

089 08,00

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

Introducción

CELADE
DOCUMENTO
MICROFILMADO
DOCPAL



Técnicas aplicadas a los
problemas de Población, Desarrollo
y Planificación

Angel Fucaraccio

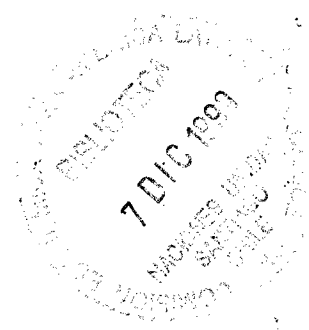
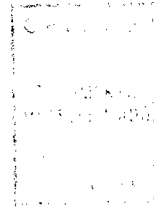
Octubre de 1982



900020431 - BIBLIOTECA CEPAL

089 08,00

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA



Técnicas aplicadas a los
problemas de Población, Desarrollo
y Planificación

Angel Fucaraccio

Octubre de 1982



900020431 - BIBLIOTECA CEPAL

08908 00

20007

I N D I C E

Palabras iniciales

INTRODUCCION

I. LOS MODELOS

1. Qué es un modelo?	1
2. Qué clases de modelos existen?	5
3. Cómo se formula un modelo?	
A. La fórmula general.	10
B. Una ilustración con un texto de Malthus.	11
C. Algunos elementos adicionales.	22
Ejercicio	24
Notas y Bibliografía	25

II. MODELOS ECONOMICOS

1. Los flujos intersectoriales y los resultados de la actividad económica.	26
2. Algunos modelos simples	33
A. El modelo keynesiano y su versión neo-keynesiana	
a) una versión simplificada del modelo de Keynes.	34
ejercicio	37
b) el modelo neo-keynesiano	
i) El modelo de Domar	39
ejercicio	42
ii) El modelo de Harrod	45
iii) Una versión del modelo Harrod-Domar.	
Su aplicación en la planificación.	47

B. El modelo de Insumo-Producto

a) la estática comparada: desagregación sectorial	59
b) usos del modelo	66
.Análisis de sustitución de importaciones.	67
.Incorporación de un proyecto de inversión.	77
ejercicio	82
c) la estática comparada: desagregación regional	84
ejercicio	96
Notas y Bibliografía	97
APENDICE I AL CAPITULO II	99
APENDICE II AL CAPITULO II	120

III. MODELOS DEMOGRAFICOS

IV. LOS VINCULOS ENTRE LOS MODELOS ECONOMICOS Y LOS DEMOGRAFICOS

V. LOS MODELOS ECONOMICOS-DEMOGRAFICOS

PALABRAS INICIALES

Este trabajo está destinado a la docencia. La idea central es que los alumnos queden capacitados para traducir un discurso teórico en otro equivalente de carácter formal; y, que una vez hecho esto sean capaces de transformarlo en una estructura operativa con la cual puedan simular diversas situaciones.

Para ello será necesario presentar un conjunto de modelos que ilustrando situaciones, permita familiarizarse con la construcción y el uso de éste instrumental.

El presente trabajo está en preparación, habiéndose considerado oportuno reproducir aquellas partes partes que se encuentran disponibles.

Tengo que agradecer muy especialmente al Sr. Jorge Balzo por su entusiasta disposición para atender el sin número de consultas que le he formulado.

Angel Fucaraccio
octubre de 1982

...

run edi.bas
NECESITA INF. SI=1 NO =2 ? 2
cuantos renglones por pagina?? 45
entre el nombre del registro donde se encuentra la informacion ? dr1:ca
cuantas copias quiere? ? !
OTRO ERROR

Ready

RUN
EDI 14:22 19-Oct-82
NECESITA INF. SI=1 NO =2 ? "
OTRO ERROR

Ready

RUN
EDI 14:22 19-Oct-82
NECESITA INF. SI=1 NO =2 ? "Ñ"Ñ2
cuantos renglones por pagina?? 45
entre el nombre del registro donde se encuentra la informacion ? dr1:ca
cuantas copias quiere? ? 2
capitulo No.?? .191082 pag.
? Numero de pagina con que se inicia? 1

CAPITULO I. LOS MODELOS

=====

Muchas son las preguntas que se pueden hacer sobre los modelos: qué es un modelo?; qué clases de modelos existen?; cómo se formula un modelo?; para qué sirve un modelo?, son estas preguntas que surgen a primera vista y son también las de más difícil contestación.

