	1.4	.0	.0	1.5	5.4	4.4	74.8	40.6	51.7	191.0
19	2.4	.0	2.0	.0	1.0	1.1	1.2	2.9	2.8	9.5
20	91.3	21.1	7.0	4.5	4.0	6.6	6.9	4.3	5.6	5.7
21	54.5	.0	1.8	1.9	54.1	4.1	69.0	15.1	9.9	71.5
22	2.4	.0	.0	.0	2.8	2.2	6.5	4.0	4.0	10.7
23	1022.4	32.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	7.7
24	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.4	1.8	.0	.0
25	.0	211.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
26	2.1	.0	.0	.0	2.0	2.1	4.5	2.4	5.5	11.2
27	1.7	220.5	1.5	.0	45.9	11.4	15.0	8.3	4.1	13.8
28	1.7	.0	1.6	.0	13.8	5.3	12.5	6.4	15.2	26.4
29	56.4	2.4	1.1	11.0	77.1	21.1	41.5	94.9	44.6	95.4
30	99.7	14.5	.0	5.2	12.4	9.1	30.9	47.5	44.5	141.0
31	210.0	5.4	.0	30.2	10.4	24.4	45.9	22.0	10.2	11.6
32	45.4	7.0	.0	6.4	6.4	5.7	9.6	4.8	7.0	3.2
33	41.9	2.9	.0	7.1	4.0	1.7	11.2	4.6	4.8	7.1
34	47.7	7.6	.0	6.4	6.4	4.6	11.5	8.6	4.5	7.6
35	1.7	.0	1.4	.0	2.4	1.6	3.3	4.2	4.1	29.9
36	257.4	9.4	.0	11.5	21.1	24.4	54.0	21.2	15.6	13.7
37	106.1	.0	.0	.0	174.1	50.0	7.4	39.9	90.5	190.4
38	.0	.0	.0	.0	1.1	.0	73.7	6.4	7.9	29.8
39	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
40	.0	.0	.0	1.7	4.4	4.4	21.4	9.0	44.4	47.9
41	484.7	442.4	114.7	79.0	163.4	54.4	223.1	662.0	821.8	2890.5
42	.0	.0	.0	.0	12.4	13.5	41.9	46.4	110.2	164.3
43	19.7	.0	1.9	2.9	11.0	4.8	19.2	16.5	21.4	51.0
44	41.0	5.5	3.1	5.4	12.2	14.1	41.3	22.0	30.3	71.4
45	24.0	12.7	2.5	4.4	24.4	21.4	93.0	44.1	54.8	133.0
46	23.3	45.0	.8	.4	.4	.4	652.5	20.4	7.5	542.5
47	247.7	.0	1.1	7.5	12.1	24.4	52.2	14.4	47.2	79.4
48	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
49	6347.0	7647.0	179.0	347.7	2410.0	472.0	7495.0	4324.0	9144.0	15450.0
50	21140.0	11848.0	1140.0	194.0	1426.0	1471.0	12671.0	2124.0	4437.0	7247.0
51	22482.0	19571.0	1314.0	293.0	1456.0	2741.0	20670.0	6532.0	14041.0	23246.0

