

46 Zujun.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

Seminario: Métodos Cuantitativos Aplicados
a la Economía

50 ANIVERSARIO

HACIA UN ENFOQUE CIBERNETICO DE LA ECONOMIA. EL CASO DE MEXICO

T E S I S

QUE PRESENTA:

Luis Guillermo García Ruiz

EN OPCION AL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA

CD. UNIVERSITARIA, MEXICO, D. F. FEBRERO 1981



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

DEDICATORIA	.....	I
AGRADECIMIENTOS	.....	II
INDICE GENERAL	.....	III
INTRODUCCION	.....	VI

CAP.PP.

PRIMERA PARTE
EL METODO CIBERNETICO

1.- LA CIBERNETICA	.....	2
1.1 Generalidades y evolución	.....	2
1.2 Categorías de la cibernética	.....	6
1.2.1 El cambio, 7; 1.2.2 La má- quina determinada, 8; 1.2.3 La caja negra, 8; 1.2.4 La reali- mentación, 10; 1.2.5 La informa- ción, 11; 1.2.6 La regulación, 11.		
2.- LA SIMULACION	.....	14
2.1 Ventajas y desventajas de la si- mulación	.....	19
2.2 Construcción y formulación de - modelos	.....	22

<u>CAP.</u>		<u>PP.</u>
3.-	IMPACTO DE LA CIBERNETICA EN LA ECONOMIA	..... 28
3.1	Efecto del desarrollo de la tecnología del microprocesador en la economía	..... 28
3.2	La computación y el caso de México	..... 32
3.3	Comentarios y aclaraciones	..... 35

SEGUNDA PARTE
LA CIBERNETICA Y LA ECONOMIA

4.-	APLICACIONES DE LA CIBERNETICA - EN LAS CIENCIAS ECONOMICAS. EL MODELO DE INSUMO-PRODUCTO	..... 37
4.1	Generalidades del modelo insumo-producto	..... 38
4.2	Restricciones del modelo insumo-producto	..... 46
4.3	Metodologías aplicadas en la elaboración de tablas de insumo-producto en México. (1950-1970)	..... 47
4.4	Métodos para medir la interdependencia estructural en la economía mexicana	..... 49

<u>CAP.</u>	<u>PP.</u>
4.4.1 Método "Z", 52; 4.4.2 Mé- todo Chenery-Watanabe, 53; 4.4.3 Método Rasmussen, 55; 4.4.4 Mé- todo Von Günter Strassert, 57.	
5.- LA ECONOMIA COMO UN JUEGO: EL - MODELO IPGG	61
5.1 Explicación del modelo	61
5.2 Restricciones del modelo	66
6.- LA CIBERNETICA COMO INSTRUMENTO DE ANALISIS Y CONTROL DE SISTE- MAS	76
6.1 Primera Sección; la teoría	76
6.2 Segunda Sección; la práctica	77
RESUMEN Y CONCLUSIONES	89
PERSPECTIVAS	93
BIBLIOGRAFIA	94
ANEXO No. 1; RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACION IPGG	96
ANEXO No. 2; PROGRAMA DE COMPUTO DEL MODELO DE SIMULACION - IPGG	101

INTRODUCCION

La noción de la economía dirigida es tan antigua, por lo menos, como el interés del hombre por comprender la sociedad de la que forma parte. En el transcurso del tiempo, la regulación de la industria y los mercados, la fijación de precios, los monopolios, la navegación, los aranceles, los subsidios, la explotación de las colonias y otras actividades, han sido actitudes del mismo hombre ante la necesidad prioritaria de ejercer un control sobre el sistema económico; la base sobre la que se sustenta la importancia del control, es la capacidad de ejercer predicciones sobre el rumbo futuro, del sistema económico. De esta manera, sólo cuando es posible formular predicciones cuantitativas se puede hablar de una comprensión real de los fenómenos económicos y, por consiguiente, sólo el conocimiento sintetizado implica, a su vez, la existencia del control. Es por esto que conocer a la perfección cualquier sistema como unidad de observación y análisis, requiere de una cierta disposición de la mente para concebir el mundo en términos de interdependencia, y con esto, sólo el aprovechamiento de las causas y los efectos generados en el proceso económico, otorgará facultades para la toma de decisiones que establezcan las bases para un mundo mejor: programado, progresista, libre de crisis, guerras y toda desigualdad social. Sin embargo, ha pasado mucho tiempo antes de que por primera vez surgieran las primeras manifestaciones de una ciencia del control y mucho más para que la ciencia económica comenzara a aplicar estos principios de modo consciente, ya que aparentemente y sin saberlo, se ha venido haciendo uso de diversos actos que intentan conducir los destinos de todo el planeta.

Al principio se pensó que tras la economía existía una "mano invisible" capaz de lograr las metas conjuntas de toda la sociedad y cuyo ajuste se daba por sí mismo; las necesidades de los consumidores, las limitaciones de los recursos y las restricciones tecnológicas serían todas ellas tomadas en cuenta por este mecanismo, de manera que, la producción, el intercambio e incluso la distribución, se coordinarían de manera automática y con la máxima eficiencia en el empleo de recursos. Sin embargo, años más tarde el surgimiento de monopolios y el decaimiento de la libre competencia, provocó críticas a la eficacia del sistema, en ese entonces una de las manifestaciones de control lo fue la Ley Sherman Antimonopolios. Poco después, a principios del Siglo XIX, el establecimiento de la Reserva Federal y con ello la utilización de la moneda y la banca como medios de control parecieron cumplir su objetivo; sin embargo, el conocimiento aún era escaso, la presencia de los ciclos capitalistas impulsó desde 1920 actos concretos que buscaron racionalizar la producción y el mercado; administraciones científicas, acuerdos salariales y surgimiento de holdings que iban en contra del desperdicio irracional de recursos. Sólo que fue inútil; con la llegada de los años 30's se llegó al clímax de los intentos del control sin el pleno conocimiento y con esto el primer análisis económico utilizando conceptos ya de una ciencia que aún no se inventaba sino hasta 1948: "La Cibernética".

Este enfoque se ve claramente en la siguiente cita:

"El punto de partida de Keynes consiste en la sencilla noción de que el nivel de la actividad económica depende del ritmo de compra de bienes. Asimismo, Keynes dio el paso esencial de -

distinguir dos tipos de compra: la de bienes de consumo y la de bienes de capital. Esta última, coincide con el ritmo de inversión. El dinero disponible para la compra de todos estos bienes no viene dado automáticamente por los salarios y los beneficios desembolsados para su producción, puesto que en condiciones normales, una parte de este dinero se destina al ahorro. El sistema iría entonces decayendo y terminaría por pararse si no fuera por una inyección constante de demanda final adicional en forma de nuevas inversiones. Por tanto, el nivel de actividad económica y de empleo depende de la tasa de inversión. Esta es la primera dependencia. Pero la misma tasa de inversión depende a su vez de las expectativas de beneficio, que dependen a su vez de la tendencia presente y esperada, de la actividad económica. Esto quiere decir que no solamente la actividad económica depende de la tasa de inversión, sino que también la tasa de inversión depende de la actividad económica". *

Este fragmento citado por Arnold Tustin data de 1935 y representa un notable adelanto en la ciencia económica sobre todo por el enfoque adoptado ante el sistema, sólo presente con anterioridad y en cierta medida en la obra de Carlos Marx; es precisamente la aplicación de la teoría Keynesiana la que evita, a partir del fin de la Segunda gran Guerra, las bruscas oscilaciones del sistema que estuvieron a punto de acabar con éste en la década anterior.

En medio de la euforia de los keynesianos,

* Véase;

Tustin Arnold; "Realimentación", artículo publicado en "Matemáticas en las Ciencias del Comportamiento", P. 162

en otro ámbito, el de los ingenieros y los biólogos, había de surgir una nueva ciencia: la Cibernética, la que en 1948 nace como resultado de los estudios desarrollados sobre todo a partir de los años 20's en cinco ciencias como mínimo: la lógica, la biología, la matemática, la teoría de la información y el control automático y cuyos principios desbordan el ámbito estrictamente ingenieril para adquirir un carácter universal.

Al darse a conocer el método de análisis e interpretación de la Cibernética, el gremio de los economistas se encontró como el "Sr. Jourdain de la obra de Moliere, quien sin saberlo ha hablado en prosa durante toda su vida" *. Igualmente, la economía ha utilizado estos principios a lo largo de su historia, sólo que ha descuidado un par de aspectos muy importantes: el control automático y la teoría de la información.

La confusión surgida en la década de los 50's en materia ideológica, frenó en occidente la aplicación de esta ciencia para efectos de la planificación, era fuerte aún la corriente keynesiana, y la aplicación de la Cibernética se confundía por éstos con la economía centralmente planificada en la U.R.S.S.

A pesar de todo, hubo investigadores que siguieron preocupándose por las verdaderas causas de la crisis de 1930, y con esto los dispositivos teóricos que se empezaron a desarrollar alrededor de la programación lineal, el análisis de actividades, la teoría de la decisión y el análisis insumo-producto y que habrían de materializarse en Premios Nobel años más tarde para Kenneth Arrow, Wassily Leontief, Tjalling Koopmans y el

* Lange Oskar; "Economía Cibernética", P. 3

soviético Leónidas Kantorovich entre otros, incorporaban principios de la Cibernética no reconocidos aún.

El propósito del presente trabajo, es demostrar las ventajas que se derivan de la utilización del enfoque cibernético para el análisis de los fenómenos económicos, ya que se considera que existe un vacío teórico en la Ciencia Económica moderna como resultado del divorcio que se da, entre la teoría y la práctica; bajo los métodos de análisis económicos actuales, no es posible comprender un sistema donde se entremezclan sujetos públicos y privados, adelantos tecnológicos con diversas manifestaciones artísticas e intelectuales, sector interno con sector externo, actividades agropecuarias y aspectos jurídicos, etc., todos los cuales son en una continua interacción responsables de las diversas modalidades que asume el sistema económico mundial en su totalidad. La explicación aislada de los elementos que integran la economía sólo conduce a entender lo que sucede en un determinado momento temporal en un cierto sitio geográfico, y bajo una gran cantidad de supuestos; no sirve la explicación aislada como tampoco la explicación de lo pasado.

El campo de estudio de la Cibernética comprende aspectos tales como la información, la comunicación, la fiabilidad, la realimentación, la caja negra, la regulación y el control, todas las cuales centran su atención en el análisis de las interdependencias e interconexiones entre las máquinas o sistemas. Por otro lado, si bien la Cibernética es la base que da origen al micro procesador, a partir de la aparición de este último, el ulterior desarrollo tanto de la Cibernética como de la computación ha marchado en forma casi simbiótica, dando lugar a que el investiga-

dor actual cuenta con un apoyo dual para el análisis de cualquier rama de la ciencia; el método cibernético y la técnica de la computación. Cabe preguntar si ¿es posible analizar el sistema económico bajo este enfoque?, ¿es el enfoque cibernético de los sistemas superior a los métodos de análisis económicos conocidos?

A la fecha el conocimiento de la economía - es insuficiente, no es posible todavía realizar predicciones de tipo cuantitativo sobre los acontecimientos futuros y por lo mismo, tampoco se pueden establecer mecanismos de control que regulen la marcha del sistema. La economía no es un sistema reductible y por esto no sirve el suponer que al variar uno de los elementos que la integran los demás quedan estáticos o no resultan afectados.

La economía es un sistema muy complejo, el cual sólo puede ser encarado estadísticamente y precisamente la Cibernética es un método creado para el análisis de lo complejo; la Cibernética ofrece además un vocabulario único para su aplicación en distintas áreas de la ciencia, lo que permite relacionar fenómenos biológicos con procesos económicos, actitudes psicológicas y avances tecnológicos, etc.

SINTESIS Y EXPLICACION DEL INDICE

A continuación, se presenta un breve resumen del contenido de cada capítulo del presente trabajo de investigación.

El capítulo No. 1; "La Cibernética", trata de los orígenes del método de análisis cibernético, así como de algunos de sus rasgos en general, principios básicos, y categorías principales.

El capítulo No. 2; "La Simulación", es una profundización de una de las categorías de la Cibernética; la caja negra, de gran importancia en la Economía debido a las limitaciones que significan para esta ciencia social las limitaciones que le impone la etapa de la experimentación. En este capítulo se trata la técnica recomendada para tratar con sistemas cuyo funcionamiento interno se ignora, es decir con cajas negras.

El capítulo No. 3; "Impacto de la Cibernética en la Economía", desarrolla otro de los elementos de la Cibernética; la información; las características de la información en relación a la Economía se exponen desde dos puntos de vista: - primeramente la información como tal, es decir, cifras, números, estadísticas, bibliografía, documentos, etc., y su relación con el control del sistema; por otro lado, se considera el desarrollo tecnológico creado alrededor de la captura, emisión y presentación de la información, su impacto directo en la marcha del sistema e indirecto a través de la creciente participación de esta actividad en el P.I.B. de los diversos países.

La presente tesis consta de dos partes claramente definidas: una teórica y la otra práctica. Por lo que respecta a la parte teórica, como ya se explicó en líneas anteriores, los capítulos 1, 2 y 3 contienen una breve introducción al tema. Por otro lado, los capítulos 4 y 5 tratan de aplicaciones prácticas que bajo este enfoque se han realizado en la Economía. Finalmente y para poner en práctica los principios desarrollados a lo largo del texto, se incorpora al final un ejemplo de modelo de simulación que sirve para ejercitar la toma de decisiones en torno al control del sistema.

Capítulos 4 y 5; "Aplicaciones de la Ciber-

nética en las Ciencias Económicas. El modelo de insumo-producto", "La Economía como un juego: el modelo IPGG". Ambos capítulos se encuentran muy relacionados ya que el modelo de simulación IPGG*, consiste en un modelo de insumo-producto, al cual un determinado número de jugadores participantes a la simulación experimental, tienen acceso a través de una serie de decisiones en las principales variables macroeconómicas (17 en total) - que se condicionan con los resultados obtenidos en períodos anteriores, así como por el conjunto de decisiones que efectúan los demás adversarios.

Por su parte, el capítulo cuarto trata del modelo de insumo-producto, sus características - generales, sus limitaciones, las experiencias - que de este modelo se tienen en México, etc. Además, se incorporan en el transcurso del capítulo, cuatro métodos de análisis estructural aplicados al modelo de insumo-producto de México, para el período 1960-1978; cabe decir que estos mismos - métodos aparecen incorporados en el modelo IPGG y su función consiste en proporcionar informa--- ción respecto al cambio que van experimentando - las estructuras internas de producción conforme se efectúen las decisiones señaladas.

Capítulo No. 6; "La Cibernética como instrumento de análisis y control de los sistemas". El contenido de este capítulo consiste en la verificación de los resultados obtenidos a lo largo de la tesis y su relación con la Economía, tanto - desde el punto de vista teórico como en la parte aplicada y que en este último caso se trata del modelo IPGG fundamentalmente.

* El modelo IPGG es una técnica de análisis experimental y sus iniciales corresponden con: Insumo-Producto-Guillermo-García.

Es importante destacar que el objetivo central de esta tesis consiste en proporcionar un método de análisis para el estudio de los sistemas; en este caso el sistema económico, para lo cual y concretamente se construyó un modelo de simulación aplicada a la economía mexicana, con base en la matriz de insumo-producto de 1970. El propósito de esto último además de la aplicación misma de la Cibernética, tanto en la elaboración del modelo IPGG como en su ejecución, tiene como objetivo particular mostrar la lógica del funcionamiento de algunos de los principales algoritmos desarrollados por la Ciencia Económica.

Finalmente, se mencionan los métodos y técnicas utilizados para la elaboración del presente trabajo de investigación: 1) los métodos generales y particulares del pensamiento; análisis-síntesis, inducción-deducción, MRAS80*. 2) las técnicas; insumo-producto, RAS, Chenery-Watanabe, Rasmussen, Z, Von Günter Strassert, computación y simulación. Todo esto al interior del marco teórico de los postulados de la Ciencia Cibernética, instrumento de análisis y control de sistemas, el que sirvió como base para probar y demostrar, el problema, los objetivos y la hipótesis general, objeto del presente trabajo.

* Zurita Jaime. "El método RAS80", pp. 1-19

PRIMERA PARTE

"EL METODO CIBERNETICO"

CAPITULO 1

LA CIBERNETICA

La Cibernética es "la ciencia del control y de la comunicación en el animal y la máquina". * Es una palabra inventada para designar un nuevo campo científico, en el cual convergen bajo una misma rúbrica el estudio de lo que dentro de un contexto humano denominamos con cierta imprecisión pensamiento y dentro de lo que en ingeniería se denomina Control y Comunicación. Dicho - en otras palabras, "la Cibernética pretende encontrar los elementos comunes al funcionamiento de las máquinas automáticas y el sistema nervioso de los seres humanos y desarrollar una teoría que sea capaz de abarcar todo el campo del control y la comunicación en las máquinas y en los organismos vivientes"**. Esta última es la definición dada por N. Wiener al referirse a esta nueva ciencia, cuya etimología proviene de la palabra griega KYBERNETES, que significa gobernante o timonel.

1.1 GENERALIDADES Y EVOLUCION

El desarrollo y surgimiento de la Cibernética es a su vez el resultado de los avances registrados en cinco ciencias como mínimo: las matemáticas, la biología, la lógica, el control automático y la teoría de la información y cuyas primeras aportaciones se remontan al Siglo XVII con -

* Wiener N. "Cibernética", artículo publicado en "Matemáticas en las ciencias del comportamiento", P. 11

** IDEM. P. 11

el invento del reloj de péndulo de Huggens, principio, el cual hasta dos siglos y medio después es comprendido y usado por E. Rumarx en los sistemas automáticos; en el mismo Siglo XVII aparece también la teoría de la probabilidad que tan importante papel desempeña en la Cibernética.

Años más tarde, en el Siglo XVIII aparecen los primeros autómatas de que se tiene conocimiento; los telares automáticos son unos y la máquina de vapor de Watt es otro, esta última es de especial relevancia, ya que incorpora un principio de suma importancia con la instalación de un regulador en la máquina que controlaba el flujo de vapor a través de una realimentación en la información (en este caso, el vapor).

Otra importante aportación la constituyen los trabajos de George Boole en cuestiones de la lógica matemática, que sirvieron para elaborar el álgebra de la lógica. Al mismo tiempo, se fueron sucediendo una cadena de éxitos en materia de la fisiología de la actividad nerviosa superior, las cuales iban dirigidas al estudio de la conducta de los animales, el perro de Pavlov es un ejemplo. Por último, el surgimiento de una teoría de la información dentro de la teoría de las probabilidades deja sentado lo que más tarde sería la base matemática de la Cibernética.

Es a instancias de un proyecto bélico que exigía para la guerra en 1943 un aparato que controlara la artillería aérea, cuando Norbert Wiener decide reunir a un grupo de diferentes especialidades para una discusión conjunta, y donde figuraba gente tan aparentemente heterogénea como los matemáticos John Von Neumann y Walter Pitts, los fisiólogos Warren McCulloch y Lorente de No, el psicólogo Kurt Lewin, los antropólogos Gregory Bateson y Margaret Mead y el economista

Oskar Morgestern. Cinco años más tarde nace la Cibernética, que sólo hasta hoy está comenzando a "salir de su adolescencia" con conceptos tales como la información, la comunicación, la fiabilidad o confianza y la realimentación.

En la Cibernética, dos son los conceptos - fundamentales: la comunicación y el control; el término comunicación está relacionado con la emisión, transmisión, recepción, almacenamiento de la información y la manera de llevar a cabo estos procesos de la manera más eficaz y eficiente. Por otro lado, el control considera la existencia de una interdependencia entre los distintos sistemas, con especial atención al empleo precisamente de esta interdependencia para conseguir y mantener la estabilidad del comportamiento de uno o varios sistemas en cuestión. La noción de realimentación adquiere fundamental importancia como medio de activación de un primer sistema a un segundo, a través del empleo total o parcial de las salidas.

El desarrollo de la Cibernética ha provocado al mismo tiempo el surgimiento de la más importante obra del genio humano: la computadora, obra capaz aún de llegar a ser la simulación casi perfecta del cerebro humano. De esta manera y tomadas de la mano, la Cibernética y la computación abren a las diversas ciencias un panorama amplio en materia de análisis y control, al cual no puede ni debe escaparse la Economía.

Varias son las razones por lo cual es recomendable la aplicación del enfoque cibernético y la técnica computacional en la economía.

Primero, la Cibernética es un método para - el enfoque científico de sistemas en los cuales la complejidad es notable y demasiado importante

para ser pasada por alto, y debe recordarse que la ciencia económica, por la gran cantidad de distinciones que pueden ser determinadas, la hace ser sumamente compleja.*

Por otra parte, la economía se ha enfrentado al problema de verse imposibilitada a resolver los modelos matemáticos que la representan o de manipular los bancos de datos que la cuantifican. Como ejemplo, se pueden recordar los 10 mil billones de operaciones que exigía el Plan Nacional de Planificación en la U.R.S.S. y, que implicaba alrededor de 500 años de trabajo humano o 4 años de tiempo de proceso de máquinas computadoras, esto explica el porqué de los constantes intentos por superar las 10 000 operaciones por segundo ejecutadas por "ENIAC" o "TRIDAG", gigantes computadoras del tamaño de un edificio, compuestas por miles de bulbos, válvulas, motores, etc. Estos intentos han fructificado con el crecimiento en número y en calidad de Software y Hardware**, que por lo menos en la última década parece mantener un ritmo de crecimiento exponencial. Actualmente, el descubrimiento de los transistores, circuitos integrados, películas delgadas (éxito de la ciencia de la comunicación), diodos, transflexores, etc., permite alcanzar velocidades realmente fantásticas, de 1 000 millones de operaciones por segundo o más. Este avance tecnológico posibilita al economista

* —y si no piénsese que cualquier acto económico implica a la vez un acontecimiento sociológico y político; en donde se conjugan preferencias y egoísmos humanos con eficiencia tecnológica y estabilidad social, etc.—

** Software y Hardware: componentes lógico y físico del computador respectivamente.

por ejemplo, a superar los tradicionales problemas de información, la que por su volumen, variedad y dinámica llega con un retraso tan grande que la vuelve inútil para el eficaz proceso de toma de decisiones. Por lo contrario, ahora es posible tener bancos de datos gigantes y actualizados que deriven en la pronta aplicación de los principios de control.

A su vez, los principios teóricos de la Cibernética pueden ser aplicados en la Economía a través de computadoras que simulen los acontecimientos que se suceden en el exterior de forma rápida y económica. Este tema será más adelante un capítulo aparte, pero de todas maneras es otra de las ventajas que surgen de la misma ciencia y por esto se menciona aquí.

1.2 CATEGORIAS DE LA CIBERNETICA

La Cibernética ofrece algunos elementos científicos para el tratamiento de los sistemas que como la Economía, se caracterizan por encontrarse integrados por una gran cantidad de elementos, son dinámicos, estocásticos, extensos, se hallan sujetos a variables no controladas, etc.

El primero consiste en ofrecer un vocabulario único, así como un conjunto adecuado de conceptos para representar los más diversos tipos de sistemas, es decir, la Cibernética proporciona una forma de comunicación mediante la cual se pueden encontrar paralelismos de todo tipo, entre cosas tan diferentes como el cerebro, una sociedad, una máquina de vapor, el sistema solar, etc.

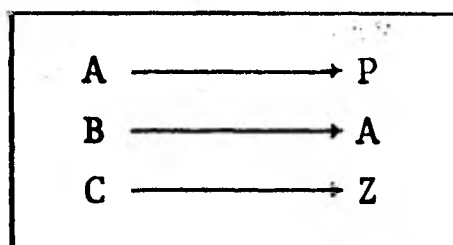
La segunda ventaja en el manejo de la Cibernética consiste en proporcionar un método que permite tratar sistemas cuya complejidad las hace inaccesibles con los métodos de investigación actualmente conocidos. El principio de la caja negra y la máquina determinada, son elementos fundamentales para la creación de modelos que representen por ejemplo el sistema de precios, o el de distribución de mercancías.

Debe destacarse que existen ciertas categorías, así como una terminología propia de la Cibernética que es conveniente conocer y manejar tal y como ahora conocemos en el signo "+", el significado de adición. Conceptos tan áridos como los algebraicos, pero que cobran vida cuando mediante ellos se comienza a explicar y/o interpretar los fenómenos que nos rodean.

1.2.1 EL CAMBIO

El punto de partida de la Cibernética es el cambio, la transformación de una cosa en otra, en un período de tiempo, esto es el cambio y junto con esto, el tipo de cambio que se produce; sus distintas alternativas, su representación y el número de ocasiones en que se repite. Por ejemplo:

FIGURA No. 1



Esto es un ejemplo del cambio, el esquema - representa una transformación, las letras A, B, C, se llaman operandos, el resultado P, A, Z, - transformada y a la regla de correspondencia que hace que cambien A en P, B en A y C en Z se le llama operador. Cada uno de los elementos por separado representa una transición.

1.2.2 LA MAQUINA DETERMINADA

El determinismo de una máquina sucede cuando cada una de las transiciones que efectúan los operandos o variables del sistema, se comportan de una manera uniforme y cerrada. Uniforme en cuanto a que a través del cambio sólo pueden las variables evolucionar hacia uno y sólo un estado nuevo, cerrada por cuanto el sistema no genera nuevas variables, es decir, es cerrada a la generación de información.

En la concepción de la máquina determinada, juega un papel de gran importancia la estadística y la probabilidad, ya que muy pocos son los sistemas cuyos componentes se comportan de una manera determinada.

Es por esto, que si sólo los sistemas determinados son sujetos de control, el determinismo estadístico es válido y de gran auxilio para -- aquellos que no lo son completamente.

1.2.3 LA CAJA NEGRA

El cambio en la lista de variables que integran un sistema, así como la ignorancia de su funcionamiento interno y la incertidumbre acerca

de los resultados obtenidos por su variación, -
dieron origen a lo que se llama la caja negra.

Ec. No. 1

$$Y = 2X^3 + \frac{X}{2}$$

En este sistema de ecuaciones la regla es -
clara: de acuerdo al valor exógeno o valor de en-
trada, elevándolo al cubo, multiplicado por 2 y
sumado a la mitad del valor original se obtiene
el valor de la salida.

Algunas de las razones que hacen un sistema
complejo, son entre otras, el gran número de dis-
tinciones internas, así como el desfase entre -
las entradas y/o las salidas en el tiempo; en -
ocasiones un sistema que individualmente tiene -
un comportamiento determinado, es totalmente di-
ferente al estar en contacto con otros componen-
tes (cloro + sodio = sal); otro aspecto de los -
sistemas que generan gran confusión consiste en
el momento en que las salidas de un sistema son
iguales a las de otro, no obstante que el inte-
rior del primero sea totalmente diferente al del
segundo; por ejemplo, si a 2 lo multiplicamos -
por 3 y se le suma 3 obtenemos 9 por resultado,
mientras que si elevamos 3 a la cuarta potencia
y luego restamos 16 tendremos los mismos 9, pero
siguiendo otro camino. En Cibernética, esta úl-
tima característica se conoce como isomorfismo -
y/o homomorfismo*, de gran utilidad en la econo-

* Isomorfismo es una máquina o sistema que siendo dife-
rente a otro, actúa de la misma manera; Homomorfismo
es una máquina o sistema que actúa de la misma mane-
ra que otro, aunque físicamente no sean iguales.

mía al momento de idear "máquinas" que a diferente escala reproduzcan el comportamiento de diferentes aspectos del sistema económico. Por último, otro elemento perturbador dentro de la concepción de lo complejo lo constituye lo ya antes mencionado, como irregularidades estadísticas - que no permiten encontrar el determinismo buscado.