1. Qué es un modelo?

Para la palabra modelo, el diccionario de la lengua española anota las siguientes acepciones:

"1) ejemplar o forma que uno se propone y sigue en la ejecución de una obra artística o en otra cosa; 2) en las obras de ingenio y en las acciones morales, ejemplar que por su perfección se debe seguir e imitar; 3) representación en pequeño de alguna cosa; 4) en la escultura, designa a las figuras de barro, yeso o cera, que después se han de reproducir en madera, mármol o metal; 5) mujer joven y de buena figura que en las tiendas de modas se pone los vestidos y otras prendas para que los vean los clientes; 6) persona u objeto que copia el artista; persona por lo común desnuda, que sirve para el estudio en el dibujo."

Según lo que se puede observar en la enumeración que se ha hecho, la palabra MODELO, para el Diccionario, designa tres clases de sujetos distintos: el primero se refiere al EJEMPLAR que se copia o se imita; el segundo se refiere a una REPRESENTACION en pequeño de alguna cosa; o, en otras palabras es la REPRESENTACION de un EJEMPLAR; el tercero es el MOLDE que sirve para reproducir objetos del mismo tenor. En el primer caso, el modelo es el ejemplar; en el segundo es la representación del ejemplar y en el tercero, el modelo es el molde.

Para los objetivos de este trabajo, se utilizará el segundo sentido de la palabra modelo; o sea, será la REPRESENTACION de un

EJEMPLAR.

Esta REPRESENTACION puede ser FISICA o MENTAL y el EJEMPLAR puede pertenecer al mundo MATERIAL o al mundo de las IDEAS.

La representación es puramente MENTAL cuando permanece en la mente del humano, sin comunicación a otros; pero si ha de tener trascendencia, la representación mental está siempre destinada a transformarse en una representación física.

El ejemplar de la representación mental puede pertenecer al mundo de las ideas o al mundo material y sólo cuando se traduce en algo tangible -sea ésto escrito, oral o de cualquier otra manera-, asume la forma de representación física.

Pero toda representación física casi siempre ha debido pasar por un proceso mental previo, antes de plasmarse en algo físico, excepto en el caso de ser un calco del original.

La figura de yeso que va a servir de molde, pudo haber pertenecido al mundo material si la figura es una copia de algo que tenía existencia física previa; o, habrá pertenecido al mundo de las ideas si la figura que resulta traduce la idea que, de esa figura, tenía aquel que la creó. La idea del objeto constituye, en este último caso, el modelo.

La maqueta que construye el arquitecto por ejemplo, no es más que la traducción de la idea, o del MODELO MENTAL que el mismo tenía acerca de lo que hizo. El modelo mental se transforma en un modelo físico -la maqueta- que servirá, a su vez, de modelo para la construcción del edificio real.

Los políticos generalmente tienen una representación mental acerca de cómo funciona la sociedad; y, esa representación constituirá el modelo con que el político analiza la realidad social. El modelo será un modelo mental de un ejemplar (la sociedad) que pertenece al mundo material.

Cuando el político transmite a otros, ya sea en forma verbal o bajo la forma de un escrito literario, el modelo mental habrá adquirido una existencia física que otros podrán utilizar, criticar y mejorar.

La fidelidad del modelo respecto de si es una buena o mala

representación de la realidad, sólo lo puede decir la realidad misma. Si ésta contradice los resultados que surgen del modelo mental, el modelo no sólo será mental sino que pertenecerá al mundo de las ideas, al mundo de las utopías que algún alumno aventajado leerá para su lucimiento pero que no tendrá relevancia práctica.