85

UNIDAD DE METODOS ESTADISTICOS Y COMPUTACION
 CUADRO DE INSUMO-PRODUCTO DE MEXICO 1970
 MILLONES DE PESOS DE 1960

PRODUCTO INSUMO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	231.6	143.1	1143.7	121.6	10.4	4.2	2.7	.0	.0	.0
2	4.0	.0	01.2	.0	.0	.0	.0	.0	222.3	.0
3	1.2	.0	.0	34.8	.0	422.5	70.1	.0	.0	2.7
4	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.0	.0	.0
5	1.0	.9	.0	.0	2.2	.0	1.7	13.0	.3	.0
6	.0	.0	4.8	1.4	3.4	.0	.0	.0	.0	10.2
7	213.2	3.9	244.8	82.9	196.1	69.3	118.9	68.9	19.4	30.9
8	3.8	.0	4.4	1.0	4.4	.0	3.5	.0	27.6	7.1
9	3.6	.0	.0	.0	4.3	3.5	3.4	.0	3.4	2.0
10	124.5	2.1	47.8	1.1	10.2	.0	54.1	2.2	1.7	4.0
11	216.6	.0	.0	.0	2.4	.0	.0	.0	.0	.0
12	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13	4.6	2.0	1227.7	31.1	1792.7	10.5	14.3	4.4	6.3	.0
14	1.4	.7	1.9	216.6	63.5	.6	4.4	6.2	1.7	2.5
15	11.3	1.0	7.6	1.1	494.3	.0	.0	.0	.0	.0
16	49.9	.0	4.1	.0	12.1	297.1	33.6	2.2	1.3	.0
17	4.7	27.4	37.9	21.4	72.2	5.4	1420.3	539.2	4.4	12.5
18	24.5	14.7	24.4	2.2	35.1	.0	14.7	238.0	3.5	.0
19	1.4	.7	.0	.8	1488.4	4.1	1.5	1.6	2.5	81.4
20	4.7	2.5	7.5	7.2	197.0	4.1	3.0	.0	140.7	74.2
21	42.2	1.3	144.6	1.4	43.0	27.0	124.2	5.4	140.5	331.6
22	4.6	42.1	1474.8	25.2	191.4	.0	84.0	58.2	10.5	.0
23	.0	.0	.0	1.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0
24	2.0	.9	14.7	.0	2.3	.0	.0	.0	.0	.0
25	.9	.0	.0	.0	7.4	.0	.0	.0	.0	.0
26	4.4	1.5	.0	.0	59.9	29.0	17.2	36.7	50.9	2.6
27	0.3	1.1	44.8	.0	8.7	0.5	20.7	.0	7.7	2.7
28	574.9	1.2	7.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
29	44.1	17.2	16.2	7.3	116.6	15.5	45.0	25.1	12.5	25.6
30	382.3	3.5	32.6	7.7	136.0	33.9	21.1	5.0	13.7	4.4
31	14.6	4.6	47.5	9.9	17.3	23.4	18.2	4.9	1.8	5.5
32	4.1	1.2	12.5	7.7	3.1	2.6	2.5	2.6	2.1	3.0
33	7.4	1.2	15.1	2.4	3.7	5.0	7.2	.0	2.0	2.9
34	4.5	1.5	11.3	1.4	7.4	3.1	4.3	.0	2.5	.0
35	4.6	1.1	7.7	1.2	24.2	.0	4.3	9.1	1.8	2.5
36	41.7	5.4	71.0	11.7	24.3	10.4	10.4	5.7	4.7	6.4
37	82.9	3.2	244.0	30.2	130.7	14.4	154.0	27.2	10.6	53.3
38	04.5	2.5	14.5	.9	14.0	1.7	1.7	5.3	1.4	10.0
39	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
40	.0	2.1	46.4	7.7	35.4	12.1	11.7	27.5	3.9	8.4
41	1177.1	74.9	1473.3	91.1	1420.4	220.0	368.0	354.1	440.2	321.3
42	20.4	13.9	150.7	22.7	210.4	12.2	171.0	62.4	14.4	14.6
43	24.9	3.8	7.4	1.0	11.3	.0	22.4	4.1	4.7	9.1
44	84.0	3.8	71.1	4.2	38.4	7.9	28.9	9.7	4.3	12.4
45	174.7	0.5	11.0	1.7	41.4	1.4	52.1	11.4	11.8	26.4
46	277.5	244.2	274.0	31.7	144.2	272.5	565.4	320.5	327.5	242.5
47	44.7	14.0	6.0	3.4	74.7	.0	44.4	7.5	12.4	13.4
48	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
49	5233.0	737.0	7077.0	744.0	7157.0	1564.0	3544.0	1437.0	1445.0	1435.0
50	3774.0	1374.0	4774.0	491.0	5349.0	1474.0	2131.0	1444.0	437.0	1171.0
51	044.0	2074.0	11414.0	1377.0	12421.0	304.0	5654.0	3124.0	2174.0	2474.0

UNIDAD DE METODOS ESTADISTICOS Y COMPUTACION
 CUADRO DE INGRESO-PRODUCTO DE MEXICO, 1970
 PRECIOS CONSTANTES DE 1960
 MILLONES DE PESOS

PRODUCTO INSUMO	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	.0	.0	.0	123.0	.0	.0	361.9	.0	.0	.0
2	.0	.0	.0	118.2	.0	5.9	5.9	.0	.0	.0
3	79.0	.0	.0	6.4	.0	5.8	7.6	1.1	1.3	.0
4	.0	.0	.0	.0	.2	.0	.0	.0	.4	.0
5	165.8	.0	2.3	1.2	1.2	.0	.0	5.4	867.1	66.3
6	178.2	.0	28.2	1.1	2.4	.0	7.4	330.2	113.9	23.7
7	167.6	147.5	113.5	76.1	16.1	7.0	37.0	581.1	817.8	110.2
8	.0	.0	2.8	8.8	2.7	9.4	.0	1.8	8.2	2.0
9	.0	.0	2.7	1.7	2.6	2.3	.0	1.7	7.9	1.9
10	15.9	7.6	6.6	6.3	53.5	2.8	1.7	6.4	29.4	7.0
11	22.0	21.0	4.1	7.8	46.8	18.2	16.8	.0	2.3	.0
12	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13	7.4	7.4	6.4	12.3	17.5	11.0	4.8	14.7	24.0	11.4
14	2.4	.0	2.3	8.4	8.4	8.0	1.2	3.0	3.5	2.3
15	8.0	.0	5.6	6.3	6.5	7.8	1.7	4.3	24.6	8.7
16	21.3	.0	.0	1.4	3.7	.0	1.3	1.6	5.7	14.4
17	70.0	19.1	22.0	95.4	65.4	78.0	39.6	210.9	40.3	47.0
18	16.0	7.7	19.0	57.4	58.0	48.3	16.7	28.1	34.6	23.5
19	2.8	.0	2.4	1.5	2.1	.0	.0	1.5	5.3	1.7
20	2.8	.0	2.3	1.5	3.5	.0	1.2	9.2	12.2	6.7
21	508.9	334.5	22.7	102.8	8.2	17.7	135.2	37.0	30.9	58.7
22	64.1	576.5	.0	8.2	3.3	.0	50.1	21.7	9.9	18.9
23	.0	.0	354.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
24	7.1	20.3	.0	136.8	1.4	47.7	.0	.0	2.2	.0
25	1.0	.0	.0	.0	169.2	.0	.0	.0	.0	.0
26	1.0	.0	4.4	4.2	4.4	94.1	.0	3.0	13.8	3.3
27	12.3	98.4	3.4	228.5	3.4	110.7	97.5	51.1	25.4	115.9
28	25.1	25.2	3.6	4.4	35.0	62.2	1.8	426.9	170.7	206.6
29	16.3	.0	22.1	23.8	14.5	14.5	10.2	72.9	2274.5	1458.4
30	17.9	8.6	14.9	38.0	29.4	25.4	13.1	31.5	55.4	507.9
31	24.1	14.6	7.2	.0	3.4	.0	7.2	56.4	59.9	5.1
32	.0	.0	.0	.0	3.9	.0	2.0	12.8	17.5	2.8
33	9.1	8.8	.0	.0	.0	.0	.0	14.8	17.0	2.7
34	11.3	.0	.0	.0	2.7	.0	2.4	15.4	17.5	.0
35	4.1	.0	7.4	8.3	6.4	5.8	1.7	4.4	17.6	21.5
36	15.8	10.6	2.5	2.7	4.2	.0	8.5	69.1	69.5	4.0
37	115.4	177.9	42.3	9.7	12.4	4.7	35.4	246.3	212.7	103.6
38	1.2	.0	2.6	15.2	36.4	18.1	2.6	3.4	1.9	5.6
39	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
40	17.4	17.1	3.7	4.7	23.8	6.3	5.6	14.3	14.3	34.2
41	304.3	404.6	104.4	243.0	246.4	233.8	181.5	443.0	710.5	303.6
42	16.4	12.0	14.5	3.5	19.1	14.1	17.4	37.6	147.3	62.3
43	7.3	.0	15.1	13.5	20.8	7.7	3.0	17.2	45.0	17.1
44	17.4	22.3	4.8	20.2	4.2	4.2	33.0	33.0	43.4	25.6
45	15.0	.0	11.0	10.9	10.2	20.4	40.7	40.7	156.2	42.5
46	176.8	401.7	243.0	73.3	105.2	58.3	953.3	426.7	915.0	653.3
47	10.0	.0	10.0	10.0	4.0	3.4	7.5	12.1	114.4	29.4
48	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
49	214.0	234.0	131.0	142.0	214.0	442.0	204.0	334.0	721.0	3914.0
50	1243.0	1471.0	474.0	142.0	2030.0	1242.0	929.0	2944.0	8631.0	2444.0
51	3465.0	3745.0	1722.0	2195.0	4193.0	2222.0	2922.0	6333.0	11874.0	4564.0