Son éstas las razones las que ocasionan que al tratar con sistemas desconocidos o cuyo comportamiento no es posible controlar, se adopte un trato, tal y como si lo hiciéramos con una caja negra, cuyo interior desconocido se pretende descubrir.

1.2.4 LA REALIMENTACION

El proceso cognoscitivo del interior de la caja negra se efectúa mediante la operación de las llaves o variables de entrada y el análisis de las variables de salida, las cuales, ya sea que se tomen totalmente o en partes, tienen como propósito el establecimiento de mediciones o rangos de variación para las futuras entradas, es decir, en la siguiente toma de decisiones; como ilustración se puede pensar en el funcionamiento de un termostato que se basa en captar del medio ambiente la información necesaria para llevar a cabo su función, por ejemplo la temperatura, y comparar con una escala previamente diseñada, que hace reaccionar el sistema en cuestión. Si supera el límite hacia arriba o hacia abajo de la escala, con lo cual se enciende o se apaga el termostato. A este principio de tomar los resultados y guiarse por el error, se le conoce como realimentación negativa. El principio de la realimentación reconoce que existe una interdepen-

dencia entre lo estudiado y el medio ambiente - que le rodea (incluidos los seres humanos), así como la posible regulación del sistema por medio del error.

1.2.5 LA INFORMACION

Otro elemento de gran importancia para la ciencia del control, es el relacionado con la información, la cual ha originado que toda una rama de la ciencia se dedique exclusivamente a los problemas ocasionados por la emisión, transmisión y recepción de información, incluyendo por supuesto todo lo que sea variedad en la información, perturbaciones ocasionadas durante su transmisión de un emisor a un receptor, los mecanismos de que se dispone para amplificar o reducir la señal, retardar su llegada o impedirla, etc. Es decir, la información es importante, ya que permite tener acceso a cualquier "caja negra" mediante los flujos de entrada y/o salida, que genere el sistema sujeto a análisis. Debe decirse que los flujos de información operan a través de variables. Es importante destacar que el más completo modelo no es útil si no cuenta con los medios para generar y/o captar la información que requiere para su funcionamiento.

1.2.6 LA REGULACION

Por último, el aspecto que redondea la teoría del control es el principio de la regulación, el cual se nutre de grandes cantidades de información, y cuya finalidad es tener a la mano los mejores dispositivos para captar los flujos de entrada y de salida de cualquier sistema y así -

ejecutar las operaciones necesarias, de tal manera que el sistema no se salga del área que permanentemente se disponga para mantener el control; esto sólo será posible si los dispositivos contruídos son capaces de no perder información, - así como estar en condiciones de captar tanto entradas como salidas. Es mediante el establecimiento de reguladores en diferentes etapas del sistema, como se logra conocer sus rangos de variación internos, así como un control permanente.

Como recomendación adicional a todo lo anterior, debemos tener en cuenta, que en la Ciencia Economía, existe toda una rama especializada en la construcción de modelos, así como la validación de sus componentes y los supuestos que los sustentan: "Ninguna parte sustancial del universo es tan simple como para comprenderse y controlarse sin abstracción. Esta consiste en reemplazar la parte del universo bajo consideración, - por un modelo de estructura similar, pero más simple, los modelos... constituyen entonces una necesidad central del procedimiento científico"*.

* Véase: Rosenblueth, et al. "The Role of Models...", P. 316, cita tomada de Naylor et al, Op. Cit. P. - 23.

La econometría fue creada con el propósito de medir los parámetros económicos, y por esta razón es conveniente estar al tanto de las técnicas desarrolladas para este fin*.

* En el libro de Keneth Wallis "Introducción a la Econometría", en la página 92 se describe el proceso seguido para la clasificación de variables endógenas, exógenas, y de los parámetros estructurales, así como las reglas de decisión llamadas matemáticamente - ecuaciones de tipo estructural, de comportamiento, - en función de tiempo, etc., es decir, comprobar si - los valores numéricos de los parámetros estructurales se pueden deducir de una forma reducida dada, - así como el problema de la identificación que aparece en la fase (1).

Datos. (1) Coeficientes de la forma reducida. (2) "antiguos" parámetros estructurales. (3) "nuevos parámetros estructurales". (4) nuevos coeficientes de la forma reducida. (5) predicciones de las variables endógenas.

CAPITULO 2

LA SIMULACION

En términos generales, el método científico consta de cuatro pasos bien conocidos.

1. Observación de un sistema físico.
2. Formulación de una hipótesis que intenta explicar las observaciones hechas al sistema.
3. Predicción del comportamiento del sistema - con base en la hipótesis formulada mediante el uso de la deducción lógica o matemática, o bien la obtención de soluciones de modelos matemáticos creados con este fin.
4. Realización de experimentos para probar la validez de las hipótesis o modelos matemáticos.

Sólo que, debe señalarse, la Ciencia Económica y las Ciencias Sociales en general enfrentan serios problemas para llevar a cabo los dos últimos puntos del anterior esquema; la predicción y la experimentación, lo cual se debe fundamentalmente a que el número de distinciones que conforman un sistema social son tantas, que su tratamiento se torna o muy complejo o muy costoso.

Lo anterior no debe hacer pensar que el estudio de sistemas diferentes a las sociales no encuentren dificultades, ya sea en la fase experimental o en la de prognosis. Son precisamente las limitaciones en la investigación nuclear, lo que dio origen a que J. Von Newman y Ulamm desa-

rrollaran un método probabilístico al que se le llamó "análisis de Monte Carlo" y que tuvo como objeto simular el fenómeno atómico.

Es a partir del desarrollo de la computadora cuando la simulación toma un carácter diferente, ya que ahora es posible experimentar a través de modelos matemáticos. Sin embargo, hay que señalar que el fundamento racional de la simulación en cualquier disciplina es la búsqueda constante del hombre por adquirir conocimientos relativos a la predicción del futuro.

De acuerdo con lo anterior, la simulación se define como:

"X simula a Y y sólo si: (a), X e Y son sistemas formales; (b), Y se considera como un sistema real; (c), X se toma como una aproximación del sistema real; (d), las reglas de validez en X no están exentas de error". *

Prácticamente se tiene que la simulación es una técnica que, a través de la construcción de modelo de situaciones reales, realizan experimentos con ellos.

"Simulación de un sistema (o un organismo), es la operación de un modelo (simulador), el cual es una representación del sistema. Este modelo puede sujetarse a manipulaciones que serían imposibles de realizar, demasiado costosas e imprácticas. La operación de un modelo puede estudiarse, y con ello, inferirse las propiedades

* Churchman C. West, "An Analysis of the concept of the simulation", cita aparecida en Naylor et al, "Técnicas para...", P. 19.

concernientes al comportamiento del sistema o -
subsistema real".*

Además de la técnica de la simulación, existen otras técnicas que son necesarias, ya sea en el diseño y construcción de modelo como en la formulación y ejecución de éstos, a través de "servomecanismos" o bien en la interpretación y validación de los resultados; instrumentos tales como la estadística, la econometría, la programación, investigación de operaciones, etc., los cuales, siendo indispensables para simular, no requieren de un conocimiento profundo para su aplicación. Lo único realmente indispensable para la elaboración de efectivos experimentos de simulación, lo constituye la visión que se tenga del mundo exterior. Sólo en el momento en que lo externo se conceptúe como un conjunto de fenómenos interdependientes, que a lo largo del tiempo son causa y efecto, unos y otros a la vez y cuyo comportamiento en el largo plazo más allá de lo estático adquiere ciertas características, en donde la excepción confirma la regla y que la complejidad que constituye la realidad es tal, que aspirar a su conocimiento íntegro puede ir en contra, muchas veces, del patrón en el que nos movemos actualmente: eficacia y eficiencia; de aquí que es entonces más recomendable ir conociendo el objeto de estudio a través de las señales mismas que nos envíe el modelo creado.

Esto y sólo esto, es decir, analizar cibernéticamente cualquier tipo de sistema, es la condición fundamental para obtener los mejores resultados del proceso de investigación científica.

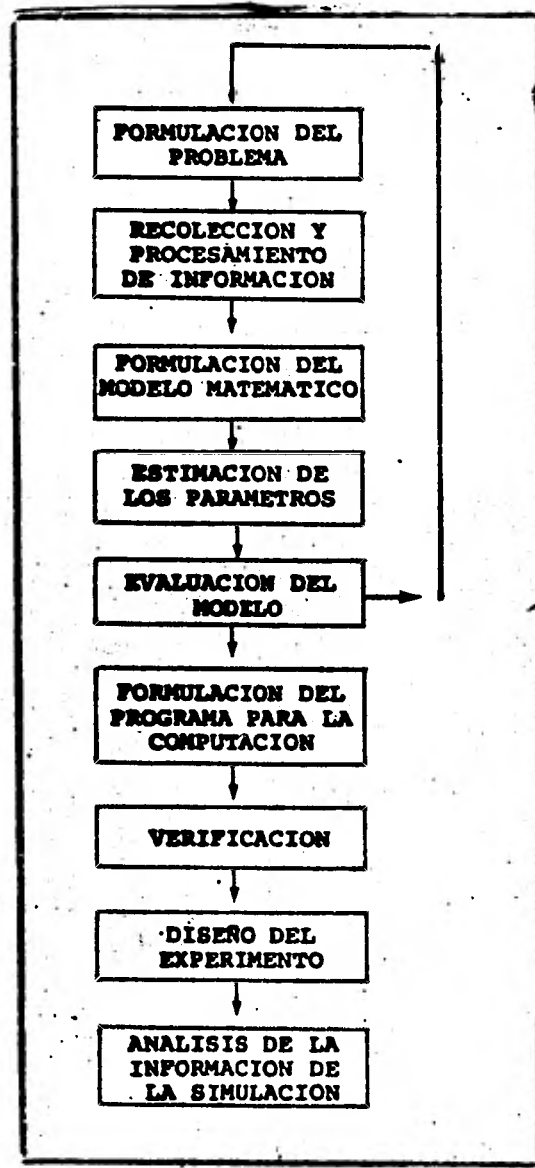
* Shobik Martin; "Simulation of the Industry and the firms", American Economic Review, cita tomada de Naylor et al, Op. cit, P. 19.

Por otro lado, si se desea una "receta" sencilla para el diseño de un experimento de simulación, conviene revisar el siguiente esquema que en 9 pasos recomiendan los manuales de simulación de computadoras*.

1. Formulación del problema.
2. Recolección y procesamiento de datos tomados de la realidad.
3. Formulación de un modelo matemático.
4. Estimación de los parámetros de las características operacionales a partir de datos reales.
5. Evaluación del modelo y de los datos estimados.
6. Formulación de un programa para la computadora.
7. Validación.
8. Diseño de los experimentos de simulación.
9. Análisis de los datos simulados.

* Naylor, et al, "Técnicas de simulación en Computadoras", P. 38.

FIGURA No. 2
DIAGRAMA DE FLUJO DE UN DISEÑO
DE SIMULACION EXPERIMENTAL



Finalmente, una vez formulado el experimento de simulación, la implementación matemática - así como la codificación en algún lenguaje de computadora, no son tareas que necesariamente deban llevar a cabo el investigador social, la misión de éste es de mayor profundidad; interpretación de los hechos, análisis de resultados, etc., sólo que es recomendable efectuar una revisión de algoritmos finales, antes de su ejecución, puesto que es muy común que el programador encargado del experimento no capte correctamente la visión de los hechos tal y como lo hizo el investigador.

2.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA SIMULACION *

- "La simulación hace posible entender y experimentar con las complejas interacciones que ocurren en el interior de un sistema dado, ya sea una empresa, industria, economía, o un subsistema de cualquiera de ellos.
- A través de la simulación se pueden estudiar los efectos de ciertos cambios informativos, de organización y ambientales en la operación de su sistema al hacer alteraciones en su modelo y observar los efectos de éstas en el comportamiento del sistema.
- La observación detallada del sistema que se está simulando, conduce a un mejor entendimiento del mismo y proporciona sugerencias para mejorarlo, que de otro modo no podría obtenerse.

* Véase: Naylor et al, Op. cit, P. 22.

- La simulación puede ser usada como recurso pedagógico, para estudiantes y practicantes, al enseñarles los conocimientos básicos en el análisis teórico, el análisis estadístico y la toma de decisiones.
- Los juegos operacionales "han demostrado - constituir un medio excelente para estimular el interés y el entendimiento de parte del principiante y son particularmente útiles en la orientación de las personas con - experiencia en la disciplina relativa al - juego".*
- La experiencia que se adquiere al diseñar un modelo de simulación en una computadora, puede ser más valiosa que la simulación en sí misma. El conocimiento que se obtiene al diseñar un estudio de simulación sugiere, frecuentemente, cambios en el sistema en - cuestión. Los efectos de estos cambios pueden probarse, entonces, a través de la simulación antes de implantarlos al sistema -- real.
- La simulación de sistemas complejos puede - producir un valioso y profundo conocimiento acerca de cuáles variables son más importantes que otras en el sistema y cómo ellas - obran entre sí.
- La simulación puede emplearse para experimentar con situaciones nuevas acerca de las cuales tenemos muy poca o ninguna informa--

* Dear R.E. "Multivariate Analysis of Variance and Covariance for Simulation Studies Involving Normal Times Series", citada tomada de Naylor, et al, Op. cit. P. 22.

ción, con el objeto de estar preparados para alguna eventualidad.

- La simulación puede servir como una prueba de preservicio para ensayar nuevas políticas y reglas de decisión en la operación de un sistema, antes de tomar el riesgo de experimentar con el sistema real.
- Las simulaciones son valiosas en cuanto que permiten tener la opción de dividir un sistema complicado en subsistemas.
- Para ciertos tipos de problemas estocásticos, la secuencia de los efectos puede ser muy importante, pues la información acerca de los valores separados y de los momentos puede no ser suficiente para describir el proceso.
- La simulación permite estudiar los sistemas dinámicos, ya sea en tiempo real, tiempo comprimido o tiempo expandido.
- "La simulación convierte a los especialistas en técnicos generales. Se obliga a los analistas a hacer una apreciación y a entender todos los aspectos del sistema con el resultado de que las conclusiones eran menos susceptibles a la parcialidad por inclinaciones particulares y menos susceptibles de volverse impracticables dentro de la configuración del sistema".*

* Eïnsenhart Churchil, "The Assumptions Underlying the Analysis of Variance", Naylor, et al, Op. cit, p. 22.

2.2 CONSTRUCCION Y FORMULACION DE MODELOS

"La construcción de modelos es un arte y no una ciencia" *; sin embargo, es recomendable que el artista especializado en modelos, comprenda - que la realidad observada presenta ciertas características tales como: la naturaleza de sus componentes, así como el conjunto de relaciones internas y externas que se desarrollan entre ellas. Además de esto, los componentes de los modelos - que el artista constituye, debe superar la prueba de la validación de las cantidades numéricas que adoptan las variables previamente determinadas.

En lo que se refiere a la Ciencia Económica, son tres las ramas o disciplinas que interactúan entre sí con el fin de que el artista utilice el instrumental con el que se explica el fenómeno económico inicial observado: Teoría Económica, - Economía Matemática y Econometría.

En el transcurso del proceso descrito, el - artista sufre una metamorfosis; dejando de lado el título de artista, con profundos ribetes bohemios, adopta el nombre de investigador social.

A continuación, el siguiente sencillo ejemplo, permitirá conocer los elementos mínimos que se deben manejar en los modelos.**

Ec. No. 2

$Y = C + I$	- - -	1
$C = \alpha + \beta Y$	- - -	2

* Naylor, et al, Op. cit, P. 22.

** Ackley; "Macroeconomía", P. 256. En este caso el ejemplo es una versión del modelo simple de Keynes.

Esta representación recibe el nombre de -- ecuaciones de tipo estructural, siendo la primera de ellas una identidad, mientras que la segunda es una ecuación de comportamiento de un fenómeno económico, en este caso. La ecuación número 1 sólo explica contablemente la identidad del ingreso o demanda, (Y) con la suma del consumo, (C) y la inversión, (I).

Por otro lado, la ecuación número 2, dice - que el consumo es una función del ingreso más - una constante (α).

En el caso citado, se deben distinguir entre aquellas variables endógenas o internas y - las exógenas o externas; las variables endógenas son la causa por lo cual se crea el modelo, mientras que las exógenas se determinan de fuera del sistema.

Una restricción de los modelos lo constituye el que la estructura de los sistemas se considera constante para el período analizado. Por - último, además de las variables, la estructura - incluye constantes (en este caso α y β), cuyos - valores numéricos se denominan parámetros estructurales o coeficientes estructurales, los cuales, al ir tomando diferentes valores, ocasionan cambios en los resultados de las ecuaciones estructurales, siendo esto lo que se conoce por modelo.

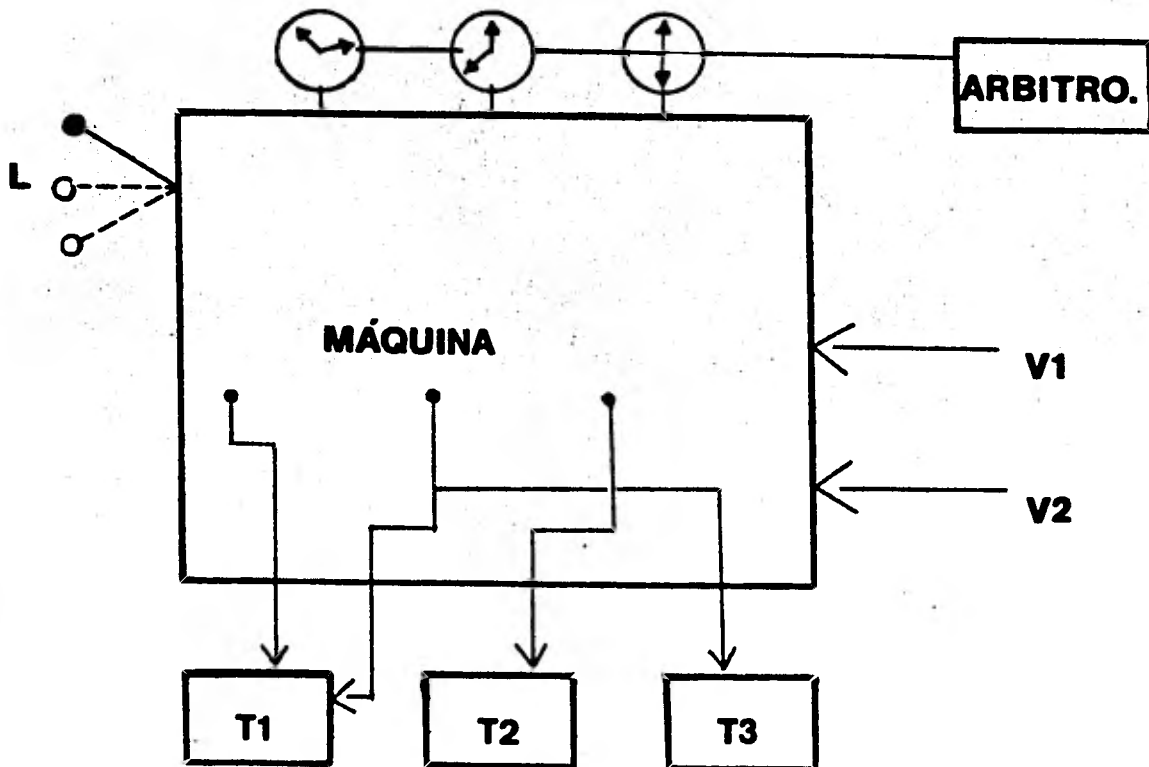
Con el objeto de que los modelos tengan utilidad para la predicción económica, primeramente, el conjunto de ecuaciones o sistema de ecuaciones tiene que ser consistente, es decir, deben - igualarse el número de ecuaciones con el número de variables endógenas; en segundo lugar, el modelo, una vez determinado, tiene que ponerse en función de las variables endógenas; a esta transformación se le denomina forma reducida del modelo.

lo y sirve para comprender cómo varían las variables endógenas ante cambios registrados del exterior.

Los conceptos utilizados hasta este momento son aplicables a modelos del tipo estático y dinámico, también a aquellos modelos cuyos componentes tengan un carácter determinado o estocástico.

FIGURA No. 3

CARACTERISTICAS DE UN SISTEMA CIBERNETICO



Se puede decir que la figura anterior está realizada con base en una concepción cibernética de los sistemas. Así se tiene que, las variables T se encargan de modificar los flujos de información al interior. Por otro lado, de acuerdo con los valores que asuman estas llaves o protocolo, los relojes se convierten en los mecanismos cuantificadores en términos de cualquier escala de medida usada, la importancia de la escala consiste en la señalización de una brecha dentro de la cual la variación del protocolo mantiene en equilibrio al sistema.

El uso de variables aleatorias, en este caso representadas por la variable V, es de gran importancia, sobre todo en la Ciencia Económica, donde el comportamiento de ciertas variables está totalmente explicada en términos del azar, es decir, se especifican como un proceso estocástico que responde a distribuciones de probabilidad del tipo binomial, hipergeométrica, etc. La figura también presenta una variable L, que modifica la estructura interna de la caja negra, lo cual en términos económicos tiene mucha importancia, ya que explica posibles cambios en la estructura económica. Las flechas que interconectan el protocolo con la caja, representan los canales de información entre el modelo y el experimentador; estas conexiones derivan dentro de la Cibernética en toda una teoría de la comunicación, pues el apropiado funcionamiento de las mismas, así como los dispositivos desarrollados para incrementar la señal que traen consigo o para disminuir la interferencia tiene una importancia fundamental en el proceso de regulación y control. Hay otro elemento en la figura que finalmente será la figura de mayor relevancia; el árbitro, el cual será el mecanismo evaluador de los resultados y el único capaz de decidir hacia dónde se debe dirigir el conjunto futuro de en-

tradas. Dentro de la automatización actual, la presencia del árbitro se puede ver en la serie de dispositivos utilizados para poner en funcionamiento algún sistema en particular en el momento en que éste alcanza determinada escala cuantitativa, como por ejemplo en una fábrica, una máquina cortadora funciona cuando el torno ha ejecutado 1 500 torneados, o cuando la temperatura de una plancha rebasa los 100°C, etc.

Como corolario, se presenta el siguiente -- conjunto de recomendaciones para la construcción de modelos:

1. ¿Incluimos algunas variables que no sean per tin en tes, en el sentido de que contribuye muy poco a nuestra capacidad para predecir el comportamiento de las variables endógenas de nuestro sistema?
2. ¿Omitiremos la inclusión de una o más variables exógenas que pudieran afectar el comportamiento de las variables endógenas en nuestro sistema?
3. ¿Formulamos incorrectamente una o más relaciones funcionales entre las variables endógenas y exógenas de nuestro sistema?
4. ¿Apreciamos debidamente las estimaciones de los parámetros de las características operacionales del sistema?
5. ¿Son estadísticamente significativas las estimaciones de los parámetros de nuestro modelo?
6. ¿Cómo se comparan los valores teóricos de las variables endógenas de nuestro sistema con los valores históricos o reales basados en cálculos manuales?

Pero la mejor respuesta a estas preguntas - sólo la dará la experiencia misma, ya sea dejando correr el tiempo --como por ejemplo tradicionalmente sucede en el terreno de la economía--, o en su defecto, recurriendo a la simulación de alternativas en una computadora, tal y como lo sustenta la presente tesis.

CAPITULO 3

IMPACTO DE LA CIBERNETICA EN LA ECONOMIA

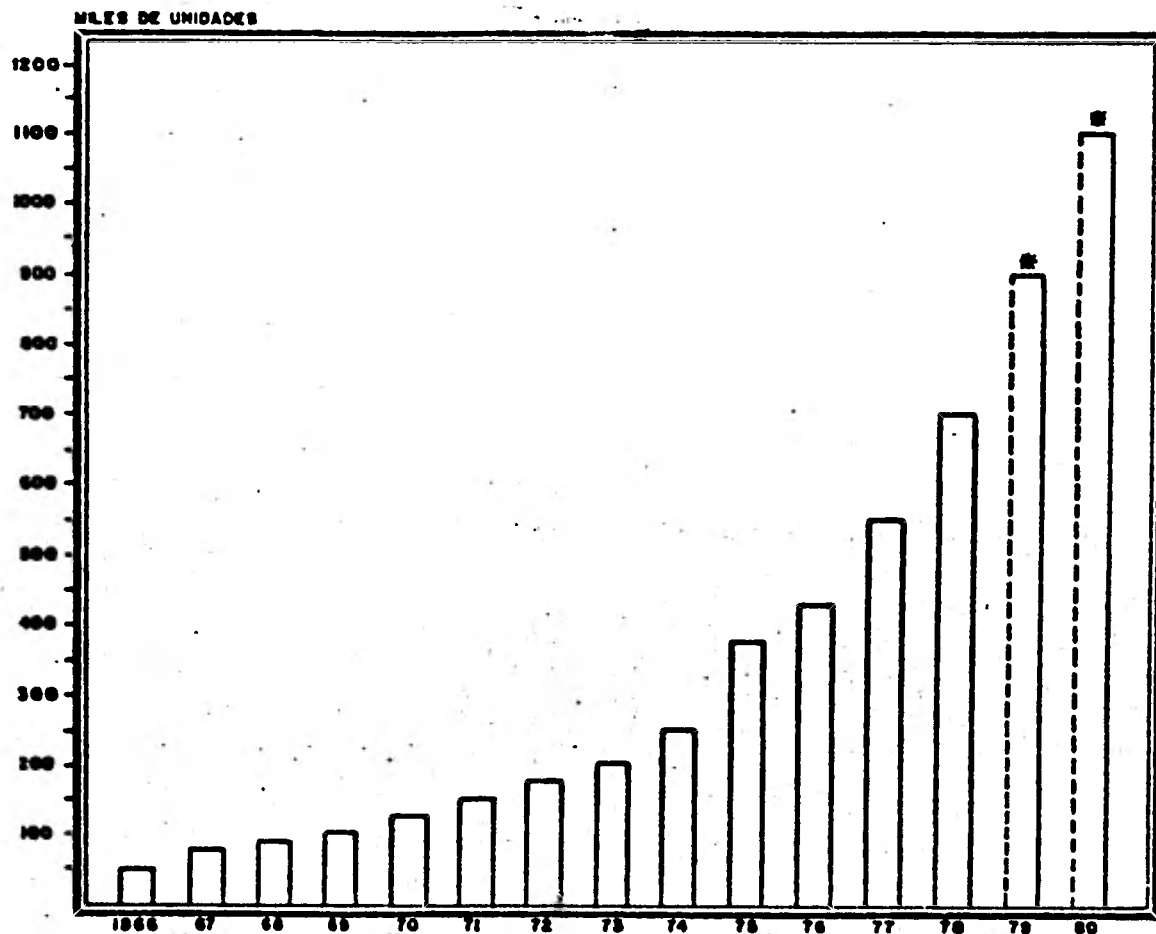
Ya en los años cincuentas se hablaba de la "revolución de las computadoras", sólo que habían aún de transcurrir dos décadas para que este proceso alcanzara su madurez.

3.1 EFFECTO DEL DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA DEL MICROPROCESADOR EN LA ECONOMIA

La importancia de esta anunciada "revolución" radica en el doble carácter que asume la tecnología electrónica; por un lado, económicamente hablando, basta decir que para los EE.UU. en 1979 el 25% aproximadamente de su PIB tuvo su origen en la producción, procesamiento y distribución de bienes y servicios relacionados con la computación, mientras que a nivel mundial se encuentran instalados alrededor de 800,000 equipos.