En lo que se ha dicho han quedado algunos elementos que conviene destacar:

En primer lugar, el modelista. Su papel es distinto según que la representación pase por un proceso mental o no. La copia de yeso, que ha de servir de modelo para las copias, si ha sido obtenida por calco del modelo real no presentará divergencias con éste ni tampoco habrá intervenido en este proceso la mente del modelista. En este caso, no se presentará el problema de la FIDELIDAD de la representación.

En cambio, si el modelista es un dibujante, la copia del desnudo que está realizando no será, se podría afirmar que nunca, una copia fiel del original. La copia habrá pasado por una representación mental, que luego es volcada al papel en forma de dibujo; pero, en este proceso habrán ocurrido cambios respecto del original que fueron introducidos por la mente del artista, aunque su intención fuera la de obtener una copia exacta. En los casos que interesan a las ciencias sociales, ésta será la pauta común y siempre habrá una distorsión de la representación respecto de la realidad, que es introducida por el modelista. Por eso el criterio de FIDELIDAD adquiere particular relevancia.

En segundo lugar, en toda representación de algo existen elementos componentes que tienen ciertas propiedades y que guardan ciertos vínculos entre sí. El ejemplo de la figura de yeso puede ser ilustrativo pues tanto sea copia de algo existente en la mente del modelista, como de algo perteneciente al mundo material, entre sus elementos componentes existen relaciones de proporcionalidad y un cierto ordenamiento entre ellos.

En tercer lugar, el uso que se le está dando a la palabra modelo (representación de un ejemplar) puede parecer esquivo, pero no lo es. El objeto sirve de modelo para la representación mental y ésta a su vez sirve de modelo para la representación física. Estos últimos han de ser los modelos que constituyen el tema de este discurso, pero conviene no olvidar que la representación física no es más que una TRADUCCION de la representación mental

Un asunto diferente sería saber cuál es el modelo mediante el cual se produce la representación mental. Para ello sería preciso conocer el mecanismo que permite al cerebro producir tal fenómeno, pero éste es un tema que escapa al conocimiento del autor y que está fuera de los objetivos de este trabajo. Se queda satisfecho pensando que el cerebro contiene un mecanismo que por no conocerlo se lo denominará de CAJA NEGRA; que a ésta caja entra un impulso externo, y que de ella sale una representación mental.

El modelo que transforma la representación mental en otra física tampoco se conoce aunque algunos elementos del mismo puedan ser identificados. Este modelo también escapa a los objetivos de este trabajo.

Los ejemplos utilizados con fines ilustrativos han hecho referencia tanto a EJEMPLARES que evocan objetos y personas como a SISTEMAS de relaciones; tal es el caso del político que analiza la realidad social; o del biólogo que trata de descubrir el mecanismo por el cuál el cerebro produce una representación.

Cada uno de los ejemplares antes mencionados (sociedad y cerebro) conforman un sistema de relaciones entre distintos componentes; y cuando es precisamente el estudio de esas relaciones lo que interesa, cuando el ejemplar de la representación es un mecanismo en el cual lo más importante es el conjunto de relaciones, conviene reemplazar el término EJEMPLAR por el de SISTEMA.

La palabra EJEMPLAR, en este trabajo, tiene un alcance más amplio que la palabra SISTEMA. Esta última pone especial énfasis en el conjunto de relaciones mientras que la primera abarca todas las peculiaridades y atributos del ente objeto de la representación. En cambio, la palabra modelo se refiere a la representación, de modo que cualquier ejemplar o cualquier sistema puede tener varias representaciones o MODELOS; tantas como cabezas existen en el mundo. Las representaciones que tiene alguien que es clasificado como loco es distinta a la de aquel otro que está clasificado como cuerdo. La representación que tiene un niño acerca de cómo funciona un receptor de radio es distinta a la de un técnico en electrónica, etc.

En cuarto término, debe hacerse notar que la definición adoptada de modelo implica un cierto conocimiento del ejemplar. Antes de la representación física es necesario una representación mental; el modelo sólo reflejará el conocimiento que se ha adquirido

del ejemplar. En este sentido, todo el mundo tiene modelos mentales de sistemas complejos. Todos los actos de nuestra vida cotidiana se rigen por modelos que reflejan tanto la experiencia como el conocimiento adquirido. Ante una determinada acción se sabe que existe una respuesta o un racimo de ellas.