UNIDAD DE METODOS ESTADISTICOS Y COMPUTACION
 CUADRO DE INSUMO-PRODUCTO DE MEXICO-1979
 PRECIOS CONSTANTES DE 1960
 MILLONES DE PESOS

PRODUCTO INSUMO	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
2	.0	.0	.0	.0	39.2	.0	.0	18.6	.0	.0
3	.0	.0	.0	.0	1.8	1.2	.0	.0	.0	.0
4	.0	.0	.0	1.5	.0	.7	.0	.2	.0	.0
5	10.0	60.1	8.7	16.9	95.5	11.7	.0	1.2	1.4	.0
6	5.8	11.1	.0	.0	2.6	79.1	9.3	.0	18.6	.0
7	58.6	194.1	17.8	111.0	132.7	358.2	345.2	1.2	2122.9	2.6
8	.0	2.5	.0	16.0	1.5	11.6	.0	1.2	1.4	.0
9	.0	2.8	.0	16.1	1.8	15.0	1.0	2.3	1.4	.0
10	.0	9.0	1.9	60.6	3.5	58.1	1.3	12.5	41.5	.0
11	.0	.0	.0	9.3	.0	2.1	.0	.0	.0	.0
12	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13	.0	11.7	1.8	89.4	34.4	27.3	2.5	2.7	1.2	1.5
14	.0	.0	14.7	86.1	2.5	1.3	.0	.0	1.2	2.1
15	.0	9.0	1.0	40.5	1.8	81.9	3.9	8.8	8.4	.0
16	9.2	31.6	26.1	18.9	18.9	1065.8	1.0	3.2	1.3	15.9
17	15.1	60.6	2.8	80.1	90.8	20.5	13.0	3.5	16.9	.0
18	8.1	30.3	1.9	51.0	12.4	23.5	5.2	75.9	55.7	.0
19	.0	2.2	.0	7.2	2.5	10.0	.0	1.0	1.2	.0
20	11.4	4.3	9.4	78.4	6.3	59.7	8.3	2.0	325.8	.0
21	10.1	45.4	11.3	43.6	6.6	51.4	1.6	5.3	6.3	.0
22	.0	6.1	1.8	61.3	288.7	180.9	.0	2.8	1.8	.0
23	.0	.0	.0	.0	46.5	.0	.0	.0	.0	.0
24	.0	.0	.0	.0	.0	2.1	.0	.0	.0	.0
25	.0	.0	.0	.0	6.0	.0	.0	.0	42.2	4.8
26	.0	4.2	.0	24.5	.0	22.9	.0	2.0	2.4	.0
27	8.3	118.2	10.9	146.0	27.3	231.1	1.3	2.9	3.5	.0
28	8.8	66.8	8.2	138.0	13.6	3670.1	1.4	4.6	1.7	.0
29	446.6	745.7	225.5	999.2	135.8	2722.2	17.2	25.8	44.8	2.2
30	31.6	178.5	21.2	225.4	15.7	1113.1	7.3	7.9	18.9	.0
31	113.8	11.2	.0	1.9	372.0	54.2	6.1	120.4	4.6	.0
32	67.0	1007.5	6.5	252.6	6.3	827.5	13.8	1.7	27.9	.0
33	.0	1.5	16.9	.0	88.2	15.6	13.4	3.2	30.9	.0
34	.0	8.3	168.3	766.5	2.5	14.6	12.9	2.0	28.7	.0
35	.0	28.6	.0	11.0	80.9	120.3	1.3	4.3	15.4	.0
36	.0	15.5	2.8	13.0	6.8	179.8	71.3	9.0	151.2	2.7
37	28.5	53.6	8.6	82.8	26.9	178.4	157.5	121.5	49.2	9.6
38	.0	16.9	1.5	24.1	1.4	18.9	.0	12.3	5.4	.0
39	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
40	13.5	80.6	10.6	85.5	11.8	59.4	12.4	29.8	43.4	2.4
41	110.6	328.3	111.2	1325.7	84.4	1442.1	110.4	235.1	844.3	137.5
42	50.0	50.1	33.0	67.5	24.9	49.9	9.7	170.8	77.8	33.3
43	.0	16.5	1.7	125.1	8.9	121.2	1.5	14.0	11.8	1.9
44	5.9	24.2	8.1	125.8	7.7	183.1	21.7	19.4	20.7	10.8
45	3.0	47.9	1.1	220.0	12.0	223.5	2.4	11.8	90.1	4.8
46	299.2	431.7	321.7	1700.2	223.0	785.5	486.0	222.5	161.7	.0
47	.0	22.8	.0	85.7	10.0	28.9	17.4	84.8	54.7	2.5
48	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
49	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1134.0	4572.0	219.0
50	1307.0	3774.0	1179.0	7084.4	1473.0	17871.0	1474.0	2066.0	7571.0	1818.0
51	2390.1	3635.0	1234.0	3362.0	1531.0	15985.0	5357.0	3170.9	12149.0	2057.0
52	3697.0	7377.0	2374.0	11254.0	3134.0	31010.0	6762.0			