FIGURA No. 4

CRECIMIENTO DEL PARQUE DE COMPUTADORAS
EN EL MUNDO



Otro aspecto de la importancia económica, -
radica en que el adelanto tecnológico así como -
la producción en masa de computadoras han ocasionado que de 1960 en que un transmisor que costaba 15 dólares, evolucione en la actualidad al -
circuito integrado, que agrupa a 10 000 o más -
transistores a un precio de 10 a 20 dólares y se espera que a principio de esta década que comienza se cuente con "sólidos", es decir unidades -

con más de un millón de transistores a la misma escala de precio. Asimismo, hace 15 años la computadora más barata tenía un costo de 100 000 dólares y por lo tanto, la decisión de adquirir un instrumento de este tipo se justificaba sólo si en verdad se requerían hacer gran cantidad de operaciones matemáticas. Actualmente una mini-computadora, con un precio de 2 000 dólares, tiene una mayor rapidez y capacidad que las grandes máquinas de hace 15 años y por si fuera poco, estas máquinas son capaces de dirigir el corte y labrado de las piezas en los tornos de las fábricas, o insertar componentes electrónicos y manejar máquinas moldeadoras, procesos de calentamiento en las fundiciones de acero, o en las fábricas de productos químicos. Pueden dirigir todos los pasos de un proceso de producción, activando tuercas y desarmadores automáticos, sacando de la línea de producción los productos defectuosos y por último, accionando todo el equipo de transporte necesario para surtir la materia prima del proceso o retirar los productos ya terminados para su posterior embarque a los distintos mercados.

El segundo carácter que le confiere su importancia a la computación radica en el producto que maneja: INFORMACION, que "más que un poder, es un sistema de poderes". La tecnología que aporta no es una tecnología más, implica la capacidad de integrar las otras técnicas, facilitar o bloquear el acceso a la gran diversidad de datos y conocimientos científicos y, por consiguiente, la información que transmite no es un tipo de información más, sino que implica la capacidad de integrar los demás tipos de información, tratarla, seleccionarla y, por lo tanto, llevar

a cabo estrategias originales de desarrollo.*

Es precisamente el manejo de este producto, la información, lo que motivó que en un principio, la "revolución de las computadoras" no ocasionara cambios significativos en la economía, ni en la política ni la sociedad, ya que sus aplicaciones se orientaron básicamente al manejo administrativo y contable, mediante el simple registro y tabulación de la información.

Sin embargo, a partir del momento en que se encara el análisis informativo y la organización del trabajo desde un punto de vista cibernético, es decir considerando la creación de información automática y sistemas de control, el fenómeno cambió radicalmente, de tal modo que la computación sea ahora utilizada en campos de la ciencia tan aparentemente distintas como la medicina, la economía, la educación, la biología, etc.

Aunado a esto, debe considerarse los prodigios que la tecnología electrónica ha desarrollado; basta decir que la "mente humana normal sólo puede pensar simultáneamente a lo más en unos 100 dígitos binarios de información y solamente es capaz de transmitir 25 por segundo. Considérese, en cambio, que incluso el actual equipo electrónico almacena, recuerda y elabora millones de ellos en tiempos que se miden en millonésimos de segundo".**

* UNESCO.- Conferencia Intergubernamental sobre las Estrategias Políticas en materia de Informática; tomado de "Política Informática Gubernamental".- S.P.P., P. 16.

** Samoff Robert.- "El amanecer de una nueva era"; tomado de Perspectivas Económicas, P. 30.

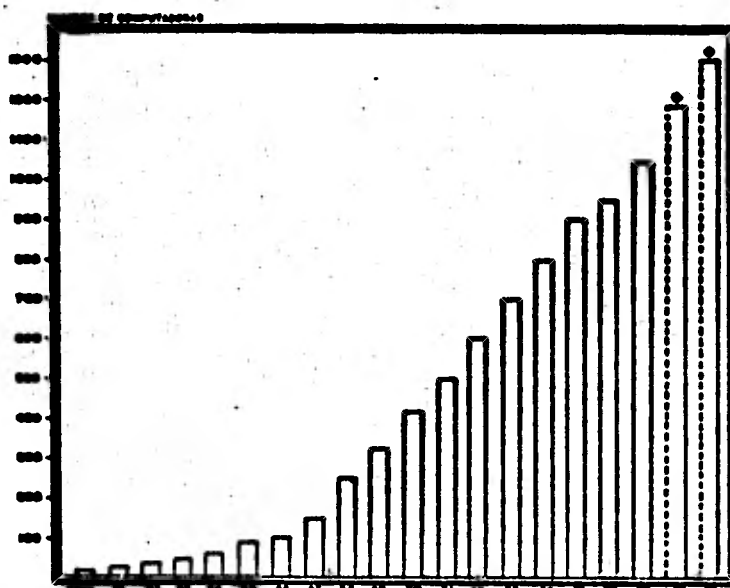
3.2 LA COMPUTACION Y EL CASO DE MEXICO

A partir de 1959 con la instalación de la primera computadora en la UNAM, comienza el desarrollo de esta técnica en el país.

El formidable crecimiento registrado de ese entonces a la fecha, se resume en la Figura No. 5.

FIGURA No. 5

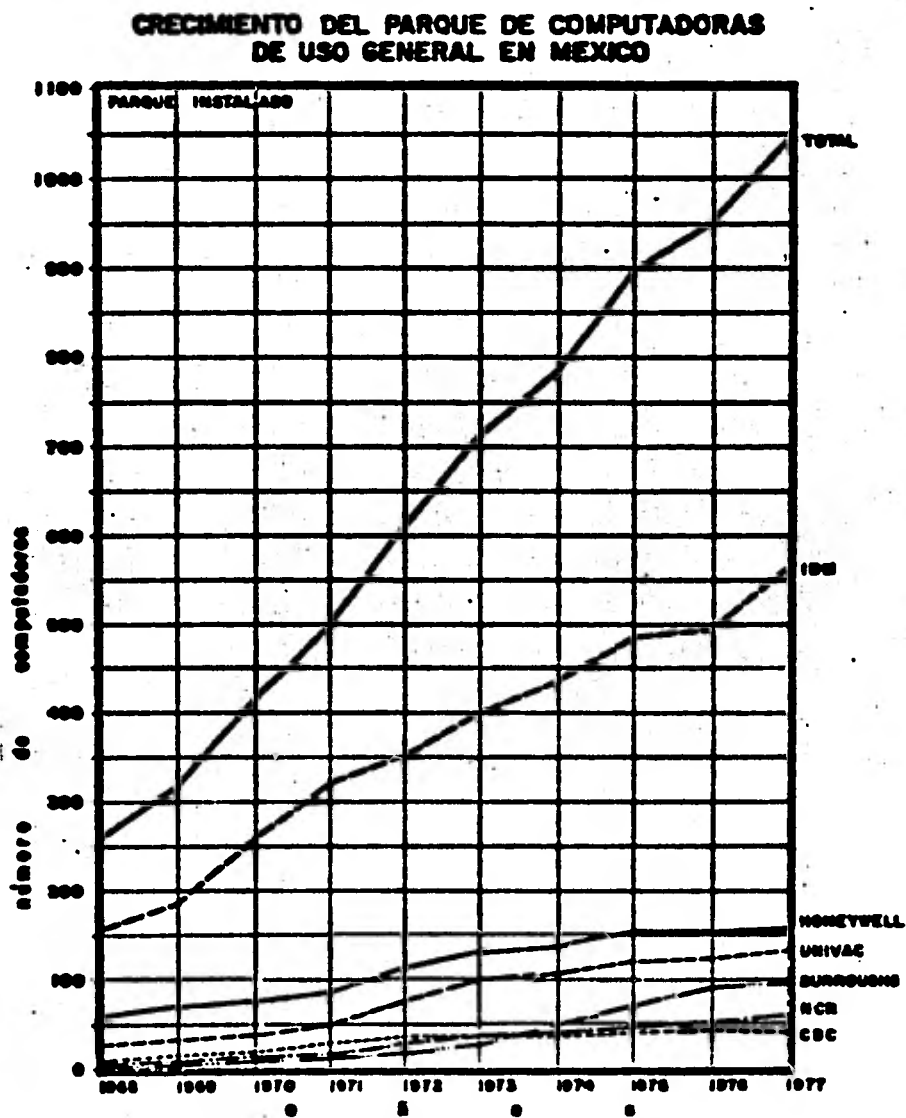
CRECIMIENTO DEL PARQUE DE COMPUTADORAS EN MEXICO



La tasa anual de crecimiento de computadoras instaladas ha sido del 17% y básicamente se ha concentrado su comercialización en 6 firmas, tal y como lo muestra el siguiente cuadro. Para el período 1977-1980 es muy posible que esta relación haya cambiado, sobre todo por la aparición

de compañías que como la Radio SHAK, TEXAS INSTRUMENTS o HEWLET PACKARD se especializan en la fabricación y comercialización de microcomputadoras.

FIGURA No. 6

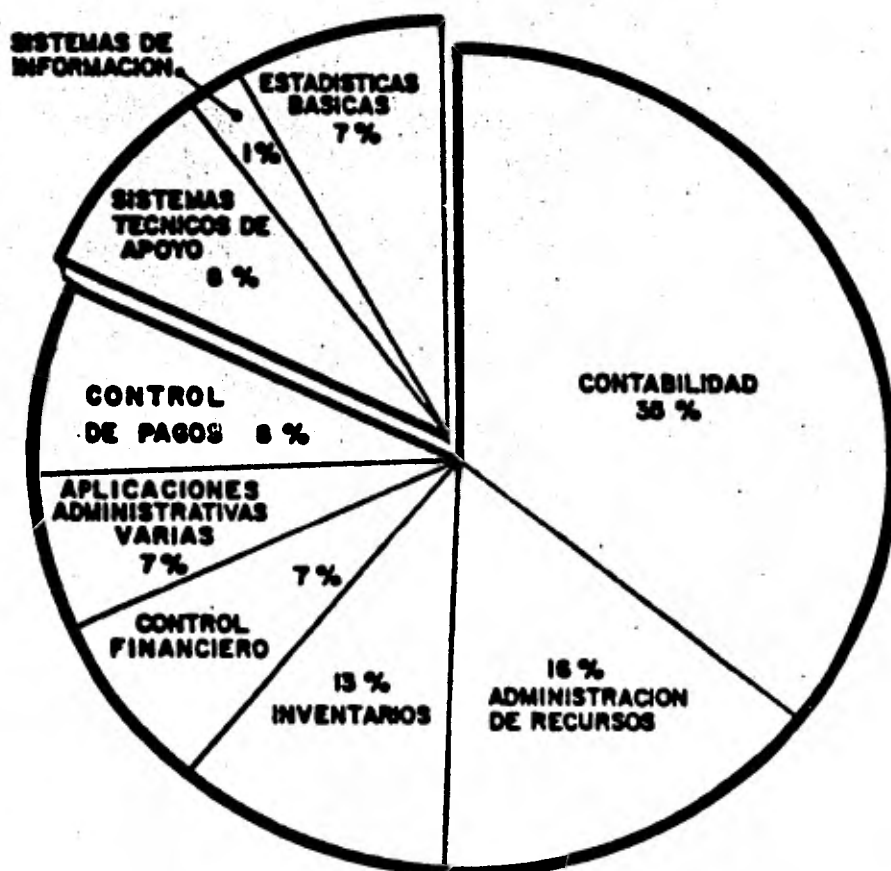


El mayor problema que enfrenta la computación en México es el ya señalado, que con anterioridad afectó a la industria de la computación en su conjunto; el ineficaz uso de las potencialidades de esta tecnología. Para 1977, como lo muestra la siguiente gráfica, sólo el 16% de las aplicaciones de la computación en México diferían del simple manejo administrativo de los datos, y de éste sólo el 1% se orientó a la creación de verdaderos sistemas de información.

FIGURA No. 7

APLICACIONES DE SISTEMAS DE COMPUTO
EN LA ADMINISTRACION PUBLICA

1977



3.3 COMENTARIOS Y ACLARACIONES

Han transcurrido veinte años desde que se planteó por primera vez la "revolución de las computadoras", o "revolución de la electrónica", par de revoluciones que quedan mejor ubicadas dentro de la "revolución de la Cibernética", la cual se espera cobrará aún mayor ímpetu los dos decenios venideros.

Sólo que a diferencia de la anterior revolución productiva, la revolución industrial, la Cibernética será "callada, no contaminará ni traerá calamidades urbanas"*. La revolución industrial tardó más de un siglo en alcanzar su pleno apogeo, "transformó las sociedades rurales y los mercados locales en un complejo estructural de empresas industriales y comerciales conectadas por todo el mundo" **. Por otro lado, la Cibernética aplicada podrá fomentar la descentralización de las actividades, así como una mayor flexibilidad en las comunicaciones. La Cibernética, si bien tiene como máximo exponente al computador, no es éste, el único logro; los conmutadores, la comunicación por cable, por satélite o por aparatos minúsculos son otros ejemplos del control y la regulación de los sistemas. Consecuentemente, la revolución cibernética merece toda la atención posible, de parte del economista, no importando cuál sea el sustento de la ideología que profesan o los objetivos que finalmente persiga, ya que de todas formas la Cibernética se constituye en el medio más eficaz y rápido para lograrlo.

* Sarnoff R. Op. cit. P. 30.

** IDEM, P. 31.

SEGUNDA PARTE

LA CIBERNETICA Y LA ECONOMIA

CAPITULO 4

APLICACION DE LA CIBERNETICA EN LAS CIENCIAS ECONOMICAS. EL MODELO DE INSUMO-PRODUCTO

Las razones fundamentales en que se basa la consideración del esquema de insumo-producto como expresión de un enfoque cibernético de la economía son dos:

Primeramente, el modelo de insumo-producto es uno de los más serios intentos por representar de una manera sencilla la noción de sistema económico como el conjunto total de actividades que se llevan a cabo entre la producción y el consumo. Este conjunto de actos toma en cuenta, tanto aquellos que se originan en territorio nacional como los que se dan con el extranjero. El modelo hace además una clara distinción de las corrientes financieras y de producción, para lo cual se vale del Algebra de Matrices. Por último, distingue el consumo total en demanda intermedia y demanda final en cuanto al destino de la producción, así como el costo de los insumos del resto de los factores productivos con respecto al origen del ingreso generado por el sistema.

Por otro lado, el funcionamiento mismo del sistema se basa en el manejo contable de las compras y las ventas que se llevan a cabo dentro del aparato interindustrial, lo que no es sino la consideración de los diversos matices que asume el acoplamiento intersectorial, dependiendo para ello de la estructura económica propia de cada nación, como unidad de análisis y observación.

Son precisamente estas características, las que hacen que el modelo de insumo-producto quede

encuadrado dentro del análisis cibernético, ya - que esta ciencia —que ha sido definida como la ciencia de la regulación y control— a su vez se apoya sobre todo en el análisis del funcionamiento de las formas de acoplamiento entre los sistemas, así como la identificación de analogías con respecto al funcionamiento de otros sistemas de otras ciencias. La matriz de transacciones intersectoriales (Cuadrante II), así como el Algebra de Matrices son dos ejemplos de la aplicación de estos principios.

4.1 GENERALIDADES DEL MODELO INSUMO-PRODUCTO

El modelo de insumo-producto, tiene ya sus primeras manifestaciones hace poco más de 200 años, cuando F. Quesnay "intenta sistematizar en departamentos la forzosa interdependencia de las actividades productivas".* Después de esto, transcurre bastante tiempo antes que el Prof. W. Leontief diera a conocer sus estudios sobre el tema. Durante este período fueron pocas las aportaciones realmente novedosas en este orden, ya que la corriente de pensamiento económico se dirigió al estudio de problemas específicos que obstaculizan la visión de la economía como un sistema integral.

No obstante lo anterior, se han demarcado dos corrientes dentro del análisis del insumo-producto.

Una escuela occidental, que partiendo de Quesnay reconoce en Walras, Pareto y Cassel a sus máximos exponentes, al tiempo que surge una escuela soviética que de Quesnay encuentra a sus

* Powelson J. "Contabilidad Económica", P. 162.

teóricos principales en Marx, Dimitrev, Popov y Litoshenko. Ambas corrientes tienen como punto de referencia final la obra que publica en la Universidad de Harvard el Prof. Wassily Leontief alrededor de los años 20's.

Se entiende por matriz de insumo-producto un cuadro de doble entrada en la cual, por una parte, se registran las transacciones de insumos de una rama de actividad, mientras que por otro, se registra el producto final de la misma rama.

FIGURA No. 8
SISTEMA DE CONTABILIDAD INTERINDUSTRIAL

		Sectores de compra										
		Consumo intermedio				Consumo final		Oferta				
		Sector 1...j...n				Inversión	Consumo		Gobierno	Exportaciones	Uso final total	Uso total = oferta total	Importaciones	Producción
Sector de producción	1	$X_{11} \dots X_{1j} \dots X_{1n}$	W_1	I_1	C_1	G_1	E_1	Y_1	Z_1	M_1	X_1	
	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	...	(Cuadrante II)	...	(Cuadrante I)	...	...	...	...	...	...	...
	i	$X_{i1} \dots X_{ij} \dots X_{in}$	W_i	I_i	C_i	G_i	E_i	Y_i	Z_i	M_i	X_i	
	n	$X_{n1} \dots X_{nj} \dots X_{nn}$	W_n	I_n	C_n	G_n	E_n	Y_n	Z_n	M_n	X_n	
Insumos producidos totales		U_1	U_j	U_n								
Insumos primarios (valor agregado)		V_1	V_j	V_n	V_I	V_C	V_G	V_E	V		V	
		(Cuadrante III)		(Cuadrante IV)								
Producción total		X_1	X_j	X_n	I	C	G	E	Y	Z	M	X

FUENTE: H. B. Chenery y P. Clark, P. 28.

Los principales objetivos del cuadro de -- transacciones totales son:

1. El cuadro de insumo-producto representa un papel importante en la mejora de los datos estadísticos, por lo que el cuadro es un medio para lograr la consistencia de las estadisticas económicas nacionales, al tiempo - que señala aquellas deficiencias que distorsionan la información.
2. Por otro lado, el esquema de insumo-producto trata de "explicar las magnitudes de las corrrientes interindustriales, en función de - los niveles de producción de cada sector".*

Realmente las aplicaciones del esquema de - insumo-producto, lejos de agotarse hacen que éste siga siendo uno de los instrumentos más completos para las decisiones de planificación, programación y análisis económico; es más, gracias al impulso recibido por la electrónica (carta -- fuerte de la cibernética aplicada), en relación a la capacidad, de ejecutar análisis con modelos matemáticos de grandes dimensiones y con un alto grado de sofisticación, el modelo de insumo-producto es hoy por hoy una de las herramientas más completas con que cuenta el economista para obtenerer mejores resultados en su análisis.

Otro aspecto de importancia consiste en las extensiones derivadas del modelo de insumo-producto original. Estos son, por ejemplo, los modelos dinámicos así como los métodos para proyectarar la estructura económica.

El caso de los modelos dinámicos se puede -

* Chenery, Clark, Op. cit., P. 240.

resumir de la manera siguiente:

Analizar si es posible y en caso de así ser lo, de qué manera transcurre la economía de un período (t) a otro (t+n).

Ec. No. 3

$$(I - A)^{-1} Y_{t+n} = X_{t+n}$$

El modelo de Leontief consiste en conocer cuá les son los niveles de producción requeridos para satisfacer una demanda exógena de acuerdo a una estructura económica dada.

Ec. No. 4

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

de donde:

A = matriz de coeficientes técnicos directos.

I = matriz unitaria.

Y_i = vector de demanda final.

X_i = vector del nivel de producción por sector.

Asi mismo, mediante la aplicación de la matriz traspuesta de Leontief, se pueden efectuar análisis con base en el sistema de precios relativos por sector que de ella se derivan.

Ec. No. 5

$$(I - A^t)^{-1} B_i = P_i$$

de donde:

A^t = matriz traspuesta de coeficientes técnicos directos.

B_i = vector de valor agregado.

P_i = vector del nivel de precios relativos por sector.

Puesto que el principal obstáculo para la ejecución de un proceso dinámico consiste en que uno de los supuestos del modelo de insumo-producto radica en que la estructura económica se toma como un invariante, se han desarrollado métodos que como el RAS* buscan aminorar los efectos de este supuesto.

El método RAS fue diseñado para tres tipos de problemas:

- a) Ajuste de matrices.
- b) Actualización de matrices.
- c) Proyección de coeficientes.

El método RAS es conocido como la solución de un problema biproporcional. El problema se define como sigue:

* El método fue diseñado en la U. de Cambridge por el profesor R. Stone.

Definición. - El problema Biproportional --
 (A \bar{U} , \bar{V}) es encontrar A^B tal que:

Ec. No. 6

$$\begin{array}{l}
 A^B \geq 0 \\
 A^B \bar{I} = U ; \bar{I} A^B = \bar{V} \\
 A^B = \text{LIM}_{t \rightarrow \infty} \bar{R} A \bar{S} \\
 \text{Para secuencias } (R^t) ; (S^t)
 \end{array}$$

de donde:

A; es una matriz dada de dimensiones
 $m \times n$ tal que;

$$a_i > 0 ; a_j \geq 0$$

\bar{U}, \bar{V} ; son vectores de tamaño m y n tales que;

$$U > 0 ; V > 0$$

Los multiplicadores \bar{R} y \bar{S} se interpretan como los efectos "sustitución" y "fabricación" respectivamente y cuyos efectos son uniformes a lo largo de los vectores columna e hilera (supuesto de biproportionalidad).*

A manera de ilustración del método RAS, se presenta el siguiente ejemplo de convergencia de una matriz de 2×2 .

* Valentin Solis; "Metodología de Vinculación de un..", Art. publicado en Política Económica, Ene-Feb 1980, P. 10.

Sea; $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$; $R^{\circ} = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}$; $S^{\circ} = \begin{bmatrix} 3 \\ 7 \end{bmatrix}$

1.- Cálculo de los primeros multiplicadores por columna;

		SECTOR		S°	S¹
		1	2		
S E C T O R	1	1	2	3	4
	2	3	4	7	9
R°		4	6	10	
R¹		5	8		13
M		1.25	1.33		

2.- Cálculo de los primeros multiplicadores por renglón;

		SECTOR		S°	S¹	M
		1	2			
S E C T O R	1	1.25	2.66	3.91	4	1.023
	2	3.75	5.33	9.08	9	0.99
R¹		5	8	13		
R		5	8		13	

		S C T O R		S ¹	S ²
		1	2		
S E C T O R	1	1.279	2.72	3.99	4
	2	3.71	5.28	8.99	9
R ¹		4.99	8.00	13	
R ²		5	8		13

Los parámetros que exógenamente están condicionados a la estructura interna de la matriz, son en este caso; S y R. Los parámetros originales se representan por S° y R°.

- 4) En este caso, el sistema matricial convergió en la primera interacción efectuada completamente. El margen de error es de 0.01. Obsérvese las diferencias resultantes en la estructura matricial antes y después de ser afectada por los múltiplos del método RAS.

$$\begin{array}{c}
 [A] \\
 \\
 \left[\begin{array}{cc} 0.25 & 0.333 \\ 0.75 & 0.666 \end{array} \right]
 \end{array}
 ;
 \begin{array}{c}
 [A^B] \\
 \\
 \left[\begin{array}{cc} 0.256 & 0.34 \\ 0.742 & 0.66 \end{array} \right]
 \end{array}$$

4.2 RESTRICCIONES DEL MODELO INSUMO-PRODUCTO

Con respecto a las limitaciones a que se enfrenta el modelo, se destacan los tres siguientes supuestos:

- Supuesto de Proporcionalidad
- Supuesto de Estructura Económica
- Supuesto de Adición

El trío de supuestos principales gira en torno al uso de ecuaciones de tipo lineal, para representar las funciones de producción por sector económico y/o por actividad.

Los efectos derivados del uso de ecuaciones lineales provoca, que en el primero de los casos, la proporción en que se expande la producción de un sector es permanentemente constante. Por otro lado, puesto que la solución de matrices generalmente sólo es posible por métodos conocidos si éstas son cuadradas, es decir, si existen "i" renglones iguales a "j" columnas, cada sector de la economía se representa por una y sólo una estructura de costos, representada por lo que se conoce como vector de coeficientes técnicos (o sea el total de compras entre sectores a nivel rama dividido entre la producción bruta total de la misma*). Por último, la representación de un sector económico a través de un vector implica considerar que el efecto total de la producción sectorial es igual a las contribuciones por empresa o establecimiento que se dan de manera individual. Este tipo de supuestos impiden tomar en cuenta factores tales como las economías de escala, las economías externas, el desarrollo

* $a_{ij} = x_{ij}/X_j$

tecnológico, la presencia de monopolios u oligopolios, así como las múltiples alternativas productivas que se dan al interior de una nación.

Cabe mencionar que otra posible limitación del esquema, se relaciona con el sistema de precios implícito a las transacciones y que sin expresarlo de manera abierta se puede encontrar so brevalorando o subvaluando los bienes o servicios económicos, de acuerdo a los intereses de las - clases hegemónicas.*

La posible solución a estos obstáculos lo - constituyen la construcción de matrices gigantes con un alto nivel de agregación; el desarrollo - de algoritmos capaces de solucionar matrices rec - tangulares, la revaluación de las transacciones**, así como la existencia de bancos de datos capaces de impedir la pérdida de información al efectuar agregaciones.

Este tipo de soluciones sólo son posibles a través del uso de computadoras electrónicas.

4.3 METODOLOGIAS APLICADAS EN LA ELABORACION DE TABLAS DE INSUMO-PRODUCTO EN MEXICO (1950-1970)

La construcción de tablas de insumo-producto en México tiene su origen ya hace más de 30 años, constituyéndose de esta manera en el pionero de esta área de la Economía, de toda América Latina.

* En México, por ejemplo, tal caso se puede encontrar en los precios de los automóviles y la energía eléctrica.

** Esto puede ser por ejemplo a precios internacionales o bien, precios imputados o sombra.

De 1950 a la fecha los criterios en que se han basado las tablas realizadas, corresponden con las convenciones que al respecto se aceptan en todo el mundo. Respecto a los niveles de desagregación sectorial, la matriz de insumo-producto de 1970 difiere de las demás en México; metodológicamente hablando la variación entre la matriz de 1970 y las tablas, previamente construidas, radica en el número de sectores económicos que las forman. Cabe recordar que el total de sectores que integran las tablas, tiene como finalidad el producir el mínimo error en los agregados macroeconómicos que los componen. (La mejor base para agregar las actividades que constituyen un sector dado, consiste en las similitudes en las estructuras de compras).

- a) A partir de 1950 se construye la primera matriz de insumo-producto de la economía mexicana; la matriz cuenta con 45 sectores productores; fue elaborada por el Banco de México en combinación con la ONU, y se publicó en 1959 con el título de "La Estructura Industrial de México en 1950".
- b) La segunda matriz de insumo-producto se construyó en 1960. También cuenta con 45 sectores y nuevamente fue elaborada por el Banco de México y la ONU; se publicó en 1966 con el título de "La Matriz de Insumo-Producto de México 1960".
- c) La matriz correspondiente al año de 1970, fue elaborada por la naciente Secretaría de Programación y Presupuesto en colaboración con el Banco de México y la ONU. Esta matriz cuenta con 72 sectores productivos y se publicó en 1976 con el título de "La Matriz de Insumo-Producto de México en 1970".

Estas tres matrices elaboradas para la economía mexicana han tomado como base el Censo de Población y Vivienda que se realiza cada 10 años junto con el Censo Industrial que se levanta -- quinquenalmente.

En ninguna de las ocasiones se han publicado análisis efectuados a través de los arreglos, y sólo en 1960 y 1970 se ha publicado la matriz inversa de la economía.

Para 1975 se construyó una matriz más, por la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial con 45 sectores, que se publicó en 1977, pero -- con la desventaja de no ser una matriz "auténtica", sino que parte de sus componentes son el resultado de proyecciones de la estructura productiva, empleando para ello el método RAS modificado, cuya lógica no es muy diferente al caso ejemplificado con anterioridad.