UNIDAD DE FONDOS ESTADÍSTICOS Y COMPUTACION
 CUADRO DE INSUMO-PRODUCTO DE MEXICO-1970
 PORCIONES CONSTANTES
 MILLONES DE PESOS DE 1960

PRODUCTO INSUMO	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
1	.7	.0	.0	.0	.0	.0	14464.1	3439.7	9578.2	13017.9	27447.0
2	.7	.0	.0	.0	.7	.0	2801.5	.0	16697.5	16807.5	19501.0
3	.0	.0	.0	.0	.8	.0	755.9	289.4	273.7	963.1	1319.0
4	.8	.0	.0	.0	.2	.0	184.0	558.6	36.3	59.0	783.0
5	11.4	.0	.0	2.4	4.1	.0	2397.5	1084.1	12.4	1054.5	3454.0
6	5.1	.0	.0	.0	.0	.0	2075.8	136.2	29.3	165.2	2241.0
7	358.4	.0	.0	.0	192.7	.0	15858.9	267.9	4943.2	5211.1	20670.0
8	13.4	.0	.0	2.4	8.2	.0	749.1	444.9	5308.0	5752.9	6502.0
9	17.7	1.2	.0	4.7	9.2	.0	4217.7	3.5	9860.5	9854.0	14381.0
10	56.6	4.5	2.4	11.7	114.1	.0	4905.5	1923.0	12417.4	14340.5	23246.0
11	3.1	1.4	.0	.0	1.5	.0	301.1	58.2	8603.7	8641.9	9743.0
12	1.7	.0	.0	.0	.7	.0	1.7	5.2	2072.1	2072.3	2079.0
13	64.7	8.8	2.3	5.7	8.2	.0	743.0	242.4	7433.6	8171.0	11816.0
14	17.3	2.1	.0	.0	19.7	.0	1391.7	104.1	135.1	243.3	1337.0
15	47.4	16.6	2.4	8.8	36.7	.0	894.2	123.4	11449.5	11623.0	12521.0
16	10.9	4.6	1.0	2.2	22.1	.0	1470.6	108.3	1104.1	1212.4	1313.0
17	359.7	1.9	.0	229.4	222.1	.0	4659.4	7.0	988.7	995.6	5555.0
18	462.7	1.5	.0	182.3	77.4	.0	2115.6	157.6	1352.8	1210.4	3326.0
19	15.2	1.1	.0	2.1	3.5	.0	4905.5	41.9	385.7	427.6	2105.0
20	31.6	72.0	6.7	2.1	8.2	.0	1757.7	14.4	429.4	849.3	2606.0
21	89.7	.0	.0	11.0	59.6	.0	2688.2	470.0	378.8	314.8	3467.0
22	71.5	.0	.0	5.9	13.2	.0	3448.2	91.9	226.9	314.8	3467.0
23	.0	.0	.0	.0	2.4	.0	1541.3	107.7	111.0	218.7	1772.0
24	3.2	.0	.0	.0	27.7	.0	278.9	3.3	1912.8	1916.1	2195.0
25	.0	.0	.0	.0	149.7	.0	345.7	280.1	3327.2	367.3	4193.0
26	22.8	.0	.0	4.1	195.9	.0	517.0	.0	1691.2	1691.2	2209.0
27	25.6	.0	.0	6.0	8.3	.0	1451.1	40.2	938.7	1011.9	2927.0
28	39.1	1.7	.0	9.7	18.7	.0	5179.5	156.2	697.4	854.5	4331.0
29	240.5	94.7	12.1	48.2	42.4	.0	10591.8	319.2	956.0	1275.2	11874.0
30	191.4	44.2	5.3	13.2	22.1	.0	7701.6	272.8	2429.6	2862.4	4584.0
31	162.9	535.0	51.6	.0	71.5	.0	2245.3	392.6	1341.2	1431.7	1697.0
32	75.4	116.6	11.2	.0	9.7	.0	2619.6	563.3	4176.1	4749.4	7379.0
33	47.4	124.6	13.9	.0	7.3	.0	567.0	47.4	1719.2	1719.2	2374.0
34	43.5	116.4	11.5	.0	7.7	.0	1305.6	430.4	4442.0	4442.0	11258.0
35	36.7	.0	.0	6.0	11.1	.0	475.3	161.5	2449.6	2611.0	3108.0
36	189.3	417.1	47.7	3.8	27.4	.0	2215.6	.0	24714.4	24714.4	31310.7
37	577.2	.0	.0	54.0	218.9	.0	4114.9	.0	2427.1	2427.1	4626.0
38	174.7	.0	.0	14.0	18.4	.0	535.2	9.2	2567.5	2574.8	3172.0
39	4419.7	.0	.0	.0	.0	.0	4539.7	.0	7309.3	7309.3	12149.0
40	469.7	1.7	66.3	141.2	77.2	.0	1394.8	.0	462.2	462.2	2252.0
41	571.7	781.5	38.4	114.8	104.5	.0	24422.5	3.8	40662.7	40662.7	104394.5
42	1728.9	.0	1204.9	140.0	115.2	.0	5607.9	.0	15645.1	15645.1	21291.0
43	121.4	.0	2.2	26.7	47.3	.0	912.9	.0	4105.1	4071.1	4916.0
44	384.9	25.4	13.8	40.6	54.2	3567.0	5215.4	.0	1312.4	1312.4	6524.0
45	767.8	.0	3.6	161.3	202.4	.0	2424.9	79.1	10439.0	10711.1	11545.0
46	.0	.0	.0	.0	132.4	.0	1724.6	.0	11751.1	11750.4	25527.0
47	208.5	596.4	2.5	42.4	174.1	.0	2501.5	.0	2501.5	-2501.5	.0
48	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	5401.1	-5401.1	.0
49	11403.7	3193.0	1509.0	1516.0	4221.4	1517.4	12422.3	17796.8	24231.2	30504.0	44527.0
50	94491.9	14096.0	7407.0	5010.0	9224.1	-7587.2	22937.0	.0	17297.0	17047.0	296509.0
51	106944.0	21271.0	8916.0	4528.0	13575.0	.0	467631.0	17796.8	134333.2	322127.0	779557.0