4.4 MÉTODOS PARA MEDIR LA INTERDEPENDENCIA ESTRUCTURAL EN LA ECONOMÍA MEXICANA

Una de las categorías cibernéticas que se usa con mayor frecuencia en la vida diaria --ya sea consciente o inconscientemente-- es la caja negra, la cual "es simplemente la teoría de los objetos o sistemas reales cuando, al relacionar objeto y observador se atiende a la información que proviene del objeto y a como se obtienen". *

Se puede decir que la matriz de Leontief o inversa de la matriz de transacciones interindus

* Ross Ashby, Introducción a la Cibernética. Cap. 6, P. 154.

triales es un caso típico de caja negra.

Ec. No. 7

$$\bar{X}_i - A\bar{X} = \bar{Y}_i$$

$$I\bar{X}_i - A\bar{X}_i = \bar{Y}_i = (I - A)\bar{X}_i = \bar{Y}_i$$

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

de donde:

A = matriz de coeficientes técnicos directos.

\bar{X}_i = vector del nivel de producción bruta total por sector.

\bar{Y}_i = vector de demanda final.

\bar{I} = matriz unitaria.

$(I-A)^{-1}$ = Matriz inversa de Leontief; de requerimientos directos e indirectos por unidad de producción.

La matriz de Leontief, constituye un sistema compuesto por el acoplamiento de dos subsistemas principales; la inversa del aparato industrial y el sector de demanda final, los cuales, al entrar en contacto entre sí, arroja como salidas del sistema, los niveles requeridos de producción que satisfacen el total demandado. Consecuentemente, para el economista, el vector de demanda final constituye el protocolo de entrada de información, que puede guiar de acuerdo a sus proyecciones.

El auxilio prestado por este modelo con fines planificadores y/o programáticos son muy amplios; además de que el esquema sirve para determinar los requerimientos de producción directos e indirectos, sus aplicaciones comprenden aspectos tales como el cálculo de los mismos requerimientos productivos pero por unidad de demanda final por sector, también se usa para calcular el sistema de precios en equilibrio de la economía y por último, aplicado a través de la traspuesta de la misma matriz, sirve para conocer los requerimientos de factores primarios.

La lógica económica que se encuentra por detrás de la multiplicación de un vector por una matriz inversa, consiste en que el flujo de operaciones a nivel interno imita en buena medida las demandas que de una manera directa e indirecta se gestan al interior de la economía.

Sin embargo, el modelo por sí solo poco o nada nos dicen con respecto a la conformación interna de la economía. Las estructuras de costos representados por los sectores de insumo tan solo muestran cuál sería la hipotética estructura tecnológica al interior de la rama, pero no más.

Con el propósito de indagar más con respecto a la estructura interna de la economía, se han desarrollado algunos —pocos— métodos que de alguna manera pretenden medir el grado de eslabonamiento sectoriales, la interdependencia a nivel de sectores y el grado en que éstos promueven o son promovidas por el resto de la economía.

Puesto que el propósito de este trabajo es familiarizarse con el modelo de insumo-producto, se han incorporado al modelo IPGG, cuatro aplicaciones que intentan superar el obstáculo que re-

presenta el velo negro que cubre al I-P y que impide conocer con certeza su funcionamiento interno. Estos métodos que a continuación se detallan, han sido desarrollados por Rasmusen, Boudeville, Chenery-Watanabe y Von Günter Strassert.

4.4.1 METODO "Z"

El propósito de este método es conocer el impacto directo que en promedio resiente el sector considerado ante un incremento unitario en la producción bruta de todos los demás sectores.

Ec. No. 8

$$IPZ_i = \frac{\frac{\sum X_{ij}}{n}}{\frac{\sum \sum X_{ij}}{N_1}}$$

de donde:

IPZ_i = indicador de proenlace.

$\sum X_{ij}$ = valor de ventas del sector con respecto a su utilización intermedia.

$\sum \sum X_{ij}$ = valor de la utilización intermedia total del sistema.

n = número de sectores de la tabla.

N_1 = número total de casilleros de la matriz de transacciones intersectoriales.

Los resultados arrojados por este método al aplicarlo a la Economía Mexicana, son los siguientes:

CUADRO No. 1

SENSIBILIDAD SECTORIAL A LOS IMPACTOS DIRECTOS
OCASIONADOS POR LA PRODUCCION ECONOMICA

(1960 - 1975)

1960	1970	1975
Comercio.	Comercio.	Comercio.
Agricultura.	Agricultura	Agricultura.
Extracc.y Ref.	Ganadería.	Ind.Met.Básicas.
Petróleo.	Ind.Met.Básicas.	Otros Productos.
Ind.Met.Básicas.	Alquiler de Inmueb.	Alimenticios.
Otros Productos.	Otros Servicios	Petróleo y Derivad.
Alimenticios.	Transporte.	Alquiler Inmuebles
Alquiler inmuebles.	Refinación Petróleo.	Transportes.
Transportes.	Servs. Financieros.	Produc, Min. no Me- tálicos.
Otros Servicios.	Hilado y tejido,	Otros Servicios.
Crédito, Seguro y	Fibras Blandas.	Construcción.
Fianzas.		Automóviles.
Molienda de trigo.		

4.4.2 METODO CHENERY-WATANABE

La finalidad de este método consiste en determinar la interdependencia estructural de la economía. El caso extremo consiste aquel en el que la matriz de transacciones industriales se descompone de tal manera que se puede mirar como un arreglo matricial triangular, empero, existen fases intermedias y conforme se avance en el proceso de desarrollo económico y más amplias sean

las interrelaciones, difícilmente se llegan a la situación descrita. Como resultado para la economía de México se tiene que no fue posible ni - aún en 1960, triangulizar la matriz de insumo--- producto, lo cual habla favorablemente de la situación económica del país.

Un paso previo para comenzar el proceso de triangulación, y el cual ha sido la única fase - del método ya analizada, consiste en cuantificar el impacto directo en un sector, medido en relación a la producción que satisface la demanda in termedia.

Ec. No. 9

$$IPCW_i = \frac{\frac{\sum X_{ij}}{X_i}}{\frac{\sum \sum X_{ij}}{\sum X_i}}$$

de donde:

$IPCW_i$ = índice de proenlace

$\sum X_{ij}$ = valor de ventas del sector con destino a utilización intermedia.

X_i = valor de la producción bruta del sector.

$\sum \sum X_{ij}$ = valor de utilización intermedia.

$\sum X_i$ = valor de la producción bruta total.

CUADRO No. 2

SENSIBILIDAD SECTORIAL A LOS IMPACTOS DIRECTOS
EN RELACION A LA PRODUCCION QUE SATISFACE LA DE-
MANDA INTERMEDIA

(1960 - 1975)

1960	1970	1975
Fibras sintéticas, resinas, hule. Abonos y Fertilizantes. Ind. Met. Básicas Prod. Min. no Met. Papel y sus prods. Cuero y sus prods. Prod. Quím. Básicos Crédito, Seguros, Fianzas. Extrac. y Refinación Petróleo	Extracc. Petróleo Aserraderos Cantera, grava. Cemento. Alimentos, animales. Resinas sintéticas Mineral de Hierro Petroquímica Básica. Servicios. Profesio- nales.	Petroquímica básica Ind. Met. Básicas Prod. Min. no Met. Silvicultura. Abonos y fertilizantes. Cuero y sus prods. Fibras sintéticas. Pesca. Otras Industrias Químicas. Extracc. Minerales Metálicos.

4.4.3 METODO RASMUSSEN

El objeto de este método consiste en conocer el impacto que de una manera directa e indirecta ejerce un incremento unitario en la demanda final de cada sector.

Ec. No. 10

$$IPR_i = \frac{\frac{\sum r_{ij}}{n}}{\frac{\sum \sum r_{ij}}{N}}$$

de donde:

IPR_i = indicador de proenlace.

$\sum r_{ij}$ = total de requerimientos directos e indirectos de producción del sector por unidad de demanda final de cada sector.

n = número de sectores del sistema.

$\sum \sum r_{ij}$ = total de requerimientos directos e indirectos de producción del sistema por unidad de demanda final de cada sector.

N = número de casilleros de la matriz inversa.

CUADRO No. 3

SENSIBILIDAD SECTORIAL A LOS EFECTOS DIRECTOS EN
RELACION A CAMBIOS EN LA DEMANDA FINAL

(1960 - 1975)

1960	1970	1975
Comercio.	Comercio.	Comercio.
Extracc. y Ref.	Agricultura.	Agricultura.
Petróleo.	Ind. Met. Básicas.	Petróleo y Petroq.
Agricultura.	Papel y Cartón.	Ind. Met. Básicas
Ind. Met. Básicas.	Min.Met.no ferrosos	Papel y sus Prods.
Papel y sus Prods.	Transporte.	Otros Servicios.
Alquiler de	Refinación Petróleo	Otros Prod. Alim.
Inmuebles.	Extrac. Petróleo	Extrac.Min.Metál.
Prod.Min. no Met.	Otros servicios	Alquiler de
Otros Productos	Alquiler de	Inmuebles.
Alimenticios.	Inmuebles.	Construcción de
Prod. Químicos		Automóviles.
Básicos.		
Ganadería.		

4.4.4 METODO VON GUNTER STRASSERT

La utilidad de este método consiste en conocer la relación entre el valor bruto de la producción del sector considerado que no debería generar si los demás desaparecieran, entre el valor de la producción bruta de los demás sectores que no tendría lugar si el sector no existiese.

Ec. No. 11

$$\text{IPVG}_i = \frac{X_i - Y_i}{(A^{-1} \underline{Y} - A_{ri}^{-1} \underline{Y}_{ri} - \underline{X}_i) \cdot 1}$$

de donde:

IPVG_i = indicador de Proenlace.

X_i = valor de la producción bruta del sector.

Y_i = valor del producto neto del sector.

A^{-1} = inversa de la matriz de Loentief.

\underline{Y} = vector de demanda final del sistema.

A_{ri}^{-1} = inversa de la matriz de Leontief, calculada en base a la matriz de coeficientes técnicos en donde el vector y la columna i se ha sustituido por vectores nulos.

\underline{Y}_{ri} = Vector de demanda final del sistema, en donde se ha anulado el valor correspondiente al producto neto del sector en turno.

\underline{X}_i = Vector de componentes nulos, salvo el valor de la producción del sector.

1 = Vector de componentes unitarios.

CUADRO No. 4

SENSIBILIDAD SECTORIAL A LOS EFECTOS DIRECTOS, -
INDIRECTOS E INDUCIDOS EN RELACION A LOS NIVELES
DE PRODUCCION DEL RESTO DE LOS SECTORES

(1960 - 1975)

1960	1970	1975
Comercio.	Mineral de Hierro.	Silvicultura.
Agricultura.	Carbón y derivados.	Comunicaciones.
Extracc. Petróleo.	Cantera y grava.	Min. metálicos.
Ind. Met. Básicas.	Serv. Profesionales.	Min. no metálicos.
Otros Prod. Alim.	Sev. Financieros.	Abonos y Fertiliz.
Alquiler de	Min. Met. no ferrosos	Otras Ind. Textiles
Inmuebles	Agricultura.	Pesca.
Transportes.	Extracc. Petróleo	Agricultura.
Crédito, Seguros	Electricidad.	Madera y Corcho.
y Fianzas.	Papel y Cartón.	Papel y sus
Molienda de Trigo		Productos.
Prod. Min. No. Met.		

Así mismo, es importante hacer constar que otra extensión del modelo insumo-producto que -- contribuye significativamente para efectos del - análisis interindustrial, es el modelo de Análisis de Actividades, en el cual el número de sectores compradores y vendedores no son necesariamente iguales; el modelo Insumo-Producto es en - este planteamiento un caso particular del modelo referido. El modelo de Análisis de Actividades es de gran utilidad, ya que permite trabajar a - un nivel mayor de desagregación, de tal modo que se puedan incorporar por sector varias alternativas de producción: "El cambio principal es la -

la idea de industria, de Leontief, por la de actividad".* La solución de modelos del tipo aquí referidos ha sido posible gracias a tres factores principales: disponibilidad de información, construcción de algoritmos y acceso a dispositivos de operación (computadora). Todo esto resultados de la Cibernética aplicada.

* Chenery y Clark; Op. cit, P. 100.

CAPITULO 5

LA ECONOMIA COMO UN JUEGO: EL MODELO IPGG

"La analogía entre los juegos de estrategia y el comportamiento social y económico es tan evidente, que encuentra amplia expresión en el pensamiento e incluso, en el lenguaje de los negocios y de la política".* Cuando esta cita, se examina a través de métodos matemáticos, se encuentra que los fenómenos sociales no son tan solo análogos, sino estrictamente idénticos a los juegos de estrategia, sólo que sumamente más complejos. Por ejemplo, considérese el juego del ajedrez, se sabe que la cantidad de partidos diferentes que se pueden ejecutar, asciende a un número tan grande como 10^{120} , lo que significa que si hubiese una máquina lo suficientemente veloz como para jugar un millón de partidas por segundo, requeriría ésta de 10^{108} años para consumar la totalidad.

Pues bien, cualquier fenómeno sociológico será definitivamente más complejo, que el más complejo de los juegos de estrategia de mesa.

5.1 EXPLICACION DEL MODELO

Cabe destacar, que el fundamento teórico del Modelo IPGG se halla en la teoría de juegos; en los juegos bipersonales de suma cero.

* Morgestern Oskar. "La Teoría del Juego"; tomado de "Matemáticas en las ciencias del comportamiento", - P. 189.

CUADRO No. 5
MATRIZ DE PAGOS

ESTRATEGIA JUGADOR 1	ESTRATEGIA JUGADOR 2				
	1	2	3	- - - -	N
1	A_{11}	A_{12}	A_{13}	- - - -	A_{1N}
2	A_{21}	A_{22}	A_{23}		A_{2N}
3	A_{31}	A_{32}	A_{33}		A_{3N}
:	:				:
:	:				:
:	:				:
:	:				:
M	A_{M1}	A_{M2}	A_{M3}	- - - -	A_{MN}

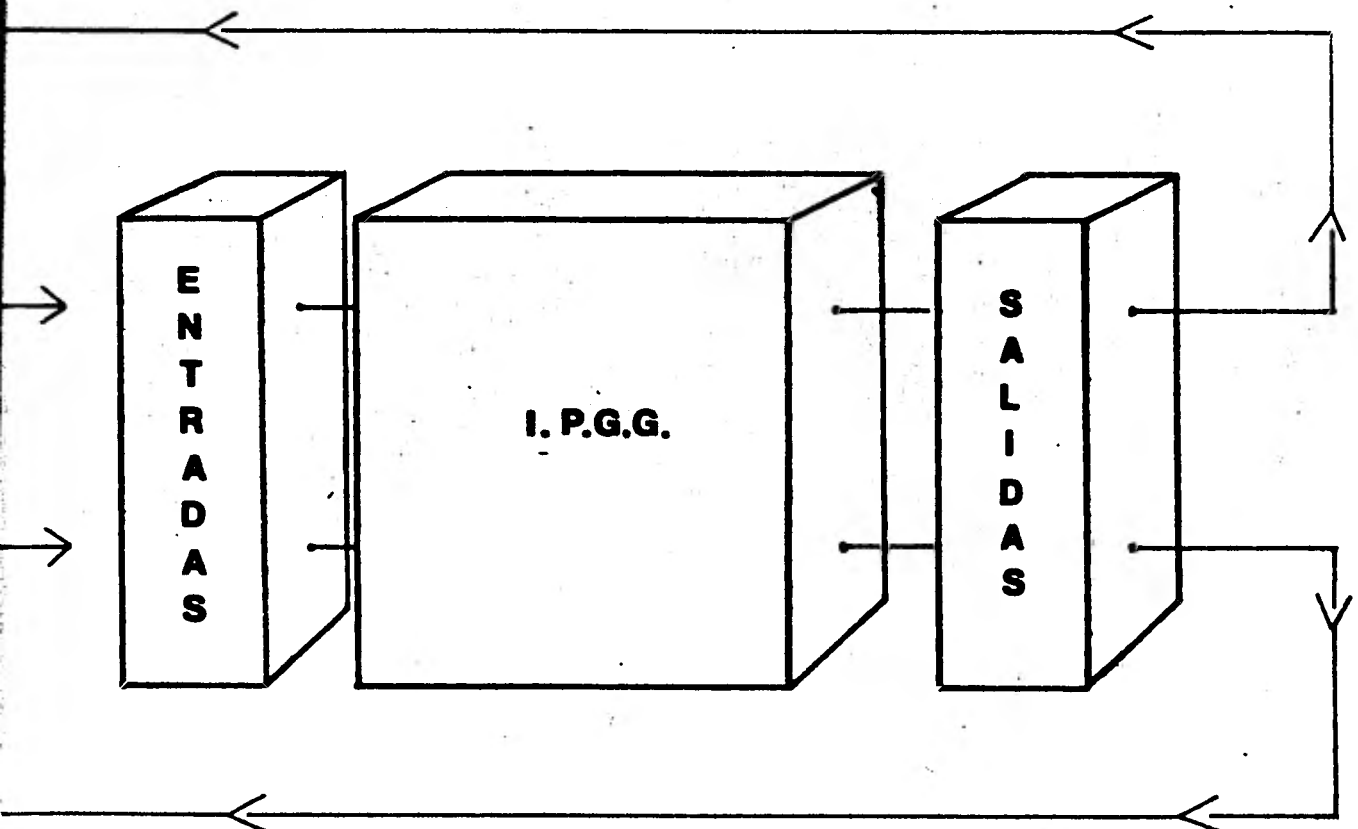
Es decir, aquello que pierda uno de los jugadores, es ganancia para el contrario. Pero por otro lado, el modelo IPGG incorpora el azar como variable no controlada, además de que el número de jugadores no será restricción, pudiendo éstos ser 1, 2, 3, - - - N.

Se puede decir, que el modelo IPGG es un juego que se ejecuta básicamente utilizando la matriz de Insumo-Producto, a través del cual, los jugadores (4 en este caso), encuentran que las variables exógenas, que constituyen el proto

colo de decisión de la estrategia ganadora*, son: Inversión, propensión marginal social a consumir, subsidios, exportaciones, política comercial, política fiscal, tasa media de ganancia, asignación, de la inversión y sectorialización de las decisiones.

El restante conjunto de variables macroeconómicas del modelo, se generan de manera interna. Gráficamente, el Modelo IPGG tiene las siguientes características:

FIGURA No. 9



* La acepción ganar, ésta en función de los objetivos que inicialmente se haya planteado cada jugador.

Inicialmente, el modelo contiene la misma -
información para todos los jugadores; la matriz
de insumo-producto de México para el año 1970, -
agregada a 7 sectores.

CUADRO No. 6

MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO DE MEXICO DE 1970
AGREGADA A SIETE SECTORES INDUSTRIALES

Rama	Sector	Consumo Industrial							Demanda Total					Valor bruto de producción		
		Agropecuario	Minedo	Industria	Construcción	Electricidad	Comercio	Servicios	Total	Consumo del Gobierno	Formas de Ingreso de Capital Extranjero	Verificación de existencias	Exportaciones		Total	
		1-40	5-10	11-80	90	61	62	63-70	71							
1-4	Agropecuario	7828.6	116	26278.2	—	1.6	—	144.8	42891.2	2822.1	22.8	1261.8	2448.8	2080.8	2080.2	21087.4
5-10	Minedo	63.8	2068.8	10808.6	882.8	342.2	87.8	114.8	14781.4	88.1	19.8	26.8	263.8	2882.8	3487.8	18168.2
11-80	Industria	9427.6	13407.8	78971.2	17971.2	616.7	2887.4	10481.7	118881.5	1218942.8	1728.8	15181.2	8477.8	10284.8	187811.1	274127.6
90	Construcción	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48978.1	—	—	48978.1	48978.1
81	Electricidad	284.8	288.7	2288.2	148.8	—	187.8	882.8	488.1	1831.7	212.8	—	—	—	1884.7	8488.8
82	Comercio	1924.2	728.8	21882.2	2148.2	148.2	1288.8	4228.2	83792.7	87448.8	214.2	12014.2	—	1314.8	87288.4	115028.1
83-72	Servicios	1814.6	1102.7	12471.1	2076.5	201.5	8288.8	22288.8	68377.1	108317.4	17124.2	1842.8	—	884.8	121882.8	178828.7
73	Total de ramas "servicios"	2722.8	8512.7	188188.8	24484.2	1188.7	12884.4	41888.2	283188.8	221801.8	18488.1	7881.8	11210.8	18817.8	448888.8	712888.8
74	Total de manufacturas	241.2	688.2	12728.8	881.8	183.4	—	2848.4	18077.8	1-11876.2	284.8	8878.1	1084.8	8487.8	14288.2	28488.1
75	Total de insumos "servicios" e "industriales"	28484.2	8878.8	188888.8	25278.8	1212.1	12884.4	48441.7	281287.8	91821.8	19288.8	88288.8	12788.8	24814.8	484183.2	248481.8
76	Valor agregado	84122.2	11882.2	188288.8	22828.2	8148.7	181444.7	120881.8	421728.1	—	12842.2	—	—	—	12842.2	444271.4
a	Remunerables de manufacturas	15181.8	4878.2	28778.2	14878.1	2188.8	28878.2	48888.8	148278.8	—	121882.7	—	—	—	121882.7	188482.8
b	Excedente bruto de explotación	28713.7	8784.1	88887.2	8818.8	2282.8	72244.1	77843.1	248877.8	—	288.4	—	—	—	288.4	288178.4
c	Ingresos brutos netos de 8-10-50m	307.8	788.8	7288.8	328.8	727.2	8828.2	2888.8	21887.2	—	84.2	—	—	—	84.2	21881.8
77	Total valor bruto de explotación y servicios Total	74887.4	18188.2	214128.8	41888.1	8488.8	118888.1	178888.7	718888.8	318318.1	32718.2	88881.8	12788.4	24818.8	478818.6	1188722.4

5.2 RESTRICCIONES DEL MODELO

1. La suma de las ponderaciones que marcan la sectorialización de las decisiones, es igual a la unidad.

Ec. No. 12

$$\sum_{i=1}^7 A_i = 1.0$$

2. La suma de la sectorialización de la inversión es igual a la unidad. Siendo el primer porcentaje introducido, el que define la inversión en existencias, mientras que el resto se destina a formación de capital. Ninguno de los porcentajes puede ser igual a cero.

Ec. No. 13

$$\sum_{i=1}^2 B_i = 1.0$$

3. La restricción al coeficiente que define la propensión marginal a consumir, está dada por el cociente entre sueldos y salarios y consumo de las familias del período inmediato anterior para cada jugador, todo esto restado a la unidad. La importancia de esta decisión reside en los efectos que produce en el nivel de consumo privado, así como en los efectos multiplicadores de la inver-

si3n y su relaci3n con el ahorro.

Ec. No. 14

$$PMC \geq 1.0 - (SYS/CON)_{t-1}$$

4. La decisi3n de invertir presenta rangos de variaci3n definidos por la diferencia resultante de tomar el total de utilidades (supervit bruto de explotaci3n), habiendo descontado los impuestos directos y quitarle a este total las mismas utilidades afectadas por la propensi3n a consumir, reci3n definida, las utilidades, as3 como los impuestos se refieren al per3odo t-1. La inversi3n deber3 ser menor o igual a la diferencia calculada.

Ec. No. 15

$$INV \leq FBC_{t-1} + \left[(SBE-ID-IFB)_{t-1} - (PMC * SBE)_{t-1} \right]$$

En esta restricci3n se presenta el efecto negativo provocado por una alta propensi3n a consumir, pues los recursos que se canalizan a la inversi3n se ven disminuidos cuando se consume gran parte del ingreso percibido.

Conforme se vayan formulando las decisiones que pide el modelo, el programa va a generar autom3ticamente la sectorializaci3n de

las mismas de acuerdo a los porcentajes decididos en primera instancia.

Una vez determinada la aplicación de los recursos a invertir, se genera el total por sector, mas en este caso —inversión— se modifica el resultado total luego de calcular el efecto multiplicador, el cual es derivación de la teoría keynesiana y que guarda estrecha relación con la propensión a consumir, siendo el multiplicador, el inverso de la diferencia resultante entre lo que se consume y lo que se ahorra.

El multiplicador se aplica tanto a la formación de capital como a la inversión en existencia. La idea del multiplicador responde a las observaciones que se hicieron respecto a los efectos generados en un sector por un monto dado de inversión. Dichos efectos tienen repercusiones multiplicativas en el resto de la economía y responden a una concepción cibernética de la economía. Por último, se asignan los resultados finales a los sectores correspondientes.

La división por sectores de las decisiones globales se hará extensiva tanto al consumo privado como al gobierno, las exportaciones, importaciones, etc.

5. La siguiente decisión solicitada por el modelo consiste en la determinación del nivel de subsidios que se concede a la economía en su totalidad. Este nivel no podrá exceder al 30%* de la inversión total previamente

* El porcentaje determinado se basa en la relación observada para México en 1970.

te determinada. Ambas decisiones se refieren al mismo período de tiempo.

Ec. No. 16

$$\text{SUB} \leq 0.30 * \text{INV}$$

6. El programa formulado tiene como siguiente conjunto de instrucciones, el generar el nivel de consumo privado. Esta variable es totalmente endógena, siendo además mixta en su composición total, ya que parte del consumo se refiere al consumo autónomo, es decir un cierto nivel bajo el cual no existiría la vida humana por no cumplir los requisitos mínimos de subsistencia; pero el carácter de este componente del consumo total es aleatorio, siendo sus rangos de variabilidad el nivel de sueldos y salarios del período anterior; dividiendo por la mitad los sueldos y salarios, se tiene el límite inferior, mientras que el total de la retribución al factor trabajo será el límite superior. Con respecto al consumo social, éste es el resultado de aplicar la propensión a consumir el total de sueldos y salarios más el superávit bruto de explotación del período anterior, el carácter de esta otra parte del consumo es endógeno determinado.
7. Un supuesto fuera de toda realidad, pero que de alguna manera trata de representar el comportamiento registrado por el gasto público en nuestro país, es lo que da origen al establecimiento de la séptima restricción, la que se encarga de generar el nivel de gasto gubernamental. El carácter

de esta variable es totalmente endógeno y aleatorio, es decir, su nivel lo condiciona a la situación interna y alcanza ésta de manera indeterminada. Por no ser más detallista no se quiso dar un carácter sexenal a esta variable, aunque tradicionalmente el patrón de comportamiento ha seguido esta pauta.

8. El cálculo de las restricciones de capacidad para afrontar las ventas al exterior, se determina mediante el cálculo de un factor de expansión de las exportaciones. Dicho factor será el resultante de tomar la diferencia entre la inversión en capital después de calcular el multiplicador keynesiano menos la inversión en capital de un período anterior, diferencia la cual se multiplica por 100 y se divide nuevamente entre la inversión en capital del período inmediato anterior; por último, se expresa en por ciento.

Conseguido este factor, el elemento superior de las decisiones de exportar será el resultado de aplicar dicho factor a las exportaciones del período $t-1$.

Ec. No. 17

$$EXP < EXP_{t-1} * (FBC - FBC_{t-1} / FBC_{t-1}) * 100$$

9. Tras la última decisión efectuada se han complementado los componentes macroeconómicos de la demanda final; sin embargo, antes de calcular la producción total a través de

la matriz inversa de Leontief, se debe confrontar la situación económica de cada juga dor con los demás.

El primer paso para este efecto, es decidir qué tipo de política comercial con el exterior se piensa seguir; sustitución de impor taciones o sustitución de exportaciones.

Mediante la determinación de la orientación comercial, se calcula el nivel requerido de productos provenientes del exterior, es decir las importaciones.

- 9.1 Si es sustitución de importaciones, se hace necesario en el modelo calcular - un coeficiente que mida el porcentaje de crecimiento de la formación bruta - de capital, dicho coeficiente está en función del cociente que resulta entre la inversión en capital del año t y la inversión del año $t-1$, el cual es aplicable posteriormente al nivel de forma ción de capital de un período anterior.
- 9.2 Si el modelo de desarrollo comercial - adoptado consiste en proceder a sustituir exportaciones (hipotéticamente - aquellas que no representan ventajas - comparativas con respecto al resto de la economía), el nivel requerido de im portaciones está entonces en función - del total importado el período ante- - rior.

Una vez efectuadas las decisiones anteriores, se lleva a cabo el cálculo de las transacciones internacionales, es decir, las transaccio nes entre las economías que conforman la simula ción.

El proceso mediante el cual se ejecutan las compras y las ventas de país a país consiste en el establecimiento plenamente identificado dentro del mercado de las dos fuerzas típicas del mercado; la oferta y la demanda, esto es, el establecimiento de lo que realmente existe para ser vendido y lo que se pretende comprar.

Sólo que el proceso no se reduce a la simple compra-venta multilateral, de hecho el desarrollo de la producción de cada economía es lo que determina cuál de ellas compra y vende en primer lugar, y así sucesivamente hasta que resulte que el no poder vender o comprar lo necesario repercute en los niveles de crecimiento de las variables ya determinadas. El proceso consiste en seleccionar la producción más alta.

Una vez efectuada la selección, confrontar sus requerimientos de exportación con las disponibilidades de importación de los rivales en turno, viéndose afectado el vendedor si no encuentra mercado suficiente para su producción; en este caso, se procede a transferir lo no realizado (la diferencia) a inversión en inventarios; respecto a las compras, el proceso es el mismo para cada jugador, confrontar ahora sus necesidades de importar con el mercado formado por lo exportable, resultando afectados en su tasa de crecimiento en caso de que el mercado internacional no satisfaga las necesidades de mercancías de cada economía; la diferencia resultante se reduce de la inversión en inventarios.

De esta manera, queda especificado que la carencia de mercado a las exportaciones desvirtúa el crecimiento económico, mas no lo limita, por el contrario, el no encontrar oferta que satisfaga los requisitos de importación, incide en la formación del nivel de demanda final, el cual

será determinante al momento de calcular la producción bruta total a través del sistema Leontief.

10. Al llegar a este punto se tiene completo el vector de demanda final, el cual ya no sufrirá alteraciones por lo que respecta al período en turno. Es posible ahora determinar cuál será la producción bruta total calculando esto a través del despeje de un sistema de ecuaciones arregladas matricialmente que recibe el nombre de sistema de matriz inversa de Leontief.

La desventaja, consiste en que se trabaja con una misma matriz de transacciones intersectoriales, por lo que la estructura productiva no varía.

11. Dado que el modelo amarra contablemente tanto en términos estrictamente matemáticos como en términos económicos, resta ahora cerrar todo mediante la determinación del valor agregado, cuyo total es equivalente al PIB, la única diferencia entre ambos cálculos consiste en que mientras la demanda final es el resultado de la corriente real dentro de la economía, es decir la corriente de compras de productos en términos físicos, el valor agregado será la corriente financiera.

12. Entra la tasa de ganancias media social, con la cual se determina el nivel de superávit bruto de explotación. Esta tasa debe oscilar entre los límites impuestos por:

12.1 Límite inferior; proporción de crecimiento expresado por la inversión fija bruta (formación de capital e inver---

sión en existencia) respecto a la demanda final.

EC. No. 18

$$1 - \left[(PMC * (SYS+SBE))_{t-1} \right] > UTIL \geq (IFB/PIB)_{t-1}$$

- 12.2 El límite superior viene dado por el producto entre la parte consumida por los asalariados más el superávit bruto de explotación de un período anterior y la propensión marginal a consumir del período en turno, restados de la unidad.
13. El punto siguiente del modelo es la entrada a la decisión respecto a la política fiscal en materia de impuestos indirectos, debiendo decidirse si se opta por un impuesto al ingreso mercantil o uno que grave el valor agregado.
- 13.1 Si se opta por agenciarse ingresos al gobierno mediante la afectación de las transacciones mercantiles, el impuesto entrante gravará la diferencia entre la producción total menos las importaciones (ya calculadas).
- 13.2 Si es el valor agregado, entonces se afecta la diferencia de la demanda final menos importaciones, las cuales también ya fueron calculadas.
14. Por último, para la determinación de los

sueldos y salarios pagados, se efectúa un cálculo indirecto.

Primeramente, se tiene el total de compras intersectoriales por sector, también las importaciones, el superávit de explotación y los impuestos indirectos, descontando los subsidios. Si ese total se resta a la producción bruta del sector, la diferencia será la variable buscada.

De hecho, ésta es la variable que amarra el modelo para así terminar con las dos siguientes igualdades contables por definición.

Ec. No. 19

$\text{PIB} = \text{Valor Agregado}$

Los totales de la demanda intermedia y las compras intermedias no tienen porqué ser iguales sectorialmente, pero sí en el total.

CAPITULO 6

LA CIBERNETICA COMO INSTRUMENTO DE ANALISIS Y CONTROL DE SISTEMAS

A continuación, se presenta una síntesis - con los resultados alcanzados capítulo por capítulo en esta investigación, y que demostrarán el objeto de estudio.

6.1 PRIMERA SECCION: LA TEORIA

El análisis cibernético de los sistemas requiere ante todo, de la ejercitación mental del investigador ante un método que considera; por un lado, que existen similitudes entre sujetos - tan aparentemente diferentes como por ejemplo; - el sistema sanguíneo de los seres humanos y la - circulación automotriz en las ciudades, o un régimen dietético y la asignación de recursos en - la economía, etc.; en segundo lugar, la Cibernética se encuentra muy ligada a la construcción - de modelos de tipo exacto o de simulación; finalmente otro elemento indispensable en la mente cibernética, es la importancia que representa la - información como vínculo de interdependencia entre distintas máquinas determinadas. No hay que olvidar que el enfoque requerido siempre se dirige al establecimiento de sistemas de control a través de la regulación mediante el error.

Sin entrar en detalles, los dos primeros capítulos del trabajo hacen mención a las categorías más importantes del método, de manera que el lector se introduzca en el marco teórico en que se desenvuelve la exposición. Si bien el contenido de los capítulos es muy breve, se con-

sidera suficiente para los propósitos del trabajo.*

La segunda gran ventaja del método recomendado, consiste en que brinda al analista cibernético, el acceso a todo el caudal de dispositivos técnicos de corte cibernético creados desde los orígenes de esta ciencia; de todos éstos destaca la tecnología del microprocesados, el cual presenta diferentes códigos de comunicación cuya programación se vuelve más fácil al asumir una mentalidad de control.

El tercer capítulo es inicialmente una exposición del efecto directo que representa ya en los países desarrollados todo lo que se relacione con la revolución electrónica. Posteriormente, en el mismo capítulo se presenta un panorama histórico de la computación en México; distribución actual del mercado de computadoras y aplicaciones de éstos en la economía.

6.2 SEGUNDA SECCION: LA PRACTICA

Las aplicaciones de la Cibernética en la Economía que se presentan en este trabajo, se relacionan todas ellas con el modelo de insumo-producto. Debido a esto, la mayor parte del capítulo cuatro se dedica a señalar aquellos aspectos de mayor relevancia del modelo, así como aquellos que restringen su aplicabilidad.

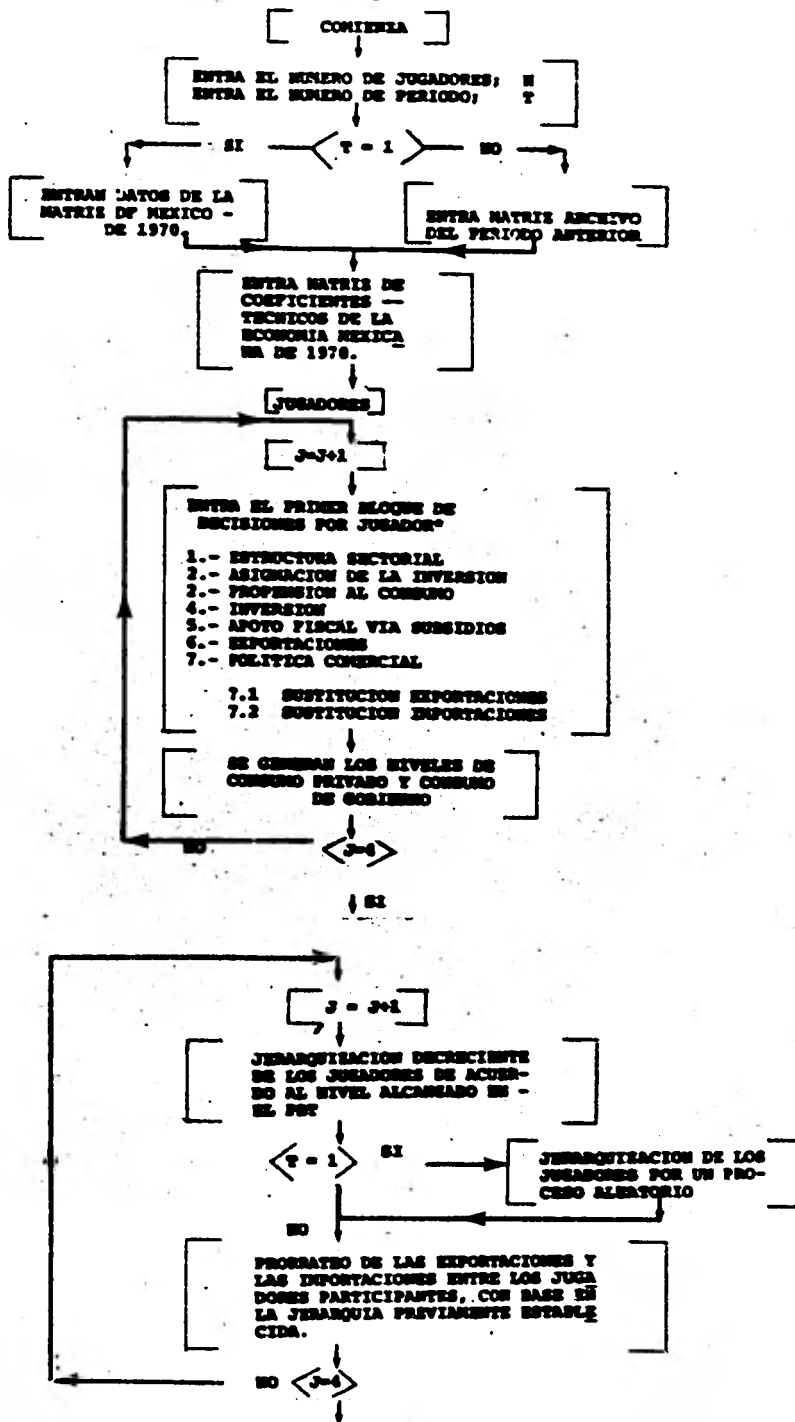
Las técnicas utilizadas para medir los efectos de eslabonamientos al interior de la econo-

* Se recomienda especialmente la obra de R. Ashby para un tratamiento más completo.

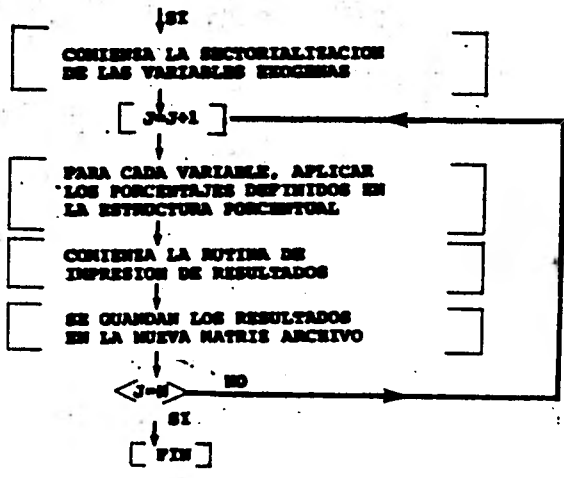
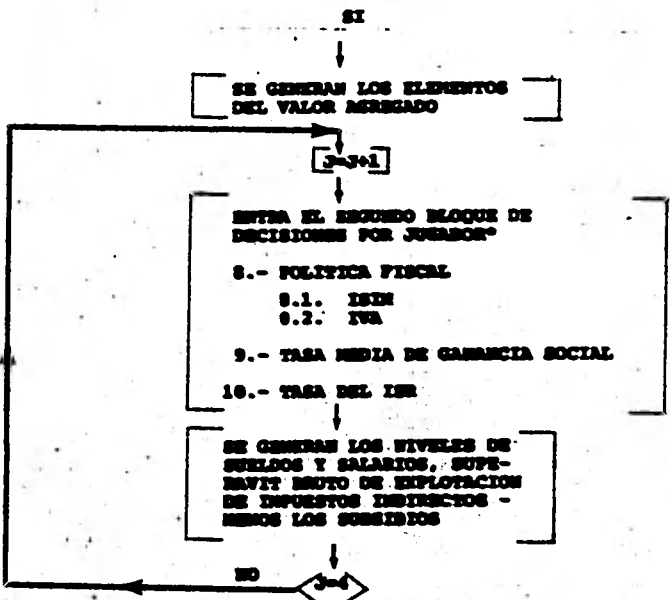
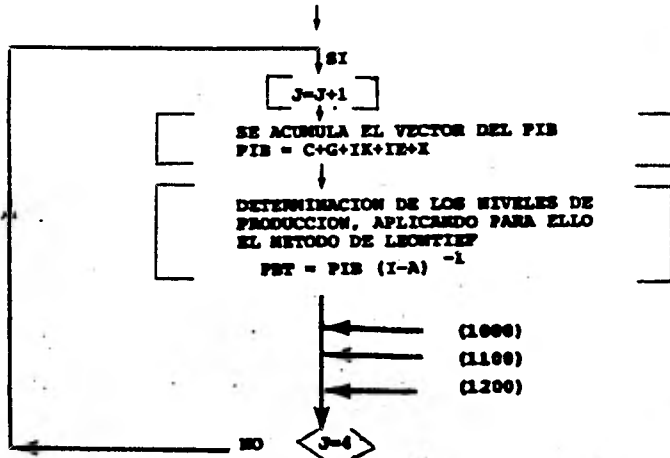
mía, así como los impactos interindustriales y -
la orientación del aparato productor, ya fueron
enunciados en la introducción por lo que se con-
sidera de mayor importancia remitir al lector al
estudio de los resultados del modelo IPGG, quien
además de simular el comportamiento estructural
del sistema económico, incorpora la aplicación -
de todos los métodos explicados en los capítulos
4 y 5, con excepción del método RAS.

Los resultados del modelo IPGG se encuen---
tran al final del trabajo, en el anexo No. 1, el
programa de computadora en el anexo No. 2 y a --
continuación, antes de proceder al análisis de -
los resultados del experimento de simulación --
efectuado, se incorpora el diagrama de bloques -
con la explicación abreviada de la lógica del -
funcionamiento del modelo.

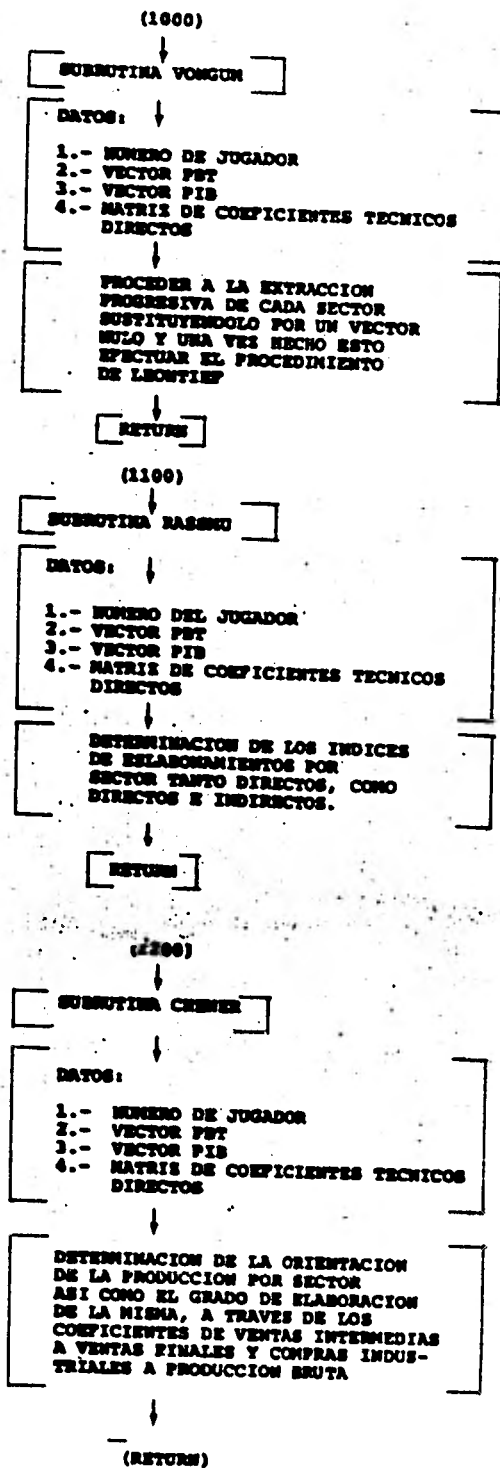
FIGURA No. 10
DIAGRAMA DE BLOQUES DEL MODELO IPGG



Las especificaciones de las restricciones de cada decisión, aparecen en el capítulo 5.



Idem.



Para una correcta interpretación de los resultados arrojados por el modelo IPGG,* es sumamente importante conocer los objetivos de política económica planteados inicialmente por cada jugador; sin embargo, en este caso, el presente ejercicio tuvo características impersonales ya que se realizó únicamente con fines demostrativos,** no existiendo de esta forma planteamientos de antemano sobre las metas concretas a alcanzar por jugador que definieran de esta forma el tipo de sociedad ideal a la que aspirarían hipotéticamente.

El conjunto de decisiones efectuadas se encuentran contenidas en la "matriz archivo" de la cual destaca lo siguiente:

- i) A excepción del primer jugador que conservó la misma estructura sectorial que ha observado en la economía mexicana en 1970, las tres restantes la modificaron observándose que; el segundo jugador es el único que confiere mayor importancia a la participación del sector industrial; por el contrario los jugadores 3 y 4 disminuyen esta participación; también es importante destacar que la proporción con que participan los sectores comercio y servicio en los jugadores 2, 3 y 4 es inversa a la que registró en realidad la economía y que como ya se dijo, presenta el primer jugador; finalmente, otro aspecto de interés es el que se relaciona con la actividad de la construcción, cuya participa-

* Ver Anexo No. 1.

** Una de las dificultades del ejercicio, es contar con el equipo técnico adecuado; en este caso sólo dispuso de tiempo-máquina suficiente para una corrida, de modo que no fue posible ejecutar correctamente todo el experimento.

CUADRO No. 7

"MATRIZ DE DATOS EXOGENOS"

VARIABLES DE DECISION		JUGADORES			
		1	2	3	4
PARTICIPACION	SECTOR AGROPECUARIO	0.1046	0.10	0.10	0.10
	SECTOR MINERIA	0.0254	0.05	0.05	0.05
	SECTOR INDUSTRIA	0.3844	0.40	0.35	0.35
	SECTOR CONSTRUCCION	0.0686	0.05	0.10	0.10
	SECTOR ELECTRICIDAD	0.0090	0.10	0.10	0.10
	SECTOR COMERCIO	0.1614	0.20	0.20	0.20
	SECTOR SERVICIOS	0.2466	0.10	0.10	0.10
	ASIGNACION INVERSION FORMACION CAPITAL	0.80	0.75	0.80	0.75
	ASIGNACION EXISTENCIAS	0.20	0.25	0.20	0.25
	PROPONSION SOCIAL A CONSUMIR	0.56	0.56	0.57	0.57
	TOTAL INVERSION	1000.0	900.0	950.0	900.0
	TOTAL SUBSIDIOS	300.0	250.0	350.0	350.0
	TOTAL EXPORTACION	200.0	230.0	350.0	250.0
	FOLITICA COMERCIAL	1	0	1	0
	1=sust. Imp 0=sust. Exp				
	TASA MEDIA DE GANANCIA	0.35	0.40	0.40	0.38
	FOLITICA FISCAL				
	1= ISIM 0= IVA	1	0	1	0
	IMPUESTO INDIRECTO	0.04	0.10	0.04	0.10
	IMPUESTO DIRECTO	0.40	0.35	0.45	0.50

ción se hace considerablemente más importante para los jugadores 3 y 4, pero disminuye en el jugador 2.

- ii) En materia de asignación de la inversión se tiene que hay dos planteamientos en el ejercicio, el primero asigna 80% a la inversión en capital y el resto a inversión en existencias y que es el que adoptan los jugadores 1 y 3, mientras que los jugadores 3 y 4 destinan $\frac{3}{4}$ partes de capitalización y el resto a existencias.
- iii) Finalmente, otro par de elementos de gran importancia económica es el relacionado con el monto total que se destina a la inversión así como la suma que se asigna para exportación. Para el primer punto, se tiene que es el primer jugador quien destina una mayor cantidad para invertir (aproximadamente 11% más que los tres jugadores restantes); respecto a las exportaciones, quien destina el mayor volumen al exterior es el jugador 3, mientras que el jugador que presenta una economía más cerrada al sector externo es el primero.

Los resultados de la simulación se presentan en el anexo No. 1, limitándonos por el momento a interpretar algunos de los aspectos de más importancia del proceso.

CUADRO No. 8

RESULTADOS SINTETICOS DEL EXPERIMENTO No. 1 EN
EL MODELO IPGG SOBRE DECISIONES DE POLITICA ECO
NOMICA

	J E R A R Q U I A			
	1°	2°	3°	4°
VBP	J1	J3	J2	J4
PIB	J3	J1	J2	J4
FBC	J1	J3	J4	J2
SyS	J1	J3	J4	J2
SBE	J3	J2	J4	J1
EXP	J3	J4	J2	J1
IMP	J2	J1	J3	J4
CPRIV	J3	J1	J2	J4

Si bien es cierto que la validación puramente objetiva y sólo en un período de tiempo de los resultados no es suficiente para sacar conclusiones de gran importancia práctica, sí es posible ya en el presente experimento ver comprobado como los mayores niveles de crecimiento económico, tanto en el Valor Bruto de la Producción (VBP) como en el Producto Interno Bruto (PIB) se asocia directamente con la Formación Bruta de Capital (FBC), y los niveles de consumo Privado (CPRIV) que a su vez se correlacionan con el monto total de ingreso por parte de los trabajadores (SYS); el anterior cuadro muestra la posición resultante de los jugadores 1 y 3 en las va

riables descritas con anterioridad; por otra parte, la dependencia del sector externo y sobre todo la participación mayoritaria de la retribución al capital en los ingresos totales ocasionó que el jugador número 2 se ubicara hasta el tercer lugar en cuanto a crecimiento económico se refiere; es decir, la deficiente distribución del ingreso está en relación inversa con el crecimiento de la economía, lo cual se demuestra en el juego; por último, el cuarto jugador que se ubicó en el último lugar de crecimiento económico, en realidad se encuentra en mala posición en todas las variables analizadas, lo cual se puede explicar con otro tipo de factores, como por ejemplo la estructura productiva.

Por lo que se refiere a los métodos de análisis interindustrial, se tienen aspectos de considerable interés:

- i) El método de Von Gunter Strassert, que mide los efectos directos, indirectos e inducidos por rama económica, muestra en los resultados que aparecen bajo la columna "VGS", las llamadas ramas promotoras, esto es, aquellas ramas por cuya interrelación, la economía entera se ve mayormente afectada, ya sea favorable o desfavorablemente; en el caso del experimento, se observa obviamente una mayor importancia del sector industrial pero que varía ligeramente por cada jugador; para el primer jugador representa el 49% del efecto promotor sobre el resto de los sectores económicos en su totalidad; para el segundo jugador, 50%, para el tercero 44% y para el cuarto también 44%; para el primer jugador le siguen en importancia los sectores servicios, construcción y agropecuario que representa el 13%, 12% y 11% respectivamente; para el segundo jugador los -

sectores que figuran después de la industria son: el sector agropecuario, la construcción y el comercio y que representan 12%, 9% y 8% en ese orden; el caso del jugador número tres es importante por la gran jerarquía de la actividad característica, 17%, seguido por agropecuario, 10% y comercio 8%; el cuarto jugador también presenta el orden del jugador número tres, construcción, agropecuario y comercio con 17%, 10% y 8%.

Respecto a los indicadores de Rasmusen y "Z", su objetivo consiste en determinar las ramas económicas de acuerdo a la orientación que presenta por su producción, ya sea que ésta se oriente en dirección de las compras o en dirección de las ventas. El método de Rasmusen considera tanto los efectos directos como los efectos indirectos; el método Z opera exclusivamente sobre las transacciones directas.

De los resultados arrojados por estos índices, tal vez el de mayor importancia práctica es el que se relaciona con la actividad constructora, la que analizada a través de la matriz inversa, o sea, cuantificando los efectos directos e indirectos en la economía presenta una fuerte orientación a compras, mientras que medida únicamente de forma directa su impacto no es de relevancia, siendo superada como aparece en el índice "Z" por otras ramas. Con respecto a la orientación hacia ventas, cabe destacar que las ramas que presentan mayor dependencia hacia la demanda son la industria y los servicios y en menor medida el sector agropecuario. Debe destacarse que los resultados en este caso para los jugadores son muy parecidos, lo cual se explica porque todos ellos parten de la misma estructura productiva.

Finalmente, el método Chenery-Watanabe es similar a los dos anteriores, ya que establece una jerarquía directa de las ramas según se orienten hacia compras o ventas*, los resultados fueron bastante diferentes por jugador. Orientadas a compras las dos ramas más importantes son para el jugador número uno comercio e industria, en cambio para el jugador dos, tres y cuatro son las ramas de electricidad y servicios; con orientación a ventas, el jugador número uno presenta las ramas electricidad y minería, para el jugador número dos son minería y servicios y por último, en el caso de los jugadores tres y cuatro las ramas son servicios y minería en ese orden.

Toda la anterior información, si es bien utilizada por cada jugador, será de gran auxilio para conocer el interior de la caja negra que es el modelo I-P y de esta forma coadyuvar al momento de efectuar la siguiente toma de decisiones.

Véase:

Chenery y Clark, Op. cit, P. 180.

- * Los resultados de este método no se hallan completos, ya que falta un proceso que pretende arreglar triangularmente la matriz I-P de modo que se observe la interdependencia sectorial.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

RESUMEN

La presente tesis es un intento por aplicar la Cibernética para el manejo y control de los sistemas; en este caso el "sistema económico" y concretamente el de la economía mexicana.

La primera parte del trabajo que abarca los dos primeros capítulos, comprende una breve descripción de las categorías principales de que se vale la Cibernética para el análisis del funcionamiento de los sistemas; en esta misma sección se incluye el capítulo de "La Simulación", que es una instrumentación de los conceptos que previamente se describieron en el capítulo de los conceptos que previamente se describieron en el capítulo anterior, tales como la caja negra, la realimentación, etc., todo lo cual deriva en una técnica de gran ayuda para la experimentación.

La segunda parte del trabajo que es la parte aplicada, se refiere al modelo de Insumo-Producto y su relación con la concepción cibernética de la economía; el capítulo número cuatro incluye algunos de los aspectos más generales del modelo y su aplicación en la economía de México. El punto más importante del capítulo cuatro, es la incorporación de los resultados de la aplicación de cuatro métodos de análisis interindustrial en la economía mexicana para el período 1960-1975. El capítulo quinto trata de una aplicación de los elementos cibernéticos de análisis de los sistemas, en un modelo construido para "aprender jugando" y para cuyo funcionamiento se torna indispensable la utilización de la computadora.