C U A D R O D E C O E F I C I E N T E S T E C N I C O S

(C U A D R O N U M E R O 3)

UNIDAD DE FETORES ESTADÍSTICOS Y COMPUTACION
 CUBANO DE INSUMO-PRODUCTO DE MAYO DE 1970
 COEFICIENTES TÉCNICOS DE INSUMO-PRODUCTO POR ACTIVIDAD ECONOMICA

	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0.29200741	0.02564948	0.06493771	0.04884875	0.09792372	0.07062908	0.00137358	0.00098370
2	0.00167179	0.00004546	0.00000000	0.00777252	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
3	0.00151421	0.00127561	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
4	0.00754278	0.00003744	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
5	0.00024462	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
6	0.00002117	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
7	0.00737799	0.02352397	0.00106411	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
8	0.00229978	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
9	0.01615769	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
10	0.01004519	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
11	0.00013545	0.02395557	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
12	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
13	0.00012772	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
14	0.00074422	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
15	0.00004551	0.00124491	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
16	0.00024166	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
17	0.00027155	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
18	0.00030784	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
19	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
20	0.00024452	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
21	0.00031134	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
22	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
23	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
24	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
25	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
26	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
27	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
28	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
29	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
30	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
31	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
32	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
33	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
34	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
35	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
36	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
37	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
38	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
39	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
40	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
41	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
42	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
43	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
44	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
45	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

UNIDAD DE MÉTODOS ESTADÍSTICOS Y COMPUTACION
 COEFICIENTES TÉCNICOS DE INSUMOS-PRODUCTO DE MÉXICO, 1970
 COEFFICIENTS TECHNICALS OF INSUMOS-PRODUCTO POR ACTIVIDAD ECONOMICA

	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
2	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3	00017410	00017550	00017700	00017850	00018000	00018150	00018300	00018450	00018600
4	00020000	00020150	00020300	00020450	00020600	00020750	00020900	00021050	00021200
5	00022500	00022650	00022800	00022950	00023100	00023250	00023400	00023550	00023700
6	00025000	00025150	00025300	00025450	00025600	00025750	00025900	00026050	00026200
7	00027500	00027650	00027800	00027950	00028100	00028250	00028400	00028550	00028700
8	00030000	00030150	00030300	00030450	00030600	00030750	00030900	00031050	00031200
9	00032500	00032650	00032800	00032950	00033100	00033250	00033400	00033550	00033700
10	00035000	00035150	00035300	00035450	00035600	00035750	00035900	00036050	00036200
11	00037500	00037650	00037800	00037950	00038100	00038250	00038400	00038550	00038700
12	00040000	00040150	00040300	00040450	00040600	00040750	00040900	00041050	00041200
13	00042500	00042650	00042800	00042950	00043100	00043250	00043400	00043550	00043700
14	00045000	00045150	00045300	00045450	00045600	00045750	00045900	00046050	00046200
15	00047500	00047650	00047800	00047950	00048100	00048250	00048400	00048550	00048700
16	00050000	00050150	00050300	00050450	00050600	00050750	00050900	00051050	00051200
17	00052500	00052650	00052800	00052950	00053100	00053250	00053400	00053550	00053700
18	00055000	00055150	00055300	00055450	00055600	00055750	00055900	00056050	00056200
19	00057500	00057650	00057800	00057950	00058100	00058250	00058400	00058550	00058700
20	00060000	00060150	00060300	00060450	00060600	00060750	00060900	00061050	00061200
21	00062500	00062650	00062800	00062950	00063100	00063250	00063400	00063550	00063700
22	00065000	00065150	00065300	00065450	00065600	00065750	00065900	00066050	00066200
23	00067500	00067650	00067800	00067950	00068100	00068250	00068400	00068550	00068700
24	00070000	00070150	00070300	00070450	00070600	00070750	00070900	00071050	00071200
25	00072500	00072650	00072800	00072950	00073100	00073250	00073400	00073550	00073700
26	00075000	00075150	00075300	00075450	00075600	00075750	00075900	00076050	00076200
27	00077500	00077650	00077800	00077950	00078100	00078250	00078400	00078550	00078700
28	00080000	00080150	00080300	00080450	00080600	00080750	00080900	00081050	00081200
29	00082500	00082650	00082800	00082950	00083100	00083250	00083400	00083550	00083700
30	00085000	00085150	00085300	00085450	00085600	00085750	00085900	00086050	00086200
31	00087500	00087650	00087800	00087950	00088100	00088250	00088400	00088550	00088700
32	00090000	00090150	00090300	00090450	00090600	00090750	00090900	00091050	00091200
33	00092500	00092650	00092800	00092950	00093100	00093250	00093400	00093550	00093700
34	00095000	00095150	00095300	00095450	00095600	00095750	00095900	00096050	00096200
35	00097500	00097650	00097800	00097950	00098100	00098250	00098400	00098550	00098700
36	00100000	00100150	00100300	00100450	00100600	00100750	00100900	00101050	00101200
37	00102500	00102650	00102800	00102950	00103100	00103250	00103400	00103550	00103700
38	00105000	00105150	00105300	00105450	00105600	00105750	00105900	00106050	00106200
39	00107500	00107650	00107800	00107950	00108100	00108250	00108400	00108550	00108700
40	00110000	00110150	00110300	00110450	00110600	00110750	00110900	00111050	00111200
41	00112500	00112650	00112800	00112950	00113100	00113250	00113400	00113550	00113700
42	00115000	00115150	00115300	00115450	00115600	00115750	00115900	00116050	00116200
43	00117500	00117650	00117800	00117950	00118100	00118250	00118400	00118550	00118700
44	00120000	00120150	00120300	00120450	00120600	00120750	00120900	00121050	00121200
45	00122500	00122650	00122800	00122950	00123100	00123250	00123400	00123550	00123700

IV:3 CONCLUSIONES

Como se ha visto el método RAS constituye una herramienta de considerable utilidad práctica y de una gran variedad de aplicaciones a problemas que puedan ser conceptualizados en forma matricial, tanto en las ciencias socio-económicas como de análisis cuantitativo, Estadística, Investigación de Operaciones, etc.

La única limitación del método estriba en la imposibilidad de captar la transformación de un elemento cero en la matriz real, a un elemento no cero en la matriz a estimar. En el caso de la proyección de la matriz de Insumo-Producto, sería la aparición de un nuevo flujo intersectorial el cual no será captado por el RAS, lo que ocasionaría sesgos en los resultados.

En la proyección de los cuadros de Insumo-Producto a través de la técnica RAS se manifiesta otro problema. Cuando una rama aumenta su eficiencia en el uso de insumos; por ejemplo energéticos, no puede ser

reflejado en el elemento o elementos que lo ocasionaron, ya que el método únicamente proporciona el cambio promedio de eficiencia en el uso de "todos" los insumos para cada rama.

Por lo anterior, es recomendable efectuar estimaciones a corto plazo ya que, los cambios tecnológicos se presenta de una manera "ex-ante".

Para proyecciones en un horizonte más amplio de tiempo es necesario elaborar escenarios alternativos, con diferentes supuestos técnicos basados en la investigación o en el muestreo directo de los sectores más dinámicos, con objeto de obtener una extrapolación más confiable.

A P E N D I C E

A P E N D I C E

En esta sección estamos interesados en demostrar -
que las sucesiones $p_i (2t-1)$ para $i=1,2,\dots,n$; converge.

DEFINICION.- Una sucesión $\{p_n\}_{i=1}^m$ se dice que converge si -
existe un punto " p " tal que ; Para toda $\epsilon > 0$ existe un -
entero N tal que siempre que $n > N$, entonces

$$|p_n - p| < \epsilon$$

En este caso se dice que $\{p_n\}$ converge a " p " o -
que " p " es límite de $\{p_n\}$.

Antes de demostrar la convergencia, examinaremos -
la siguiente:

PROPIEDAD.