Del funcionamiento de este hipotético sistema económico mundial (MODELO IPGG) compuesto por "4 países", se desprenden los siguientes resultados principales:

- i) Los "países" que mayor crecimiento registraron en el PBT y en el PIB fueron los que registraron los mayores niveles de inversión.
- ii) Por otro lado, los "países" que menor crecimiento registraron, se asociaron con una desigual distribución del ingreso, habiendo participado más ampliamente en el valor agregado, el ingreso destinado al factor capital.
- iii) En el caso de los "países avanzados", cabe destacar la importancia que adquiere el sector industrial respecto a los "países menos avanzados".

CONCLUSIONES

Es relativamente escasa la bibliografía que hay sobre el análisis cibernético aplicada al sistema económico y menos aún en los llamados países subdesarrollados; más bien la Cibernética se asocia siempre con la computación y los libros de Cibernética tratan de computadoras, o en su defecto se dedican a platicar sucesos graciosos o incidentales sobre la materia. De cualquier manera, si uno desea adoptar un enfoque cibernético de los sistemas, además de un par de obras que se recomiendan al final del trabajo, en las cuales se le da a la Cibernética un tratamiento similar a la matemática, ya que el método en sí es árido y llano, requiere de una disposición mental diferente ante los sucesos que se suceden diariamente.

De aquí que el presente trabajo haya pretendido inicialmente incorporar más que todo, aspectos de tipo práctico, tales como los métodos de análisis interindustrial, que son producto del enfoque recomendado, pero que difícilmente se lograría si no se atiende a lo citado con anterioridad.

Considero que la interpretación del modelo de Insumo-Producto y posteriormente el juego IPGG planteado a través de la matriz de la economía mexicana de 1970, han sido demostraciones más que suficientes de la aplicación del enfoque cibernético en la Ciencia Económica. Se puede concluir que la hipótesis planteada al principio del trabajo se cubrió en más de un 80%, ya que se ha demostrado; primero, que la economía es un sistema cibernético y segundo, que a través del enfoque cibernético, es posible llegar a comprender mejor la lógica de su funcionamiento, cuantificarlo y en un futuro no distante, controlarlo.

No obstante, queda aún mucho trabajo por realizar, la Cibernética aún no se encuentra cabalmente comprendida y el país apenas comienza a darse cuenta de la revolución que están creando los dispositivos de corte cibernético; hasta hace poco tiempo comenzaron a aparecer en los planes de estudio de las escuelas superiores, materias de metodología; en muchos casos, es común encontrar expresiones analíticas que van desde un positivismo declarado hasta una visión materialista dialéctica dogmatizante, que sólo conducen a interpretaciones confusas del sistema y permanentemente de orden cualitativa.

El modelo IPGG es una sencilla muestra de lo que se puede realizar bajo el análisis cibernético; en lo personal debo admitir que no me dejaron del todo satisfecho los resultados del programa, ya que por problemas temporales no se incluyó más de una simulación en la tesis; así mismo, inicialmente se planteó la incorporación de una subrutina de programa que fuera modificando la estructura productora industrial* de tal modo que a cada nueva decisión la estructura tecnológica por sector fuera diferente. Sin embargo esto no fue posible, como tampoco el haber incorporado parámetros que resistieran las pruebas de identificación econométricas. Por ahora dejo planteados estos posibles avances del trabajo, cuya implementación ya no es muy difícil, dado que en el anexo II se incorpora el programa de computadora del modelo.

* Originalmente tenía la alternativa del Método "RAS" aunque también existió la posibilidad de adaptar un modelo de programación lineal.

PERSPECTIVAS

La Cibernética es una ciencia "joven", no han pasado más de 30 años desde su "invención" y menos de 20 años desde que se comenzaron a realizar aplicaciones de ésta en diversas áreas del conocimiento. Por su parte, la computadora y todos los demás instrumentos cibernéticos creados para alcanzar siempre un mayor control sobre los distintos sistemas, apenas si están cumpliendo una década de vida. Consecuentemente, las aplicaciones conscientes de este enfoque en la Economía son un hecho sumamente reciente, el cual sin embargo promete grandes ventajas sobre el resto de los enfoques de análisis; el economista no puede ignorar los avances de esta ciencia tanto metodológica como aplicadamente; cada vez será mayor el número de instrumentos creados por la Cibernética, cada vez será mayor su participación en las diversas actividades económicas y consecuentemente, cada vez se hará más indispensable encarar el sistema económico con una mentalidad cibernética.

Considero que este trabajo ha de contribuir, aunque sea mínimamente, para despertar el ingenio de todos aquellos investigadores, que se preocupan por encontrar las respuestas a los problemas del mundo actual en campos nuevos del conocimiento humano.

La tesis que aquí concluyo, es uno de los primeros trabajos que al respecto se han hecho en el país, esta idea la llevé conmigo durante el transcurso de toda la investigación y sinceramente espero que muy pronto se pueda contar con trabajos aún más completos sobre este tema.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Ashby Ross
1977 Introducción a la Cibernética.
Editorial Nueva Visión, -
Impulso Extensión.
- 2.- Carnap R., Morgenstern O., Wiener N. y otros.
1974 Matemáticas en las Ciencias del Comportamiento.
Editorial Alianza.
- 3.- Chenery H. y Clark P.
1964 Economía Interindustrial. Insumo-Producto y Programación Lineal.
Editorial Fondo de Cultura Económica. Segunda edición en Español.
- 4.- E.U.A., servicio de información de la Embajada.
Perspectivas Económicas.
Núms. 7 y 15.
- 5.- Kleiman Ariel.
1980 Metodología para la determinación de cuellos de botella a nivel macroeconómico. DGARE. Asesoría. Documento de circulación interna.
- 6.- Lange Oskar.
1977 Introducción a la Economía Cibernética.
Editorial Siglo XXI. Segunda edición.

- 7.- Marcos Patricio.
1970 Estrategia de inversiones: Una aplicación de la técnica insumo-producto para la determinación de sectores estratégicos en el caso de México en 1960. Tesis. ITESM.
- 8.- Naylor T., Ballinfty J., Burdick D. y Chu K.
1977 Técnicas de simulación en computadora. Editorial Limusa, S.A. Tercera reimpression.
- 9.- Pekelis K.
1973 Mezcla Cibernética. Editorial Mir. Moscú.
- 10.- Powelson J.
1976 Contabilidad Económica. Editorial Fondo de Cultura Económica. Segunda Reimpression.
- 11.- Secretaría de Programación y Presupuesto.
1979 Política Informática gubernamental. Coordinación del Sistema Nacional de Información.
- 12.- Solis Valentin.
1980 Metodología de vinculación de un esquema de insumo-producto con un modelo macroeconómico. Revista Política Económica, órgano del IMEA, A.C.
- 13.- Wallis Kenneth E.
1976 Introducción a la Econometría. Editorial Alianza. Madrid.
- 14.- Zurita C. Jaime.
1980 El Método RAS:80, un modo de conducir una investigación. F.E. UNAM. - Depto. de Publicaciones.

A N E X O N o. 1

**RESULTADOS DEL MODELO
DE SIMULACION IPGG**

MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO DEL SECTOR NO. 1

	ADM	MIN	IMP	CONS	FLCC	FIN	SENV	DIRT	CPRIY	CRON	FAC	FRIST	FRP	FRW	P R Y
1	127.31	.24	447.74	0.00	.03	0.00	1.72	637.05	739.67	31.13	198.18	42.81	28.92	674.71	1261.76
2	14.08	62.76	148.41	4.97	0.32	1.02	1.37	224.62	87.48	7.56	46.18	18.48	5.08	151.78	376.17
3	159.48	27.75	987.30	102.55	18.89	37.73	173.17	1538.87	1471.03	114.41	698.91	185.41	98.00	2560.35	4899.23
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	124.73	0.00	0.00	124.73	124.73
5	4.35	4.10	34.26	.38	0.00	9.45	8.15	62.78	25.23	2.68	16.36	3.68	1.88	53.75	116.53
6	32.72	14.97	722.62	4.58	1.05	16.84	51.89	458.82	524.12	48.88	293.45	64.88	32.28	963.95	1414.76
7	17.18	22.83	284.58	7.58	3.68	182.84	286.88	628.28	888.79	73.39	468.38	188.43	64.32	1472.79	2899.88
DIRT	342.18	134.84	2288.78	165.85	28.72	167.88	582.91	3548.22	3247.31	277.28	1818.18	488.29	288.88	8951.88	9492.28
FRP	15.88	7.81	47.88	18.29	1.32	28.21	36.49	158.88							
V.A.	983.97	237.47	1878.87	-58.61	94.88	1222.87	1548.18	4881.98							
FR	635.17	172.19	848.91	-228.92	71.33	887.85	928.36	2231.84							
FRW	261.81	63.28	948.87	171.19	22.48	482.77	615.39	2498.49							
FRD	7.81	1.88	28.78	5.12	.87	12.85	18.41	74.85							
PRT	1261.76	376.12	4899.23	124.73	116.53	1414.76	2899.88	9492.28							

ANALISIS ESTRUCTURAL DE LA ECONOMIA

MÉTODOS APLICADOS							
VAR	RASIMISSFN C	RASIMISSFN P	Z COL.	Z PMN.	CH-M CM.	CH-M REN.	
33224.48149	.95108	.98529	.67572	1.25838	6.88888	5.88888	
18477.71787	1.82388	.91558	.26634	.44327	8.88888	2.88888	
139327.24562	1.26360	1.69526	4.28888	3.83868	5.88888	1.88888	
35354.27887	1.22811	.65924	.48812	8.88888	7.88888	3.88888	
3471.85887	.85779	.78247	.88879	.12123	1.88888	6.88888	
21634.19661	.77411	.95605	.33175	.89246	2.88888	7.88888	
38158.78167	.98143	1.88218	.99339	1.24514	4.88888	4.88888	

MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO DEL JUGADOR NO. 2

	AGR	MIN	IND	CONS	FLEC	COM	REFR	DINT	CPRI	CRON	FAC	FIJST	FHP	REW	P B T
1	118.97	.75	498.63	8.00	.16	8.00	.98	611.00	317.87	27.65	153.41	51.14	23.00	568.07	1179.06
2	1.01	87.46	147.48	3.44	23.52	1.12	.71	245.67	156.43	13.83	76.78	25.57	11.80	284.83	849.78
3	149.87	48.56	454.82	98.83	59.29	41.57	89.98	1433.15	1487.89	118.62	613.44	238.11	183.58	2465.74	3498.97
4	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	76.78	8.00	8.00	76.78	76.78
5	4.86	7.58	33.54	.23	8.00	18.39	4.23	68.85	317.87	27.65	153.41	51.14	23.00	568.07	678.11
6	38.58	22.75	388.67	5.44	9.45	18.54	26.92	421.28	625.73	55.31	386.87	187.27	46.00	1136.13	1557.41
7	16.98	33.76	195.52	4.67	14.62	113.21	138.43	528.86	312.87	27.65	153.41	51.14	23.00	568.07	1888.97
PIV	319.68	197.87	2123.78	113.05	112.55	184.79	261.84	3312.81	3128.65	267.77	1434.88	511.34	238.00	5688.83	8978.83
IMP	55.28	27.64	221.12	27.54	55.28	118.56	55.28	552.88							
V.A.	884.18	326.49	1554.81	-63.98	468.29	1267.88	772.55	9116.83							
SVS	487.18	168.48	285.99	-222.49	143.28	678.85	455.55	1843.97							
RAF	285.28	142.68	1148.88	142.68	285.28	578.48	285.28	2851.99							
IND	31.81	15.98	127.23	15.48	31.81	63.61	31.81	318.87							
PAT	1179.88	549.78	3888.97	76.78	678.11	1557.41	1888.97	8978.83							

ANALISIS ESTRUCTURAL DE LA ECONOMIA

MEJORES APLICACION

VRS	RAMISSEN C	RAMISSEN H	Z COL	Z RFN	CH-V COL	CH-V REN
3188, 78194	.95188	.98529	.67513	1.29836	5.00000	2.00000
15889, 86574	1.82388	.91558	.41819	.56187	7.00000	7.00000
134627, 26984	1.26368	1.69928	4.42285	3.82667	1.00000	3.00000
24588, 61774	1.22811	.65924	.38829	8.00000	2.00000	6.00000
18688, 73698	.85779	.70247	.23788	.12444	4.00000	5.00000
23888, 55426	.77411	.95685	.39836	.89189	3.00000	4.00000
19888, 86785	.90143	1.88218	.55148	1.18617	6.00000	1.00000

MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO DEL JUMADOR NO. 3

	AGR	MIN	IND	CONS	FLEC	COM	SERV	INT	CPRIV	COOR	FAC	EXIST	EXP	DEMP	P B T
1	121.37	.36	481.72	0.00	.16	0.00	.95	604.16	332.82	31.41	176.74	22.74	35.00	598.71	1202.87
2	1.53	96.05	140.00	7.76	24.73	1.18	.75	271.68	146.41	15.71	88.37	11.37	17.50	299.36	571.04
3	152.04	47.14	434.91	208.31	62.74	43.77	95.09	1539.00	1497.68	109.94	618.60	107.31	187.50	2488.06	4025.44
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	176.74	0.00	0.00	176.74	176.74
5	4.14	7.88	34.61	.54	0.00	10.96	4.48	62.63	332.82	31.41	176.74	22.74	35.00	598.71	661.34
6	31.10	23.63	316.54	13.55	10.47	19.94	28.47	443.50	665.64	82.82	353.49	45.47	78.00	1197.42	1648.93
7	16.34	34.66	201.87	10.75	20.66	119.28	146.42	550.01	332.82	31.41	176.74	22.74	35.00	598.71	1148.72
CINT	326.14	204.72	2111.05	248.41	118.37	194.74	276.16	3671.99	3328.19	242.70	1767.44	277.37	358.00	5949.78	9427.29
IMP9	12.72	6.76	44.52	12.72	12.72	25.44	12.72	127.20							
V.A.	864.02	399.06	1870.07	-76.30	530.25	1428.75	859.85	5828.50							
CVS	578.47	216.19	863.65	-363.94	242.70	845.65	572.38	2953.83							
CAF	285.20	182.80	906.20	285.20	285.20	570.40	285.20	2851.99							
IND	2.34	1.17	8.22	2.35	2.35	4.70	2.35	23.49							
PRY	1202.87	571.04	4025.44	176.74	661.34	1648.93	1148.72	9427.29							

ANALISIS ESTIMACIONAL DE LA ECONOMIA

METODOS API (CARD)

VNS	HASMUSSEN C	HASMUSSEN R	Z COL.	Z RFM.	CM-W COL.	CM-W RFM.
31875.76283	.95108	.98529	.65654	1.21623	5.00000	7.00000
16211.51271	1.02388	.91558	.41211	.54692	7.00000	2.00000
132072.15182	1.26360	1.09928	4.14170	3.09935	1.00000	3.00000
51663.21075	1.22811	.65024	.60336	0.00000	2.00000	6.00000
19647.95822	.85779	.70247	.23880	.12181	4.00000	5.00000
25090.01942	.77411	.95685	.30226	.49602	3.00000	4.00000
28952.19178	.90143	1.08218	.55592	1.11958	6.00000	1.00000

MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO DEL JUGADOR NO. 4

	AGD	MIM	IND	CONS	ELEC	COM	SERV	DTNT	CPPIV	CARR	FRC	FXIST	FXP	OFMF	P R T
1	103.41	0.21	410.10	0.00	0.14	0.00	0.01	514.77	310.30	28.93	156.98	-11.08	25.00	510.13	1024.00
2	0.00	01.04	110.87	0.18	21.07	1.01	0.04	231.48	155.15	14.47	78.49	-5.54	12.50	255.06	486.55
3	120.54	35.00	747.44	177.49	53.11	37.30	81302	1311.81	1396.35	101.26	540.42	-49.86	112.50	2109.67	3421.47
4	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	156.98	0.00	0.00	156.98	156.98
5	3.53	0.71	20.43	0.48	0.00	0.34	3.01	53.31	310.30	28.93	156.98	-11.08	25.00	510.13	563.44
6	26.58	20.14	260.12	12.03	0.92	16.65	24.26	377.30	620.60	57.86	317.95	-22.16	50.00	1020.25	1397.05
7	13.04	20.53	171.58	9.55	17.00	101.62	124.76	468.58	310.30	28.93	156.98	-11.08	25.00	510.13	978.71
CTMT	277.88	174.43	1797.53	205.74	100.85	165.91	235.30	2957.65	3102.99	260.38	1560.77	-110.79	250.00	5072.34	8020.99
TVOS	-5.00	-2.50	-17.50	-5.00	-5.00	-10.00	-5.00	-5.00							
V.A.	752.02	314.62	1641.44	-43.76	467.50	1242.04	748.41	5122.74							
SYS	465.06	171.14	637.11	-330.71	100.63	668.14	461.46	2252.87							
SPF	270.94	135.47	968.22	270.49	270.94	541.88	270.94	2709.39							
IPED	16.01	8.01	56.04	16.01	16.01	32.03	16.01	160.13							
PST	1024.00	486.55	3451.47	156.98	563.44	1397.95	978.71	8020.99							

ANALISIS ESTRUCTURAL DE LA ECONOMIA

METODOS APLICADOS

VOS	PAS USSEN C	BAS USSEK R	7 COL.	7 PFN.	CM-W COL.	CM-W PEN.
24000.10000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13812.40000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
112531.10000	1.26300	1.60000	4.14170	3.09035	1.00000	3.00000
44010.60000	1.22011	0.65024	0.00000	0.00000	2.00000	6.00000
16740.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.00000	5.00000
21305.40000	0.77011	0.00000	0.00000	0.00000	3.00000	4.00000
17052.00000	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	6.00000	1.00000

A N E X O N o . 2

PROGRAMA DE COMPUTO DEL MODELO DE
SIMULACION IPGG.

```

1      PROGRAM IPGG (INPUT, OUTPUT, TAPF5=INPUT, TAPF6=OUTPUT)
2      DIMENSION SYS (6,8), CON (6,8), SRF (6,8), FRC (6,8), TND (6,8)
3      DIMENSION IFR (6,8), EXP (6,8), TPP (6,8), PTR (6,8), ID (6,8)
4      DIMENSION C1 (6,8), C2 (6,8), C3 (6,8), C4 (6,8), C5 (6,8), C6 (6,8)
5      DIMENSION C7 (6,8), ARCHIVO (18,8), MAT (7,7), MATX (7,7)
6      DIMENSION PMC (8), IFRA (8), FICA (8), IFA (8), SUMA (8), FXPA (8)
7      DIMENSION VAT (8), PHT (10,10), CN (8,7)
8      DIMENSION CONA (8), CONB (8), SPINA (8), IMPA (8), ONDEN (8), LIMAR (8)
9      DIMENSION VENT (8), COUP (8), DEMFIN (10,8), COFF (10,8)
10     DIMENSION PHTA (10,8), DTI (10,8), INVF (10,8), TDI (8), PPOD (8), DIT (9,9)
11     DIMENSION UTIIA (8), INDA (8), SYSA (8), FRC5 (10,8), IFAS (10,8), EXPS (
12     AD,8), COMS (10,8), GORS (10,8), IMPS (10,8), SYSS (10,8), UTILS (10,8)
13     DIMENSION VA (10,8), FISCO (8), CONFRC (8), ISRT (8)
14     DIMENSION CIT (8), DINTER (10,8), CINTER (10,8), NUM (8)
15     DIMENSION YROD (8), INDS (8,8)
16     DIMENSION DATOS (20,20)
17     DIMENSION VG (8,10), CH1 (8,10), CH2 (8,10), RAS1 (8,10)
18     DIMENSION HAS7 (8,10), HAS1 (8,10), RA94 (8,10)
19     REAL IIV, IFRA, IFA, IIND, IIF, IMP, IFR, IMPA, LIMAR
20     REAL MAT, MATX, INVF, LININF, IINSIP
21     REAL IMMFST, INDFR, INDIIFC, INDO, ISH, ISRT, IEAS
22     REAL IMDS, IMPS, II
23     INTEGER T, PERIOD
24     PERIOD=1
25     T=PERIOD
26     I=4
27     IFRA=0
28     PRINT 730
29     730 FORMAT (5/,30), 'MATRIZ ARCHIVO',10X)
30     DO 15 J=1,8
31     READ (5,20) (ARCHIVO(I,J), I=1,18)
32     PRINT 669, (ARCHIVO(I,J), I=1,18)
33     15 CONTINUE
34     20 FORMAT (6F12.4,8X)
35     669 FORMAT (F12.4,5X)
36     DO 25 J=1,8
37     SYS (T,J)=ARCHIVO (1,J)
38     CON (T,J)=ARCHIVO (2,J)
39     SRF (T,J)=ARCHIVO (3,J)
40     IIMP (T,J)=ARCHIVO (4,J)
41     IFR (T,J)=ARCHIVO (5,J)
42     EXP (T,J)=ARCHIVO (6,J)
43     IFR (T,J)=ARCHIVO (7,J)
44     PTR (T,J)=ARCHIVO (8,J)
45     ID (T,J)=ARCHIVO (9,J)
46     PHT (T,J)=ARCHIVO (10,J)
47     FRC (T,J)=ARCHIVO (11,J)
48     C1 (T,J)=ARCHIVO (12,J)
49     C2 (T,J)=ARCHIVO (13,J)
50     C3 (T,J)=ARCHIVO (14,J)
51     C4 (T,J)=ARCHIVO (15,J)
52     C5 (T,J)=ARCHIVO (16,J)
53     C6 (T,J)=ARCHIVO (17,J)
54     C7 (T,J)=ARCHIVO (18,J)
55     25 CONTINUE
56     DO 30 I=1,7
57     30 READ (5,35) (COFF (I,J), J=1,7)
58     IPGGR

```

	35	FORMAT(7F10.0)	IPGR	59
		PRINT 737	IPGR	60
60	737	FORMAT(5(1),30X,"MATRIZ DE COEFICIENTES TECNICOS",10X)	IPGR	61
		DO 740 I=1,7	IPGR	62
	740	PRINT 747,(COEF(I,J),J=1,7)	IPGR	63
	747	FORMAT(7(F10.0,4X))	IPGR	64
		PRINT 727	IPGR	65
85	727	FORMAT(5(1),30X,"MATRIZ DE DATOS EXOGENOS",10X)	IPGR	66
		DO 947 J=1,4	IPGR	67
		READ(5,20) (DATOS(I,J),I=1,10)	IPGR	68
		PRINT 669,(DATOS(I,J),I=1,10)	IPGR	69
	947	CONTINUE	IPGR	70
70		Z7=0.0	IPGR	71
		Z1=0.0	IPGR	72
		Z2=0.0	IPGR	73
		Z3=0.0	IPGR	74
75		Z4=0.0	IPGR	75
		Z5=0.0	IPGR	76
		Z6=0.0	IPGR	77
		DO 40 I=1,7	IPGR	78
		DO 40 J=1,7	IPGR	79
		MATR(I,J)=COEF(I,J)	IPGR	80
80	40	CONTINUE	IPGR	81
		Z7=1	IPGR	82
		DO 45 J=1,4	IPGR	83
		CN1=DATOS(1,J)	IPGR	84
85		CN2=DATOS(2,J)	IPGR	85
		CN3=DATOS(3,J)	IPGR	86
		CN4=DATOS(4,J)	IPGR	87
		CN5=DATOS(5,J)	IPGR	88
		CN6=DATOS(6,J)	IPGR	89
		CN7=DATOS(7,J)	IPGR	90
90		SP1=CN1+CN2+CN3+CN4+CN5+CN6+CN7	IPGR	91
		IF (FIX(ISCN+0.1) .NE. 1) Z7=Z7+1.0	IPGR	92
	C		IPGR	93
	C	ENTRA LA ASIGNACION DE INVERSION.	IPGR	94
	C		IPGR	95
95		PN1=DATOS(8,J)	IPGR	96
		PN2=DATOS(9,J)	IPGR	97
		SP2=PN1+PN2	IPGR	98
		IF (MPC .NE. 1) Z7=Z7+1.	IPGR	99
			IPGR	100
100		ENTRA LA PROPENSION MARGINAL A CONSUMIR.	IPGR	101
		QPM1=DATOS(10,J)	IPGR	102
		RF1=1.-(SYS(T-1,J)/CON(T-1,J))	IPGR	103
		IF (SPMC .LT. RES1) Z3=Z3+1.0	IPGR	104
105		PM1=SPMC	IPGR	105
	C		IPGR	106
	C	ENTRA EL TOTAL INVERTIDO	IPGR	107
	C		IPGR	108
		INV=DATOS(11,J)	IPGR	109
		RF2=(SRF(T-1,J)-III(T-1,J)-IFR(T-1,J))-(PM1+SPMC(T-1,J))	IPGR	110
110		RF2=RES2+IFR(T-1,J)	IPGR	111
		IF (INV .GT. RES2) Z4=Z4+1.	IPGR	112
		SIF=(1./1.-(PM1)) * INV	IPGR	113
		SFACT=SIF * PN1	IPGR	114
		SIF1=SIF * SFACT	IPGR	115
			IPGR	116
			IPGR	117

115	C		IPGR	118
	C	ENTRA EL TOTAL DE SUBSIDIOS.	IPGR	119
	C		IPGR	120
		SEJUDATOS(12,J)	IPGR	121
		RFC3=SIFFR*0.30	IPGR	122
120		IF (SSUR .GT. RES3) 75=75+1.0	IPGR	123
	C		IPGR	124
	C	ENTRA EL TOTAL A EXPORTAR	IPGR	125
	C		IPGR	126
		RFC4=SFECT-FRC(T-1,J)	IPGR	127
125		RFC5=((RES4*100.0)/FRC(T-1,J))/100.0	IPGR	128
		IF (RFS5 .GT. 1.0) RES5=0.98	IPGR	129
		RFS5=RFS5*1.0	IPGR	130
		RFC6=RES5*EXP(T-1,J)	IPGR	131
		SEXPDATOS(13,J)	IPGR	132
130		IF (SEXP .GT. RFC6) 76=76+1	IPGR	133
		77=71*72*23*74*75*76	IPGR	134
		IF (77 .CO. 0.0) GO TO 88	IPGR	135
		T8 PRINT 75,J	IPGR	136
		T8 FORMAT(1,30X,"ERROR EN DATOS DEL JUBADOR NO. ",12,")	IPGR	137
135		IF (T8)	IPGR	138
		PRINT 85	IPGR	139
		R5 FORMAT(20X,"CATALOGO DE ERRORES",)	IPGR	140
		IF (71 .NE. 0.0) PRINT 98	IPGR	141
		IF (72 .NE. 0.0) PRINT 99	IPGR	142
140		IF (73 .NE. 0.0) PRINT 100	IPGR	143
		98 FORMAT(10X,"1.- ", "ERROR EN LOS COEFICIENTES DE SECTORIALIZACION")	IPGR	144
		99 FORMAT(10X,"2.- ", "ERROR EN LA ASIANACION DE LA INVERSION")	IPGR	145
		100 FORMAT(10X,"3.- ", "ERROR EN LA PROPENSION A CONSUMIR")	IPGR	146
		IF (74 .NE. 0.0) GO TO 105	IPGR	147
145		IF (75 .NE. 0.0) PRINT 110	IPGR	148
		IF (76 .NE. 0.0) PRINT 115	IPGR	149
		105 PRINT 120	IPGR	150
		PRINT 110	IPGR	151
		PRINT 115	IPGR	152
150		PRINT 120	IPGR	153
		GO TO 47	IPGR	154
		120 FORMAT(10X,"4.- ", "ERROR EN LA INVERSION DECISION")	IPGR	155
		110 FORMAT(10X,"5.- ", "ERROR EN EL APOYO FISCAL")	IPGR	156
		115 FORMAT(10X,"6.- ", "ERROR EN LAS EXPORTACIONES",)	IPGR	157
155		125 FORMAT(1,30,"REVISE COMPLETAMENTE EL PADRTE DE DECISIONES")	IPGR	158
		GO TO 47	IPGR	159
		88 UU=0.0	IPGR	160
		CN(1,J)=CN1	IPGR	161
		CN(2,J)=CN2	IPGR	162
160		CN(3,J)=CN3	IPGR	163
		CN(4,J)=CN4	IPGR	164
		CN(5,J)=CN5	IPGR	165
		CN(6,J)=CN6	IPGR	166
		CN(7,J)=CN7	IPGR	167
165		PM(I,J)=SI*MC	IPGR	168
		FRA(J)=SICR	IPGR	169
		FRC(J)=SFECT	IPGR	170
		IFA(I,J)=SIET	IPGR	171
		SIRA(J)=SSUR	IPGR	172
170		EXPA(J)=SFXP	IPGR	173
		47 ZP=0.0	IPGR	174

	71=0.0	IPGR	175
	72=0.0	IPGR	176
	73=0.0	IPGR	177
175	74=0.0	IPGR	178
	75=0.0	IPGR	179
	76=0.0	IPGR	180
	77=0.0	IPGR	181
180	45 CONTINUE	IPGR	182
	IF (IFRN .EQ. 1) STOP	IPGR	183
	C	IPGR	184
	C	IPGR	185
	C	IPGR	186
	SE GENERA LA VARIABLE ENDOGENA CONSUMO FAMILIAR.	IPGR	187
	CON UN COMPONENTE ALEATORIO.	IPGR	188
	F=0.0	IPGR	189
185	DO 170 J=1,N	IPGR	190
	135 AUT=HAF(F)	IPGR	191
	AUT=AUT+100000.0	IPGR	192
	RFS7=(SYS(T-1,J)/2.0)	IPGR	193
	RFS8=SYS(T-1,J)	IPGR	194
190	IF (AUT .GT. RFS8) GO TO 135	IPGR	195
	IF (AUT .LT. RFS7) GO TO 135	IPGR	196
	SCON=PC(CJ)*(SYS(T-1,J)*RFS7+RFS8)*AUT	IPGR	197
	C	IPGR	198
	C	IPGR	199
	C	IPGR	200
195	DETERMINACION DEL CONSUMO DEL GOBIERNO	IPGR	201
	RFS9=(INI(T-1,J)+IN(T-1,J)	IPGR	202
	RFS10=(3.*RFS9)/4.	IPGR	203
	140 SCON=PAIF(F)	IPGR	204
	SCON=SCON+100000.0	IPGR	205
200	IF (SCON .GT. RFS9) GO TO 140	IPGR	206
	IF (SCON .LT. RFS10) GO TO 140	IPGR	207
	CONA(J)=SCON	IPGR	208
	CONA(J)=SCON	IPGR	209
205	130 CONTINUE	IPGR	210
	C	IPGR	211
	C	IPGR	212
	C	IPGR	213
	FNTRA POLITICA COMERCIAL	IPGR	214
	DO 150 J=1,N	IPGR	215
	POLCOM=DATOS114.J	IPGR	216
210	COMERC(J)=POLCOM	IPGR	217
	IF (POLCOM .NE. 0.) GO TO 160	IPGR	218
	IMP(J)=PC(AJ)/IFN(T-1,J)	IPGR	219
	RFS11=RES11-1.0	IPGR	220
215	SIMP=RES12*PC(T-1,J)	IPGR	221
	GO TO 165	IPGR	222
	160 RFS14=(EXPA(J)*100.)/EXP(T-1,J)/100.	IPGR	223
	SIMP=RES14*IMP(T-1,J)	IPGR	224
	165 IMPA(J)=SIMP	IPGR	225
	150 CONTINUE	IPGR	226
220	C	IPGR	227
	C	IPGR	228
	C	IPGR	229
	JFRANQUILIZACION DE ACUERDO AL PODER ECONOMICO.	IPGR	230
	IF (T .NE. 2) GO TO 195	IPGR	231
225	C	IPGR	232
	C	IPGR	233
	C	IPGR	234
	0=0.0	IPGR	235
	DO 170 J=1,N	IPGR	236

		Q=Q+1	IPGR	236
230	175	SUFRTE=RAMF(F)	IPGR	237
		SUFRTE=SUENTE+1000.0	IPGR	238
		IF (SUFRTE .GT. 1000.100) GO TO 175	IPGR	239
		ORDEH(J)=0	IPGR	240
		LIMAR(J)=SUERTF	IPGR	241
235	170	CONTINUE	IPGR	242
	190	DO 190 J=1,N	IPGR	243
		IF (J .EQ. N) GO TO 190	IPGR	244
		IF (LIMAR(J) .GT. LIMAR(J+1)) GO TO 190	IPGR	245
		TT=ORDEH(J)	IPGR	246
240		ORDFN(J)=ORDEN(J+1)	IPGR	247
		ORDFN(J+1)=TT	IPGR	248
		TT=LUGAR(J)	IPGR	249
		LIMAR(J)=LIMAR(J+1)	IPGR	250
		LIMAR(J+1)=TT	IPGR	251
245	180	CONTINUE	IPGR	252
		Z=0.0	IPGR	253
		DO 185 J=1,N	IPGR	254
		IF (LUGAR(J) .GT. LUGAR(J+1)) GO TO 185	IPGR	255
		Z=Z+1.	IPGR	256
250	185	CONTINUE	IPGR	257
		IF (Z .GT. 0.0) GO TO 190	IPGR	258
		Z=0.0	IPGR	259
		GO TO 230	IPGR	260
255	195	DO 200 J=1,N	IPGR	261
	200	PROD(J)=PRY(T-1,J)	IPGR	262
		Q=Q+0	IPGR	263
		DO 245 J=1,N	IPGR	264
		Q=Q+1	IPGR	265
		ORDFN(J)=0	IPGR	266
260	205	CONTINUE	IPGR	267
	220	DO 210 J=1,N	IPGR	268
		IF (PROD(J) .GT. PROD(J+1)) GO TO 210	IPGR	269
		TT=PROD(J)	IPGR	270
265		PROD(J)=PROD(J+1)	IPGR	271
		PROD(J+1)=TT	IPGR	272
		TT=ORDFN(J)	IPGR	273
		ORDFN(J)=ORDFN(J+1)	IPGR	274
		ORDFN(J+1)=TT	IPGR	275
270	210	CONTINUE	IPGR	276
		Z1=0.0	IPGR	277
		DO 215 J=1,N	IPGR	278
		IF (PROD(J) .GT. PROD(J+1)) GO TO 215	IPGR	279
		Z1=Z1+1.	IPGR	280
275	215	CONTINUE	IPGR	281
		IF (Z1 .GT. 0.0) GO TO 220	IPGR	282
		Z1=0.0	IPGR	283
	230	DO 235 J=1,N	IPGR	284
		VFN(J)=EXPA(J)	IPGR	285
280	235	COMP(J)=IMPA(J)	IPGR	286
		DO 240 J=1,N	IPGR	287
		TOTFXP=TOTFXP+VFN(J)	IPGR	288
	240	TOTIMP=TOTIMP+COMP(J)	IPGR	289
		K=0.0	IPGR	290
		DO 245 J=1,N	IPGR	291
285	250	K=K+1.	IPGR	292
			IPGR	293
			IPGR	294

	IF IK .NE. ORNE(IJ) GO TO 290	IPGR	295
	DIFEXP=TOTEXP-VENT(K)	IPGR	296
	DIFIMP=TOTIMP-COMP(K)	IPGR	297
290	IF (TOTEXP .LE. 0.0) IMPA(K)=0.0	IPGR	298
	IF (DIFEXP .LE. 0.0) IMPA(K)=0.0	IPGR	299
	IF (TOTIMP .IF. 0.0) EXPA(K)=0.0	IPGR	300
	IF (DIFIMP .IF. 0.0) EXPA(K)=0.0	IPGR	301
	TOTEXP=DIFEXP-COMP(K)	IPGR	302
	TOTIMP=DIFIMP-VENT(K)	IPGR	303
295	IF (TOTEXP .GE. 0.0) GO TO 295	IPGR	304
	IMPA(I)=TOTEXP+COMP(K)	IPGR	305
	TOTEXP=0.0	IPGR	306
	IF A(K)=1.0 (IF A(K)=(COMP(K)-IMPA(K)))	IPGR	307
295	IF (TOTIMP .GE. 0.0) GO TO 295	IPGR	308
300	EXPA(I)=TOTIMP+VENT(K)	IPGR	309
	TOTIMP=0.0	IPGR	310
	IF A(K)=1.0 (IF A(K)=(VENT(K)-EXPA(K)))	IPGR	311
	IF (J .EQ. N) GO TO 245	IPGR	312
290	TOTEXP=TOTEXP+VENT(K)	IPGR	313
305	TOTIMP=TOTIMP+COMP(K)	IPGR	314
	K=0.0	IPGR	315
245	CONTINUE	IPGR	316
	DO 245 J=1,N	IPGR	317
295	SPINA(J)=CONA(J)+ORNA(J)+FRCA(J)+IFA(J)+EXPA(J)	IPGR	318
310	DO 278 J=1,N	IPGR	319
	DO 278 I=1,7	IPGR	320
	ORNF(I,I,J)=CN(I,J)+SPINA(J)	IPGR	321
278	CONTINUE	IPGR	322
C		IPGR	323
315	C	IPGR	324
	C	IPGR	325
	DO 240 J=1,N	IPGR	326
	DO 290 I=1,7	IPGR	327
	DO 298 K=1,7	IPGR	328
320	MATR(I,K)=ORNF(I,K)	IPGR	329
	MATR(I,K)=1.0*MATR(I,K)	IPGR	330
	IF (I .EQ. K) MATR(I,K)=1.0+MATR(I,K)	IPGR	331
298	INVE(I,K)=MATR(I,K)	IPGR	332
C		IPGR	333
325	C	IPGR	334
	C	IPGR	335
	METODO DE INVERSION EN EL LIMAR	IPGR	336
	DO 1001 I=1,7	IPGR	337
	IIIP=(I*V(I,I))	IPGR	338
	IF (TEMP .NE. 0.0) GO TO 1005	IPGR	339
330	PRINT 1010,J	IPGR	340
	1010 FORMAT(//,30X,'ERROR EN DATOS DEL JIMADOR NO. ',I2,')	IPGR	341
	GO TO 240	IPGR	342
1005	INVE(I,I)=1.0	IPGR	343
	DO 1002 J=1,7	IPGR	344
335	1002 INVE(I,J)=(INVE(I,J))/TEMP	IPGR	345
	DO 1001 K=1,7	IPGR	346
	IF (K=1) 1003,1001,1003	IPGR	347
1003	TEMP=INVE(K,I)	IPGR	348
	INVE(K,I)=0.0	IPGR	349
340	DO 1004 J=1,7	IPGR	350
	1004 INVE(K,J)=(INVE(K,J))-TEMP*INVE(I,J)	IPGR	351
1001	CONTINUE	IPGR	352
		IPGR	353

		DO 300 I=1,7	IPRR	354
		DO 300 K=1,7	IPRR	355
345		PRTA(I,J)=PHTA(I,J)+INVT(I,K)*DEFIN(K,J)	IPRR	356
	300	CONTINUE	IPRR	357
		DO 305 I=1,7	IPRR	358
		DO 305 K=1,7	IPRR	359
350		MATX(I,K)=COEF(I,K)*PRTA(K,J)	IPRR	360
	305	CONTINUE	IPRR	361
		E=0.0	LITS	1
		CALL VONGIN(COEF,PRTA,DEFIN,J,V6)	IPRR	362
		F=0.0	IPRR	363
355		CALL KASMIN(MATX,COEF,PRTA,DEFIN,J,RAS1,RAS2,RAS3,RAS4)	IPRR	364
		E=0.0	IPRR	365
		CALL CIENEN(MATX,PRTA,DEFIN,J,CH1,CH2)	IPRR	366
		F=0.0	IPRR	367
			IPRR	368
	C		IPRR	369
	C	CALCULO DE LA DEMANDA INTERMEDIA	IPRR	370
	C		IPRR	370
360		700 CONTINUE	IPRR	380
		DO 1311 J=1,N	LITS	2
		PROD(J)=0.	LITS	3
		DO 1311 I=1,7	LITS	4
365		1311 PROD(J)=PROD(J)+PRTA(I,J)	LITS	5
		SI MESE LA PRODUCCION TOTAL POR EL LADO DE LAS VENTAS	IPRR	385
	C		IPRR	386
	C	PROD DEBE SER INICIAL A PRTA	IPRR	389
	C		IPRR	390
	C	SE GENERAN LOS ELEMENTOS DEL VALOR AGREGADO.	IPRR	391
370			IPRR	392
	C		IPRR	393
		DO 330 J=1,N	IPRR	394
		UT(L)DATOS(15,J)	IPRR	395
		RFS15=IFN(7-1,J)	IPRR	396
375		RFS16=PIN(7-1,J)	IPRR	397
		LIMSIN=RFS15/RFS16	IPRR	398
		RFS17=(PNC(J)*RVS(7-1,J))+(PNC(J)*SRE(7-1,J))	IPRR	399
		RFS18=PIN(7-1,J)	IPRR	400
		LIMSIN=1-(RFS17/RFS18)	IPRR	401
380		IF(LITL .LT. LIMSIN) Z9=Z9+1,0	IPRR	402
		IF(LITL .GT. LIMSIN) Z9=Z9+1,0	IPRR	403
		LITL=LITL+PRT(7-1,J)	IPRR	404
			IPRR	405
385		FINO DECISION DE POLITICA FISCAL	IPRR	406
			IPRR	407
		FISCAL=DATOS(16,J)	IPRR	408
		FISCAL(J)=FISCAL	IPRR	409
		IF (FISCAL .EQ. 0.0100 TO 300	IPRR	410
			IPRR	411
390		SE HA OPTADO POR ISIN	IPRR	412
	C		IPRR	413
	C		IPRR	414
		IMPINST=DATOS(17,J)	IPRR	415
		IF(IMPINST .NE. 0.04) Z10=Z10+1,	IPRR	416
		IMPIN=IMPINST*(PROD(J)-IMPIN(J))	IPRR	417
395		DO TO 300	IPRR	418
			IPRR	419
		IMPINST=DATOS(17,J)	IPRR	420
		IF(IMPINST .NE. 0.10) Z11=Z11+1,	IPRR	421
		IMPIN=IMPINST * IMPIN(J)	IPRR	422
398		IMPIN=IMPIN+IMPIN(J)	IPRR	423

400		RFS19=INPA(J)*UTIL*INDIPEC	IPGR	421
	C		IPGR	422
	C	SE GENERA EL NIVEL DE BIENES Y SALARIOS	IPGR	423
	C		IPGR	424
		Z=0.0	IPGR	426
405		Z=Z+A*70+Z10+Z11	IPGR	427
		IF (Z.EQ. 0.0) GO TO 398	IPGR	428
	378	PRINT 75,J	IPGR	429
		PRINT 85	IPGR	430
		IF (Z.NE. 0.0) PRINT 400	IPGR	431
410		IF (Z.NE. 0.0) PRINT 400	IPGR	432
	400	FORMAT(10X,'7.- *ERROR EN LA TABA DE BANANCIAS*')	IPGR	433
		IF (Z10.NE. 0.0) PRINT 410	IPGR	434
410		FORMAT(10X,'8.- *ERROR EN EL ISIN*')	IPGR	435
		IF (Z11.NE. 0.0) PRINT 415	IPGR	436
415		FORMAT(10X,'4.- *ERROR EN EL IVAN*')	IPGR	437
	398	IN=0.0	IPGR	438
		UTILA(J)=UTIL	IPGR	439
		INDA(J)=INDIPEC	IPGR	440
		YND(J)=0.	LITS	6
420		VAT(J)=0.	LITS	7
		TOT(J)=0.	LITS	8
	430	Z=0.0	IPGR	447
		Z=0.0	IPGR	448
		Z1=0.0	IPGR	449
425		Z1=0.0	IPGR	450
	390	CONTINUE	IPGR	451
		DO 578 J=1,N	IPGR	452
		ISCHENATUS(1A,J)	IPGR	453
		RFS20=Z*0.01*UTILA(J)	IPGR	454
430		IF (RFS20.NE. 0.0) PRINT 520	IPGR	455
	520	FORMAT(5(7),30X,'IMPUESTO EXCESIVO A LA RENTA',5X)	IPGR	456
		ISRT(J)=ISRTUTILA(J)	IPGR	457
	530	CONTINUE	IPGR	458
	C		IPGR	461
435	C	COMIENZA LA SECTORIALIZACION DE CADA VARIABLE.	IPGR	462
	C		IPGR	463
		DO 440 J=1,M	IPGR	464
		DO 440 I=1,7	IPGR	465
		IF (Z.NE. 0) GO TO 601	IPGR	466
440		CR=SI(I,J)=0.0	IPGR	467
		FR=SI(I,J)=0.0	IPGR	468
		FA=SI(I,J)=0.0	IPGR	469
		GR=SI(I,J)=0.0	IPGR	470
		GO TO 602	IPGR	471
445	601	CR=SI(I,J)=CH(I,J)*CONA(J)	IPGR	472
		FR=SI(I,J)=CH(I,J)*EXPA(J)	IPGR	473
		FA=SI(I,J)=CH(I,J)*FA(J)	IPGR	474
		GR=SI(I,J)=CH(I,J)*GORA(J)	IPGR	475
450	602	FR=SI(I,J)=CH(I,J)*FHCA(J)	IPGR	476
		IP=SI(I,J)=CH(I,J)*INPA(J)	IPGR	477
		UTIL=SI(I,J)=CH(I,J)*UTILA(J)	IPGR	478
		IND=SI(I,J)=CH(I,J)*INDA(J)	IPGR	480
	440	CONTINUE	IPGR	481
		DO 442 J=1,N	IPGR	482
455		CR=CH(4,J)*CONA(J)	IPGR	483
		FR=CH(4,J)*EXPA(J)	IPGR	484

		IPGR	485
		IPGR	486
		IPGR	487
460		IPGR	488
	442	IPGR	489
		LITS	9
		LITS	10
		LITS	11
465		LITS	12
		LITS	13
		LITS	14
		LITS	15
		LITS	16
470		LITS	17
		LITS	18
		LITS	19
		LITS	20
		LITS	21
475	1310	LITS	22
		LITS	23
		LITS	24
		LITS	25
		LITS	26
480		LITS	27
		LITS	28
		LITS	29
		LITS	30
		LITS	31
485		LITS	32
		LITS	33
	1101	IPGR	490
		IPGR	491
		IPGR	492
490	551	IPGR	497
		IPGR	500
	C	IPGR	501
	C	IPGR	502
		IPGR	503
495		IPGR	504
		IPGR	505
	686	IPGR	506
		IPGR	507
		IPGR	508
500		IPGR	509
	670	IPGR	510
		IPGR	511
		IPGR	512
		IPGR	513
505	630	IPGR	514
		IPGR	515
	660	IPGR	516
		IPGR	517
	690	LITS	34
510		LITS	35
		IPGR	520
		IPGR	521
	660	IPGR	522

810	DO 470 I=1,7	IPGR	873
	DO 480 K=1,7	IPGR	874
	CALL (10,K) CUFF(I,K)OPHTA(I,K)	LITS	36
	DINTFR(I,K)=DINTFR(I,K)+MAY(I,K)	LITS	37
480	CONTINUE	LITS	38
	MHTA(I,K)=DINTFR(I,K)+MHTA(I,K)	LITS	39
490	PRINT 480,MHTA(I,K),MHTA(I,K)+DINTFR(I,K),CONA(I,K),CORRA(I,K),	IPGR	876
	9),FICS(I,K),TRAS(I,K),RAPH(I,K),MHTA(I,K),PHTA(I,K)	IPGR	877
470	CONTINUE	IPGR	878
480	FORMAT(4X,I3,PX,13(-PPF7,P,1X),R(F0,P,1X))	LITS	40
	DO 1700 I=1,7	LITS	41
485	DO 1700 K=1,7	LITS	42
	CINTFR(I,K)=CINTFR(I,K)+MAY(I,K)	LITS	43
1700	CONTINUE	LITS	44
	CITY(I)=CITY(I)+CINTFR(I,K)	LITS	45
	RPH(I,K)=RPH(I,K)+MHTA(I,K)	LITS	46
430	RPH(I,K)=RPH(I,K)+MHTA(I,K)	LITS	47
	QY9(I,K)=MHTA(I,K)+MHTA(I,K)+MHTA(I,K)+MHTA(I,K)+CINTFR(I,K)	LITS	48
	VAT(I,K)=QY9(I,K)+QY9(I,K)+QY9(I,K)	LITS	49
	QY9(I,K)=QY9(I,K)+QY9(I,K)	LITS	50
535	VAT(I,K)=VAT(I,K)+VAT(I,K)	LITS	51
	DIT(I,K)=VAT(I,K)+CINTFR(I,K)+MHTA(I,K)	LITS	52
1701	CONTINUE	LITS	53
	T0(I,K)=VAT(I,K)+CITY(I)+MHTA(I,K)	LITS	54
	PRINT 600	IPGR	879
540	PRINT 700,CINTFR(I,K),I=1,7,CITY(I),CONA(I,K),CORRA(I,K),FICA(I,K)	LITS	55
	6,IP4(I,K),RAPH(I,K),RPH(I,K),PROD(I,K)	LITS	56
700	FORMAT(4X,M,CINTM,I3(-PPF7,P,1X),R(F0,P,1X))	LITS	57
	PRINT 710,(MHTA(I,K),I=1,7),MHTA(I,K)	IPGR	883
710	FORMAT(4X,M,MHTM,I3(-PPF7,P,1X),I3)	IPGR	874
	PRINT 600	IPGR	838
545	713 FORMAT(4X,M,V,A,M,I3(-PPF7,P,1X),I3)	IPGR	836
	PRINT 713,(VA(I,K),I=1,7),VAT(I,K)	IPGR	837
	PRINT 720,(QY9(I,K),I=1,7),QY9(I,K)	IPGR	838
720	FORMAT(4X,M,QY9M,PX,8(-PPF7,P,1X),I3)	IPGR	839
	PRINT 730,(MHTA(I,K),I=1,7),MHTA(I,K)	IPGR	840
550	730 FORMAT(4X,M,MHTM,PX,8(-PPF7,P,1X),I3)	IPGR	841
	PRINT 740,(MHTA(I,K),I=1,7),MHTA(I,K)	IPGR	842
740	FORMAT(4X,M,MHTM,I3(-PPF7,P,1X),I3)	LITS	58
	PRINT 600	IPGR	845
555	PRINT 750,INDIT(I,K),I=1,7,INDIT(I,K)	LITS	59
750	FORMAT(4X,M,INDITM,PX,7(-PPF7,P,1X),R(F0,P,1X))	LITS	60
	PRINT 905	IPGR	848
905	FORMAT(5I/,40X,"ANALYSIS ESTIMACIONAL DE LA FCOMMITA",PX)	IPGR	849
	PRINT 910	IPGR	850
910	FORMAT(10X,100(1H))	IPGR	851
560	PRINT 945	LITS	61
945	FORMAT(49X,"METODOS APLICACION",PX)	LITS	62
	PRINT 910	LITS	63
	PRINT 912	IPGR	847
912	FORMAT(17X,"VRS",9X,"RASHISSFN CM",4X,"RASHISSFN CM",	LITS	64
565	94X,"Z COL",4X,"Z MEN",6X,"CM-M COL",4X,"CM-M RFN",PX)	LITS	65
	PRINT 910	LITS	66
	DO 400 I=1,7	IPGR	846
400	PRINT 401,(VA(I,K),MHTA(I,K),MHTA(I,K),MHTA(I,K),MHTA(I,K),	IPGR	847
	905(I,K),DIT(I,K))	IPGR	848
470	FORMAT(10X,7(F12,5,2X),6X)	IPGR	849

```

400 CONTINUE
C
C   COMIENZA EL VACIADO EN ARCHIVOS.
575   DO 580 J=1,N
      ARCHIVO(1,J)=SYSA(J)
      ARCHIVO(2,J)=CONA(J)
      ARCHIVO(3,J)=UTILA(J)
      ARCHIVO(4,J)=INRA(J)
580   ARCHIVO(5,J)=IIRA(J)
      ARCHIVO(6,J)=IIRA(J)
      ARCHIVO(7,J)=IIRA(J)
      ARCHIVO(8,J)=SPINA(J)
      ARCHIVO(9,J)=ISHT(J)
585   ARCHIVO(10,J)=CH(1,J)
      ARCHIVO(11,J)=CH(2,J)
      ARCHIVO(12,J)=CH(3,J)
      ARCHIVO(13,J)=CH(4,J)
      ARCHIVO(14,J)=CH(5,J)
590   ARCHIVO(15,J)=CH(6,J)
      ARCHIVO(16,J)=CH(7,J)
      ARCHIVO(17,J)=PHOD(J)
      ARCHIVO(18,J)=FHCA(J)
450 CONTINUE
595   DO 560 J=1,N
      PRINT 669,(ARCHIVO(I,J),I=1,18)
560 CONTINUE
      STOP
      FMT
      IPGR 560
      IPGR 561
      IPGR 562
      IPGR 563
      IPGR 564
      IPGR 565
      IPGR 566
      IPGR 567
      IPGR 568
      IPGR 569
      IPGR 570
      IPGR 571
      IPGR 572
      IPGR 573
      IPGR 574
      IPGR 575
      IPGR 576
      IPGR 577
      IPGR 578
      IPGR 579
      IPGR 580
      IPGR 581
      IPGR 582
      IPGR 583
      IPGR 584
      IPGR 585
      IPGR 586
      IPGR 587
      IPGR 588
  
```

CARD NO. SEVERITY DFTAILR DIAGNOSIS OF PROBLEM
 156 I THERE IS NO PATH TO THIS STATEMENT.