Sean $X = \{x_i\}_{i=1}^n$ y sean i_1, i_2 tales que

$$x_{i_1} = \text{Min } \{x_i\} \leq x_i \leq \text{Max } \{x_i\} = x_{i_2} \quad (\text{A:1})$$

y sean $0 \leq \delta_i < 1$ tales que $\sum_{i=1}^n \delta_i = 1$ (A:2)

considerese el intervalo abierto, para $i \neq i_1$, e $i \neq i_2$

$$\delta_i x_{i1} < \delta_i x_i < \delta_i x_{i2}$$

donde
$$\delta_{i1} x_{i1} = \delta_{i1} x_{i1} < \delta_{i2} x_{i2}$$

$$\delta_{i2} x_{i1} < \delta_{i2} x_{i2} = \delta_{i2} x_{i2} \quad (\text{A:3})$$

por consiguiente se tiene $n - 2$ desigualdades.

Considerando la suma término a término:

$$\sum_i^n \delta_{i1} x_{i1} < \sum_i^n \delta_i x_i < \sum_i^n \delta_i x_{i2} \quad (\text{A:4})$$

pero x_{i1} y x_{i2} permanecen constantes a la suma y por

(A:2) podemos escribir:

$$x_{i1} < \sum_i^n \delta_i x_i < x_{i2} \quad (\text{A:5})$$

Ahora pasaremos a demostrar que la sucesión $p_i(2t-1)$ está en un intervalo I_{2t-1} y que a medida que t tiende a infinito, la longitud del intervalo tiende a cero.

Sea:

$$a_{2t-3} = \min_i \{p_i(2t-3)\} \leq p_i(2t-3) \leq \max_i \{p_i(2t-3)\} = b_{2t-3} \quad (\text{A:6})$$

invirtiendo esta desigualdad y multiplicando por d_{ij}

$$\frac{d_{ij}}{a_{2t-3}} \gg \frac{d_{ij}}{p_i(2t-3)} \gg \frac{d_{ij}}{b_{2t-3}} \quad (\text{A:7})$$

sumando término a término y por la propiedad enunciada:

$$\frac{1}{a_{2t-3}} \geq \sum_i^n \frac{\alpha_{ij}}{p_i(2t-3)} \geq \frac{1}{b_{2t-3}} \quad (\text{A:8})$$

como puede verse $q_j(2t-2) = \sum_i^n \frac{\alpha_{ij}}{p_i(2t-3)}$ por lo que

$$\frac{1}{a_{2t-3}} > q_j(2t-2) > \frac{1}{b_{2t-3}} \quad (\text{A:9})$$

por lo que:

$$\frac{1}{a_{2t-3}} > \frac{1}{a_{2t-2}} = \max_j \{q_j(2t-2)\} \geq q_j(2t-2) \geq \min_j \{q_j(2t-2)\} = \frac{1}{b_{2t-2}} > \frac{1}{b_{2t-3}} \quad (\text{A:10})$$

repetiendo el procedimiento se tiene que

$$a_{2t-3} < a_{2t-2} \leq \frac{1}{q_j(2t-2)} \leq b_{2t-2} < b_{2t-3} \quad (\text{A:11})$$

$j=1, 2, \dots, m$

multiplicando por β_{ij} y sumando sobre j

$$a_{2t-3} < a_{2t-2} < \sum_j^m \frac{\beta_{ij}}{q_j(2t-2)} < b_{2t-2} < b_{2t-3} \quad (\text{A:12})$$

donde
$$\sum_j^m \frac{\beta_{ij}}{q_j(z_{t-2})} = p_i(z_{t-1})$$

Nuevamente sean

$$a_{2t-1} = \min_i \{ p_i(z_{t-1}) \}$$

(A:13)

$$b_{2t-1} = \max_i \{ p_i(z_{t-1}) \}$$

entonces

$$a_{2t-3} < a_{2t-2} < a_{2t-1} \leq p_i(z_{t-1}) \leq b_{2t-1} < b_{2t-2} < b_{2t-3} \quad (\text{A:14})$$

por lo que $I_{2t-1} \subset I_{2t-2} \subset I_{2t-3}$ donde $I_{2t} = [a_{2t}, b_{2t}]$

Ahora bien, enunciemos el siguiente:

TEOREMA.

Sean

$$p_i(z_{t-1}) = \sum_j^m \frac{\beta_{ij}}{q_j(z_{t-2})} \quad i=1,2,3,\dots,n \quad (\text{A:15})$$

$$q_j(z_t) = \sum_i^n \frac{\alpha_{ij}}{p_i(z_{t-2})} \quad j=1,2,3,\dots,m$$

donde

$$\sum_i^n \alpha_{ij} = \frac{\alpha_{ij}^*}{\sum_i^n \alpha_{ij}^*} = 1 \quad ; \quad \sum_j^m \beta_{ij} = \frac{\alpha_{ij}^*}{\sum_j^m \alpha_{ij}^*} = 1$$

donde $0 \leq \alpha_{ij} < 1$; $0 \leq \beta_{ij} < 1$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} p_i(2t-1) = \bar{L} \quad (\text{A:16})$$