SYMBOLIC REFERENCE MAP (R=3)

ENTRY POINTS OFF LINE REFERENCES
 4136 IPGR 1

VARIABLES	SN	TYPE	RELOCATION	REFS	4	32	37	38	39	40	41
11816	ARCHIVO	REAL	ARRAY	42	43	44	45	46	47	48	49
				50	51	52	53	54	56	58	59
				DEFINED	31	476	577	578	579	580	581
				582	583	584	585	586	587	588	589
				590	591	592	593				
7264	AUT	REAL	ARRAY	187	188	189	190	192	DEFINED	186	187
15735	CH1	REAL	ARRAY	187	188	189	190	192	DEFINED	186	187
16899	CH2	REAL	ARRAY	187	188	189	190	192	DEFINED	186	187
14934	CENTER	REAL	ARRAY	187	188	189	190	192	DEFINED	186	187

1	<pre> SIMPOTIIF VONGUMIMATY,PRTO,DFMFIM,J1,VFCS1 DIMENSION XAX(10,10),C(10,10),VR(10),N(10) DIMENSION MATY(10,8),PRTO(10,8),DFMFIM(10,8),VFCS(8,10) DIMENSION H(10,10),Y(10),CF(10),FAS(10),PRO(10) MATY </pre>	IPGR	589
		LUIS	67
		IPGR	591
5	<pre> C DATOS ESPECIFICOS DEL PROGRAMA 100 FORMAT(1I2) 101 FORMAT(10F6,0) 102 FORMAT(15F15,6) 103 FORMAT(2F,10F12,0) 104 FORMAT(2F,5F20,10) 105 FORMAT(15X,1M1,15) 107 FORMAT(//,10X,"COC",F20,10,3X,"*7IR=",F20,10,7X,"*7RI=",F20,10,/) 108 FORMAT(15X,1M1,16) </pre>	IPGR	593
		IPGR	594
		IPGR	595
		IPGR	596
10		IPGR	597
		IPGR	598
		IPGR	599
		IPGR	600
		IPGR	601
15	<pre> C LECTURA DE LA TABLA DE INSUMO PRODUCTO ORIGINAL DE 1960 N=7 DO 575 I=1,7 DO 574 J=1,7 C(I,J)=MATY(I,J) </pre>	IPGR	603
		IPGR	604
		IPGR	607
		IPGR	608
20	<pre> 574 CONTINUE X(I)=PRTO(I,J1) CF(I)=PRTO(I,J1) PRO(I)=PRTO(I,J1) Y(I)=DFMFIM(I,J1) </pre>	IPGR	609
		IPGR	610
		LUIS	69
		LUIS	70
		LUIS	71
25	<pre> 575 CONTINUE C CALCULO DE LA MATRIZ DE COEFICIENTES TECNICOS DIRECTOS DO 2 I=1,N DO 2 J=1,N TEMP=C(I,J) 2 N(I,J)=C(I,J) I=N K=N </pre>	IPGR	615
		IPGR	616
		LUIS	73
		LUIS	74
30		LUIS	75
		LUIS	76
		LUIS	77
		LUIS	78
	<pre> C ESTADISTO DE ORIGEN PARA LA EXTRACCION PROGRESIVA DE SECTORES 151 I=1 KN=K0+1 DO 3 I=1,N 3 C(I,I)=0. DO 4 J=1,N 4 C(I,J)=0.0 </pre>	IPGR	622
35		IPGR	623
		IPGR	624
		IPGR	625
		LUIS	79
		IPGR	627
		IPGR	628
40	<pre> C OPERACION DE RESTA DE LA MATRIZ OBTENIDA DE LA MATRIZ IDENTIDAD (LFORM) DO 9 I=1,N DO 9 J=1,N C(I,J)=1.-C(I,J) IF(I.NE.J) C(I,J)=1.0+C(I,J) </pre>	IPGR	629
		IPGR	630
		IPGR	631
45	<pre> 9 CONTINUE KNIT=0 531 FORMAT(100,12(110),"*RFRGLON ",12(1X,12(110)) 532 FORMAT(1M1,4,7X1) </pre>	IPGR	633
		IPGR	634
		LUIS	81
		IPGR	636
		IPGR	637
		IPGR	638
50	<pre> C METODO DE INVERSION DE MATRIZ EN EL LUGAR DO 100 I=1,N TEMP=C(I,I) IF(TEMP.NE.0) GO TO 30 GO TO 99 30 C(I,I)=1.0 DO 100 J=1,N 100 C(I,J)=C(I,J)/TEMP DO 100 K=1,N </pre>	IPGR	639
		IPGR	640
		IPGR	641
		IPGR	642
55		IPGR	643
		IPGR	644
		IPGR	645
		IPGR	646

		IPGGR	647
		IPGGR	648
60	1003 TFMF=C(K,I)	IPGGR	649
	C(K,I)=0.0	IPGGR	650
	DO 1004 J=1,M	IPGGR	651
	1004 C(K,I)=C(K,I)-TEMP*C(I,J)	IPGGR	652
	1001 CONTINUE	LUIS	82
	K=NT=0	IPGGR	654
65	201 FORMAT (1H0.5(1H0),*SECTOR PROMOTOR*,12.1X.5(1H0))	IPGGR	655
	C CALCULO DEL VECTOR YR	IPGGR	656
	DO 12 I=1,N	IPGGR	657
	YR(I)=0	IPGGR	658
	DO 12 J=1,M	IPGGR	659
70	IF (J.EQ. L) GO TO 12	IPGGR	660
	YR(I)=YR(I)+C(I,J)*Y(J)	IPGGR	661
	12 CONTINUE	IPGGR	662
	C IMPRESION DEL VECTOR YR	IPGGR	663
75	200 FORMAT (//.10X,*VECTOR YR*/,/)	IPGGR	664
	C CALCULO DE ZH,ZH1 Y EL COEFICIENTE MISCADO	IPGGR	665
	DO 540 I=1,M	IPGGR	666
	IF (I.EQ. L) GO TO 540	IPGGR	667
	PRO(I)=0.0	IPGGR	668
80	540 CONTINUE	IPGGR	669
	DO 545 J=1,N	IPGGR	670
	XAX(I)=CE(I)-PRO(I)-YR(I)	IPGGR	671
	ZPP=ZHI+XAX(I)-YR(I)	IPGGR	672
	545 CONTINUE	IPGGR	673
85	666 FORMAT (//.10X,*VECTOR XAX*/,/)	LUIS	83
	ZI=0.	IPGGR	675
	DO 45 I=1,N	IPGGR	676
	FAS(I)=CF(I)-YR(I)	IPGGR	677
	45 ZI=ZI+CF(I)-YR(I)	IPGGR	678
	ZI=ZI-X(I)	IPGGR	679
90	VPC(K0,J)=ZIR	IPGGR	680
	ZR1=ZI-Y(I)	IPGGR	681
	CO=ZIR/ZR1	IPGGR	682
95	550 FORMAT (//.15X,*COCO *,F20.10.3X,*ZPR=*,F20.10./)	IPGGR	683
	C IMPRESION DEL VECTOR DE DIFERENCIA DADO POR CE-YR	IPGGR	684
	202 FORMAT (//.10X,*VECTOR FAS*/,/)	IPGGR	685
	GO TO 153	IPGGR	686
	99 ZI=0.0	IPGGR	687
100	C GUARDAR LA MATRIZ BIEN LA C	IPGGR	688
	153 DO 150 I=1,N	IPGGR	689
	PRO(I)=CF(I)	IPGGR	690
	DO 150 J=1,M	IPGGR	691
	150 C(I,J)=H(I,J)	IPGGR	692
105	C RETORNO	IPGGR	693
	IF (I.EQ. 72) GO TO 157	IPGGR	694
	IF (I.LT. N) GO TO 151	IPGGR	695
	152 CONTINUE	IPGGR	696
	RETURN	IPGGR	698
	END	IPGGR	699

1	SUBROUTINE PASSEI(MATP,COET,PRTH,DEFIN,IP,VFC1,VFC2,VFC3,VFC4)	IPARR	700
	DEFINITION VFC1(I),I=1,VFC4(N+1),VM(I),XI(I),AI(I),I=1	IPARR	701
	DEFINITION XR(I),AR(I),V(I),UV(I),PTN(I)	IPARR	702
	DEFINITION L(I),I=1,N,I=1,HC(I),RC(I),AC(I)	IPARR	703
5	DEFINITION XR(I),Y9(I),MATP(I),PRTH(I),DEFIN(I),I=1	IPARR	704
	DEFINITION VFC(I),I=1,VFC2(I),I=1	IPARR	705
	DEFINITION COET(I),I=1	IPARR	706
	REAL MATP	IPARR	707
	REAL I	IPARR	708
10	REAL	IPARR	709
	DO 571 J=1,7	IPARR	712
	DO 571 J=1,7	IPARR	713
	571 A(I,J)=MATP(I,J)	IPARR	714
	DO 572 J=1,7	IPARR	715
15	572 PRTH(I)=PRTH(I,J)	IPARR	716
	DO 20 I=1,7	IPARR	717
	DO 20 J=1,7	IPARR	718
	XI(I,J)=COET(I,J)	IPARR	719
	CONTINUE	IPARR	720
20	101 F=0	IPARR	721
	DO 25 J=1,N	IPARR	722
	DO 25 J=1,N	IPARR	723
	L(I,J)=1.0*XT(I,J)	IPARR	724
	IF (L(I,J).EQ.0) L(I,J)=1.0*L(I,J)	IPARR	725
25	DO 25 J=1,N	IPARR	726
	CONTINUE	IPARR	727
	DO 1001 I=1,7	IPARR	728
	TEMP=0	IPARR	729
	IF (TEMP.EQ.0) GO TO 1005	IPARR	730
30	DO 1001 I=1,7	IPARR	731
	DO 1002 J=1,N	IPARR	732
	1002 R(I,J)=R(I,J)/TEMP	IPARR	733
	DO 1003 K=1,N	IPARR	734
35	IF (K=1) 1003,1003,1003	IPARR	735
	1003 TEMP=R(K,I)	IPARR	736
	R(K,I)=0	IPARR	737
	DO 1004 J=1,N	IPARR	738
	1004 R(K,J)=R(K,J)-TEMP*R(I,J)	IPARR	739
40	CONTINUE	IPARR	740
	DO 30 J=1,N	IPARR	741
	R(I,J)=0	IPARR	742
	AC(I)=0	IPARR	743
	XC(I)=0	IPARR	744
45	DO 30 I=1,N	IPARR	745
	R(I,J)=R(I,J)+R(I,J)	IPARR	746
	AC(I)=AC(I)+A(I,J)	IPARR	747
	XC(I)=XC(I)+X(I,J)	IPARR	748
	CONTINUE	IPARR	749
50	IF=0	IPARR	750
	RT=0	IPARR	751
	AT=0	IPARR	752
	DO 40 I=1,N	IPARR	753
	R(I)=0	IPARR	754
55	AR(I)=0	IPARR	755
	AP(I)=0	IPARR	756
	DO 35 J=1,N	IPARR	757
		IPARR	758

```

60      RR(I)=RR(I)+PO(I,J)
        AR(I)=AR(I)+AI(I,J)
        XR(I)=XR(I)+XI(I,J)
35      CONTINUE
        QT=PI+RR(I)
        AT=AT+AR(I)
        XT=XT+XR(I)
65      40      CONTINUE
           DO 45 I=1,N
              V(I)=N*HC(I)/RT
              HV(I)=N*HH(I)/RT
              YA(I)=N*AC(I)/AT
              YQ(I)=N*AP(I)/AT
70      45      CONTINUE
           DO 30 I=1,7
              VFC1(I,J2)=V(I)
              VFC2(I,J2)=HV(I)
              VFC3(I,J2)=YA(I)
              VFC4(I,J2)=YQ(I)
75      47      FORMAT(//,3X,'HT=',F10.3,1X,'AT=',F10.3,1X,'XT=',F10.3,/)
           48      FORMAT(//,1X,'ARR=',1X,'AC=',1X,'HC=',1X,'HH=',1X,'AP=',1X,'AP=',1X,'H',/)
           DO 50 I=1,N
           49      FORMAT(//,3X,5(F15.6,6X),F15.6,3X)
           50      CONTINUE
           DO 51 I=1,N
           50      FORMAT(//,3X,3(F15.6,6X),F15.6,3X)
           51      CONTINUE
85      53      FORMAT(1H0,1P(1H0), ' REMOVLN ',12,1X,1P(1H0))
           54      FORMAT(1H1,4,3X)
           99      Z=0.0
           RETURN
           END
    
```

```

IPGR 759
IPGR 760
IPGR 761
IPGR 762
IPGR 763
IPGR 764
IPGR 765
IPGR 766
IPGR 767
IPGR 768
IPGR 769
LIST 84
LIST 85
IPGR 772
IPGR 773
IPGR 774
IPGR 775
IPGR 776
IPGR 777
IPGR 779
IPGR 780
IPGR 781
IPGR 782
IPGR 783
IPGR 784
IPGR 785
IPGR 786
IPGR 787
IPGR 788
IPGR 789
IPGR 790
IPGR 791
    
```

SYMBOLIC REFERENCE MAP (R=3)

VARIABLES	TYPE	RELOCATION	REFS	4	47	69	DEFINED	43	47		
1313 AI	REAL	APRAY	REFS	7	47	69	DEFINED	13	47		
531 AI	REAL	APRAY	REFS	3	69	63	70	DEFINED	58		
787 AH	REAL	APRAY	REFS	63	69	70	DEFINED	52	63		
751 AT	REAL	APRAY	REFS	7	18	DEFINED	1				
0 COET	REAL	ARRAY	F.P.	5	DEFINED	1					
0 DFHEM	REAL	ARRAY	F.P.	REFS	2013	2015	201A	2023	3024	2028	202R
343 I	INTEGER			2031	2033	35	36	37	39	46	47
				48	54	55	56	3058	3059	3060	42
				63	64	2067	206A	2069	2070	2073	2074
				2075	2076	DEFINED	11	14	16	21	27
				45	53	66	72	79	82		
344 J	INTEGER		REFS	2013	201A	2023	3024	2025	2033	3039	
				47	43	44	3046	3047	3048	58	59

1	SUBROUTINE CHENFR(MATT,PRTT,DFMFP,IJ,VFC6,VFC7)	IPGR	792
	DIMENSION A(10,10),P(10,10),R(10,10),DF(10),U(10),W(10)	IPGR	793
	DIMENSION MATT(7,7),PRTT(10,1),DFMFP(10,1),VFC6(10,10)	IPGR	794
	DIMENSION PF(10),RF(10),SSDRP(10),SSDRR(10)	LUIS	86
5	DIMENSION SDRP(10),SDRR(10),PHA(10),PN(10),RM(10),FN(10)	IPGR	796
	DIMENSION VFC7(10,1)	IPGR	798
	REAL MATT,INCP,INCR	LUIS	87
	IMPLICIT	LUIS	88
	JM=0	LUIS	89
10	JM=0	LUIS	90
	NM=0	LUIS	91
	N=7	IPGR	800
	DO 5 I=1,N	IPGR	803
	DO 5 J=1,N	IPGR	804
15	5 A(I,J)=MATT(I,J)	IPGR	805
	DO 6 I=1,N	IPGR	806
	6 PHA(I)=PRTT(I,J)	IPGR	807
	6 DF(I)=DFMFP(I,J)	IPGR	808
20	CON. MAP ES LA MATRIZ DE DEMANDA INTERMEDIA	IPGR	809
	CON. IPGR	810	
	CON. IPGR	811	
	0=0.0	IPGR	812
	DO 25 I=1,N	IPGR	813
25	PH(I)=0.0	IPGR	814
	U(I)=0.0	IPGR	815
	W(I)=0.0	IPGR	816
	0=0.0	IPGR	817
	DO 20 J=1,N	IPGR	818
30	U(I)=U(I)+A(I,J)	IPGR	819
	W(I)=W(I)+A(J,I)	IPGR	820
	20 CONTINUE	IPGR	821
	U(I)=U(I)/DF(I)	IPGR	822
	W(I)=W(I)/PHA(I)	IPGR	823
35	PH(I)=U	IPGR	824
	25 CONTINUE	IPGR	825
40	100 FORMAT (2X,5F20.10)	IPGR	826
	CALL OPENEN (N,A,DF,PN,W,P,PF,RN,I)	IPGR	827
	CALL OPENEN (N,A,DF,PN,U,R,RF,FN,O)	IPGR	828
	Z=0.0	IPGR	829
	DO 52 I=1,N	IPGR	830
	SI(I)=0.0	IPGR	831
	SDR(I)=0.0	IPGR	832
	SSDR(I)=0.0	IPGR	833
45	52 CONTINUE	IPGR	834
	INCP=0.0	IPGR	835
	INCR=0.0	IPGR	836
	SCIP=0.0	IPGR	837
	SCRIP=0.0	IPGR	838
50	TOTR=0.0	IPGR	839
	TOTR=0.0	IPGR	840
	NM=N-1	IPGR	841
	DO 520 I=1,NM	IPGR	842
	JM=J+1	IPGR	843
55	DO 530 J=I+1,N	IPGR	844
	SDR(I)=SDRR(I)+P(I,J)	IPGR	845
	SSDR(I)=SSDRR(I)+R(I,J)	IPGR	846
		IPGR	847

	530	CONTINUE	IPGGR	A48
		TOTP=TOTP+SDRP(I)	IPGGR	A49
60		TOTR=TOTR+SDRR(I)	IPGGR	A50
	520	CONTINUE	IPGGR	A51
		TT=0.0	IPGGR	A52
		DO 500 I=1,N	LIJ5	92
		DO 505 J=1,N	IPGGR	A54
65		TT=R(I,J)	IPGGR	A55
		P(I,J)=R(I+1,J)	IPGGR	A56
		R(I+1,J)=TT	IPGGR	A57
		TT=P(I,J)	IPGGR	A58
		P(I,J)=P(I+1,J)	IPGGR	A59
70		P(I+1,J)=TT	IPGGR	A60
	505	CONTINUE	IPGGR	A61
		NH=N-1	IPGGR	A62
		DO 540 K=NH,N	IPGGR	A63
		JH=JH+1	IPGGR	A64
75		DO 545 K1=JH1,N	IPGGR	A65
		SSDRP(K)=SSDRP(K)+P(K,K1)	IPGGR	A66
		SSDRR(K)=SSDRR(K)+R(K,K1)	IPGGR	A67
	545	CONTINUE	IPGGR	A68
		SSDTP=SSDTP+SSDRP(K)	IPGGR	A69
80		SSDTR=SSDTR+SSDRR(K)	IPGGR	A70
	540	CONTINUE	IPGGR	A71
		INCP=SSDTP-TOTP	IPGGR	A72
		INCR=SSDTR-TOTR	IPGGR	A73
		IF (INCP.GE. INCR) GO TO 1000	IPGGR	A74
85		DO 555 K=1,N	IPGGR	A75
		TT=R(I,K)	IPGGR	A76
		R(I,K)=R(I+1,K)	IPGGR	A77
		R(I+1,K)=TT	IPGGR	A78
		TT=P(I,K)	IPGGR	A79
90		P(I,K)=P(I+1,K)	IPGGR	A80
		P(I+1,K)=TT	IPGGR	A81
	555	CONTINUE	IPGGR	A82
		TOTP=SSDTP	IPGGR	A83
		TOTR=SSDTR	IPGGR	A84
95		GO TO 1100	IPGGR	A85
	1000	TT=W(I)	IPGGR	A86
		W(I)=W(I+1)	IPGGR	A87
		W(I+1)=TT	IPGGR	A88
		TT=U(I)	IPGGR	A89
100		U(I)=U(I+1)	IPGGR	A90
		U(I+1)=TT	IPGGR	A91
		TT=PF(I)	IPGGR	A92
		PF(I)=PF(I+1)	IPGGR	A93
		PF(I+1)=TT	IPGGR	A94
105		TT=RF(I)	IPGGR	A95
		RF(I)=RF(I+1)	IPGGR	A96
		RF(I+1)=TT	IPGGR	A97
		TT=WH(I)	IPGGR	A98
		WH(I)=WH(I+1)	IPGGR	A99
110		WH(I+1)=TT	IPGGR	900
		TT=FN(I)	IPGGR	901
		FN(I)=FN(I+1)	IPGGR	902
		FN(I+1)=TT	IPGGR	903
		TOTP=SSDTP	IPGGR	904

```

115      TATR=SSUTR
        1100 7A=0.0
        400 CONTINUE
        DD, P01 I=1,N
120      VFC6(I,J3)=RN(I)
        P01 VFC7(I,J3)=FN(I)
        RETURN
        END
    
```

```

IPARR  905
IPARR  906
IPARR  907
IPARR  908
IPARR  909
IPARR  910
IPARR  912
IPARR  913
    
```

SYMBOLIC REFERENCE MAP (R=3)

ENTRY POINTS 3 CHEMER	DEF LINE 1	REFERENCES 121	SM	TYPE	RELOCATION	RFFS	P	29	30	37	38						
VARIABLES																	
398 A				REAL	ARRAY	DEFINED	15										
0 DEMFIP				REAL	ARRAY	F.P.	3	18	DEFINED	1							
1032 DF				REAL	ARRAY		3	37		38	DEFINED	18					
1222 FN				REAL	ARRAY		5	38	111	112	120						
343 I				INTEGER		DEFINED	117	113									
						RFFS	2015	2017	2018	24	25	26	3020				
						3030	3032	3033	30	41	42	43	44				
						3056	3057	50	60	65	2066	67	68				
						2069	70	86	2087	88	89	2090	91				
						96	2097	98	99	20100	101	102	103				
						104	105	20106	107	108	20109	110	111				
						20112	113	20116	20120	DEFINED	13	14	23				
334 INCP				REAL		40	53	63	118								
335 INCR				REAL		RFFS	7	84	DEFINED	47	82						
344 J				INTEGER		RFFS	7	84	DEFINED	46	83						
						RFFS	2015	20	38	56	57	65	2066				
						67	68	2069	70	DEFINED	14	28	55				
337 JM				INTEGER		64											
340 JM1				INTEGER		RFFS	54	55	DEFINED	9	54						
0 J3				INTEGER		RFFS	74	75	DEFINED	10	74						
354 K				INTEGER	F.P.	RFFS	17	18	119	120	DEFINED	1					
						RFFS	3076	3077	79	80	86	2087	88				
355 K1				INTEGER		89	2098	91	DEFINED	73	85						
0 MATT				REAL	ARRAY	RFFS	76	77	DEFINED	75							
342 N				INTEGER		RFFS	3	7	15	DEFINED	1						
						RFFS	13	14	16	23	20	37	38				
						40	52	55	63	64	72	73	75				
336 NM				INTEGER		65	118	DEFINED	12								
341 NM1				INTEGER		RFFS	53	DEFINED	8	52							
522 P				REAL	ARRAY	RFFS	73	DEFINED	11	72							
						RFFS	2	37	56	88	69	76	80				
1164 PRA				REAL	ARRAY	DEFINED	40	69	70	98	91						
0 PHT				REAL	ARRAY	F.P.	5	33	DEFINED	17							
1070 PF				REAL	ARRAY	RFFS	7	17	DEFINED	1							
1176 PN				REAL	ARRAY	RFFS	4	37	102	103	DEFINED	103	104				
345 0				REAL		RFFS	5	37	38	DEFINED	24	34					
						RFFS	27	34	DEFINED	27							

1	SUBROUTINE ORDOPN(N,A,DF,PN,S,AP,DFP,MFP,IN)	IPCAR	914
	DIMENSION A(10,10),AP(10,10),DF(10),DFP(10),S(10)	IPCAR	915
	DIMENSION PN(10),MFP(10)	IPCAR	916
	REAL MFP	IPCAR	917
5	DO 10 I=1,N	IPCAR	918
	DFP(I)=DF(I)	IPCAR	919
	MFP(I)=PN(I)	IPCAR	920
	DO 10 J=1,N	IPCAR	921
	AP(I,J)=A(I,J)	IPCAR	922
10	CONTINUE	IPCAR	923
	KONT=0.0	IPCAR	924
	NINT=0.0	IPCAR	925
	IF (IN .EQ. 1) GO TO 102	IPCAR	926
	COM.	IPCAR	927
15	COM. ORDFNACION DECRECIENTE	IPCAR	928
	COM.	IPCAR	929
	101 FORMAT(//,3X,'ANFNACION DECRECIENTE',/)	IPCAR	930
	15 DO 18 I=1,N	IPCAR	931
	IF (S(I) .GE. S(I+1)) GO TO 30	IPCAR	932
20	TY=S(I)	IPCAR	933
	S(I)=S(I+1)	IPCAR	934
	S(I+1)=TY	IPCAR	935
	TY=MFP(I)	IPCAR	936
	DFP(I)=DFP(I+1)	IPCAR	937
25	DFP(I+1)=TY	IPCAR	938
	TY=MFP(I)	IPCAR	939
	MFP(I)=MFP(I+1)	IPCAR	940
	MFP(I+1)=TY	IPCAR	941
	DO 25 J=1,N	IPCAR	942
	TY=AP(I,J)	IPCAR	943
30	AP(I,J)=AP(I+1,J)	IPCAR	944
	AP(I+1,J)=TY	IPCAR	945
	25 CONTINUE	IPCAR	946
	30 CONTINUE	IPCAR	947
35	KONT=KONT+1	IPCAR	948
	Z=0.0	IPCAR	949
	DO 33 I=1,N	IPCAR	950
	IF (S(I) .GE. S(I+1)) GO TO 33	IPCAR	951
	Z=Z+1	IPCAR	952
40	33 CONTINUE	IPCAR	953
	IF (Z .GE. 1) GO TO 15	IPCAR	954
	RETURN	IPCAR	955
	COM.	IPCAR	956
45	COM. ORDFNACION CRECIENTE	IPCAR	957
	COM.	IPCAR	958
	1AP ZI=0.0	IPCAR	959
	35 DO 48 I=1,N	IPCAR	960
	IF (S(I) .LE. S(I+1)) GO TO 48	IPCAR	961
	TY=S(I)	IPCAR	962
50	S(I)=S(I+1)	IPCAR	963
	S(I+1)=TY	IPCAR	964
	TY=MFP(I)	IPCAR	965
	DFP(I)=DFP(I+1)	IPCAR	966
	DFP(I+1)=TY	IPCAR	967
	TY=MFP(I)	IPCAR	968
55	MFP(I)=MFP(I+1)	IPCAR	969
	MFP(I+1)=TY	IPCAR	970

```

        DO 34 J=1,N
        TT=AP(I,J)
        60  AP(I,J)=AP(I+1,J)
           AP(I+1,J)=TT
        34 CONTINUE
        40 CONTINUE
        KINT=KINT+1
        65  ZI=9.0
           DO 38 I=1,N
           IF(S(I) .LE. S(I+1)) GO TO 38
           71=ZI+1
        38 CONTINUE
        70  IF (Z1.GE.1) GO TO 35
           RETURN
           END
    
```

```

IPARR  971
IPARR  972
IPARR  973
IPARR  974
IPARR  975
IPARR  976
IPARR  977
IPARR  978
IPARR  979
IPARR  980
IPARR  981
IPARR  982
IPARR  983
IPARR  984
IPARR  985
    
```

SYMBOLIC REFERENCE MAP (R=3)

ENTRY POINTS 3 ORPHN	OFF LINE 1	REFERENCES 4B	71								
VARIABLES	SM	TYPE	RELOCATION								
0 A	REAL	ARRAY	F.P.	REFS	7	9	DEFINED	1			
0 AP	REAL	ARRAY	F.P.	REFS	7	30	31	49	60		
				DEFINED	1	9	31	37	60	61	
0 DP	REAL	ARRAY	F.P.	REFS	7	6	DEFINED	1			
0 DFP	REAL	ARRAY	F.P.	REFS	7	73	74	52	53		
				DEFINED	1	6	74	75	53	54	
156 I	INTEGER			REFS	206	207	209	219	28	2091	22
				73	2074	25	26	2027	28	30	2031
				37	2078	2048	49	2050	51	52	2053
				54	55	2056	57	59	2060	61	2067
				DEFINED	4	18	37	47	66		
0 IN	INTEGER		F.P.	REFS	13	DEFINED	1				
157 J	INTEGER			REFS	209	30	2031	37	59	2060	61
				DEFINED	8	29	58				
161 KINT	INTEGER			REFS	66	DEFINED	17	66			
160 KONT	INTEGER			REFS	35	DEFINED	11	35			
0 N	INTEGER		F.P.	REFS	4	8	18	29	37	47	59
				66	DEFINED	1					
0 NFP	REAL	ARRAY	F.P.	REFS	3	4	76	77	45	56	
				DEFINED	1	7	77	78	46	47	
0 PN	REAL	ARRAY	F.P.	REFS	3	7	DEFINED	1			
0 S	REAL	ARRAY	F.P.	REFS	7	2019	20	71	2038	2048	49
				50	2067	DEFINED	1	71	22	50	51
162 Y1	REAL			REFS	72	75	78	32	51	56	57
				61	DEFINED	20	73	26	30	49	52
				55	59						
163 Z	REAL			REFS	39	61	DEFINED	36	39		
165 Z1	REAL			REFS	68	70	DEFINED	65	68		
166 Z15	REAL			DEFINED	46						