DEMOSTRACION.-

Por definición del límite de una sucesión, debe cumplirse que para cualquier $\epsilon > 0$ existe $N < 2t-1$ tal que

$$|p_i(2t-1) - \bar{L}| < \epsilon$$

De (A:14) puede establecerse que

$$|p_i(2t-1) - \bar{L}| \leq b_{2t-1} - a_{2t-1} \quad (\text{A:17})$$

ya que la distancia entre " \bar{L} " y $p_i(2t-1)$ no puede exceder la longitud del intervalo $I_{2t-1} = [a_{2t-1}, b_{2t-1}]$ como se vió anteriormente. Además también se sabe por (A:14) que

$$I_{2t-1} \subset I_{2t-2}$$

entonces, esto implica que

$$b_{2t-1} - a_{2t-1} < b_{2t-2} - a_{2t-2} \quad (\text{A:18})$$

Por tanto, para una $\varepsilon > 0$ podemos encontrar un -
 intervalo I_{2t-2} tal que

$$b_{2t-2} - a_{2t-2} < \varepsilon \quad (\text{A:19})$$

de donde

$$|f_i(2t-1) - L| < b_{2t-2} - a_{2t-2} \leq \varepsilon \quad (\text{A:20})$$

$$y \quad N = 2t - 2 < 2t - 1$$

Q.Q.D

B I B L I O G R A F I A

- 1) Apostol, Tom; "Análisis Matemático"
ED. Reverté, S.A.
México, 1960
- 2) Anton, Honard; "Elementary Linear Algebra"
John Wiley & Sons.
U.S.A. 1973
- 3) Banco de México, S.A. "Cuadro de Insumo-
Producto de México, 1960
Diciembre 1966
- 4) Banco de México, S.A. "Estadísticas de la
oficina de Cuentas de Producción y Precios
1930, 1940, 1950, 1960-1971".
Producción Bruta. Cuadro V1 y V2
- 5) Banco de México S.A. "Estadísticas de la
oficina de Cuentas de Producción y Precios
Índice de precios de la Producción Cuadro V3.
- 6) Banco de México, S.A. "Estadísticas de la
oficina de Cuentas de Producción y Precios"
Consumo Intermedio Cuadro V4 y V5.
- 7) Banco de México, S.A. "Estadísticas de la
oficina de Cuenta de Producción y Precios"
Producto Interno Bruto. Cuadro V7 y V8.
- 8) Banco de México, S.A. "Informe Anual, 1970"

- 9) Conte de Boor; "Elementary Numerical Analysis".
Mc. Graw Hill.
U.S.A. 1973.
- 10) Chenery, H.B. & Clark, P. "Economía Interindus
trial". Fondo de Cultura Económica.
México, 1964
- 11) Deming, W. Eugene. "On a Least Squares Adjustment
of a Sampled Frequency Table when The Expected -
Marginal Totals are Known .
Annals of Mathematical Statistics, 11 (1940)
pp. 427 - 444
- 12) Deming, W. Eugene; "Statistical Adjustment of Data."
John Wiley & Sons.
U.S.A. 1948.
- 13) Dirección General de Estadística; "Confronta
Estadística, 1976". Matriz de Importaciones.
CE/07/003.
- 14) Lang Serge; "Linear Algebra."
Addison - Wesley.
U.S.A. 1972.
- 15) Lecomber Richard; "RAS Proyections when two or more
Complete Matrices are Known.'
University of Cambridge.
Department of Applied Economics.
England, 1971.

- 16) Leontief Wassily, Quantitative Input-Output Relations in the Economics System of the - United States. " review of Economics and - Statistics, XVIII, Num. 3, pp,105 - 125. U.S.A. 1936.
- 17) Stone Richard, " A Programme for Growth." Chapman and Hall. Vol 9. U.S.A. 1966.
- 18) Stone Richard, "Input-Output Proyections and Quantity Structure." University of Cambridge. Depratment of Applied Economics. Vol. 7. England , 1963.
- 19) Stone Richard, "Mathematics in the Social Sciences and other Essays." Chapman and hall. England , 1966.
- 20) Tilanus, C.B. "Input-Output Experiments; The Netherlands, 1948 - 1961." Rotterdam, 1966.
- 21) Tilanus, C.B. y R. Harkema. "Input-Output Predictions of Primary Demand. The Netherlands, 1948 - 1958. Document 6264, Econometric Institute. Rotterdam, 1962
- 22) United States Department of Commerce. "Survey of Current Business". Vol. 6 pp 23 - 24 Julio, 1970

- 16) Leontief Wassily, Quantitative Input-Output Relations in the Economics System of the United States. " review of Economics and Statistics, XVIII, Num. 3, pp.105 - 125. U.S.A. 1936.
- 17) Stone Richard, " A Programme for Growth." Chapman and Hall. Vol 9. U.S.A. 1966.
- 18) Stone Richard, "Input-Output Proyections and Quantity Structure." University of Cambridge. Depratment of Applied Economics. Vol. 7. England , 1963.
- 19) Stone Richard, "Mathematics in the Social Sciences and other Essays." Chapman and hall. England , 1966.
- 20) Tilanus, C.B. "Input-Output Experiments; The Netherlands, 1948 - 1961." Rotterdam, 1966.
- 21) Tilanus, C.B. y R. Harkema. "Input-Output Predictions of Primary Demand. The Netherlands, 1948 - 1958. Document 6264, Econometric Institute. Rotterdam, 1962
- 22) United States Department of Commerce. "Survey of Current Business". Vol. 6 pp 23 - 24 Julio, 1970

- 23) Uribe, Pedro. "experimento con el Modelo Mexicano de Insumo-Producto." Sobretiro Demografía y Economía, Vol. IX, No. 3 pp. 412 - 431
El Colegio de México, 1975
- 24) Vuskovic, Pedro. "El Modelo de Insumo Producto, sus Caracteristicas Generales y las Posibilidades de Aplicarlo en el caso de un País Latinoamericano." Naciones Unidas.
- 25) Vuskovic, Pedro. "el Modelo de Insumo Producto." Boletín Económico de America Latina, Vol. 1 No. 2
Santiago de Chile, 1956.