2. Qué clases de modelos existen?

Cuando se habló acerca de qué es un modelo ya se hizo referencia a una clase bastante abstracta: la de los MODELOS MENTALES de un ejemplar o de un sistema. Estos modelos contienen todo lo que se sabe del ejemplar o del sistema desde el momento en que se aprende a conocerlo. La humanidad funcionó y seguirá funcionando, por suerte, a base de modelos mentales. Estos, en los primeros pasos de la humanidad, se convirtieron en MODELOS VERBALES que no son más que la descripción del modelo mental en un sistema o LENGUAJE comunicable que se construyó precisamente para describirlos. La necesidad de tal descripción surgió como consecuencia de las necesidades impuestas por la naturaleza para la supervivencia del hombre.

Piénsese que con unas pocas palabras se tiene un modelo de cómo se cria o se reproduce un animal o de cómo se efectúa un drenaje de aguas. Los modelos verbales, introducen una mayor precisión al modelo mental. En este último, los conceptos son oscuros, difusos, cambiantes y con un tinte emocional. Van tomando precisión al momento en que se exponen lo cual ayuda a eliminar las lagunas y borrosidades que tienen los modelos mentales. De los modelos verbales a los MODELOS LITERARIOS, no hay más que un paso y sobre lo cual sería ocioso abundar. En consecuencia, una primera clasificación de los modelos es la de modelos mentales y modelos físicos.

En los párrafos anteriores se destacó la palabra sistema o lenguaje comunicable y también se hizo referencia al término traducción. En consecuencia, una segunda clasificación que se puede hacer de los modelos es por el tipo de lenguaje que se utiliza.

Un modelo a escala, del barco por ejemplo, un modelo verbal, uno literario, o un modelo matemático son todos ejemplos de

modelos físicos (no de la física) que difieren entre sí por el lenguaje que utilizan para su traducción.

Para la construcción de un modelo a escala del barco se tuvo que utilizar el lenguaje del clavo, del martillo, del pegamento, etc. que da como resultado el objeto en cuestión. Para construir un modelo literario se tuvo que utilizar el idioma, con sus reglas y excepciones, para poder describir la representación mental. Cuando la representación se hace a través del lenguaje que utilizan las matemáticas, se está en presencia de un modelo matemático. En consecuencia, habrá tantas clases de modelos como lenguajes existan o puedan crearse.

Cada lenguaje que se utiliza para la representación física de un ejemplar incorpora al modelo sus propias ventajas y limitaciones. Ciertos lenguajes se adaptan mejor que otros para determinados propósitos. Explicar el derecho romano mediante el lenguaje Morse que se utilizó en las transmisiones telegráficas no parece apropiado habiendo otro más eficiente que pueda ser utilizado para tal propósito.

Pero aún suponiendo que dentro de los lenguajes existentes se ha elegido el más apropiado, todavía el mismo sigue introduciendo sus propias perturbaciones al modelo. El modelo a escala incorpora aspectos ajenos al problema por el tipo de materiales empleados o por la escala misma. El lenguaje literario, si bien contribuye a precisar más el lenguaje verbal, también introduce sus perturbaciones. Muchas palabras, aunque sean sinónimos, tienen alcances y matices distintos dependiendo del contexto y de la ubicación de la palabra dentro de la frase. Nadie puede negar su utilidad, pero debido al distinto alcance que pueden tener las palabras, para ciertos propósitos, es un lenguaje inadecuado. Seguir una cadena completa de implicaciones cuando intervienen conjuntamente más de dos elementos se torna complicado y difícil de manejar aunque sólo sean aspectos cualitativos. En estos casos lo más apropiado puede ser el uso del lenguaje de las matemáticas, de la lógica o del álgebra de los diagramas en bloque.

En síntesis, visto desde el ángulo del lenguaje, existen tantos tipos de modelos como lenguajes existan o puedan crearse. Qué lenguaje utilizar de entre muchos es un problema de carácter práctico que depende básicamente del tipo de ejemplar que se quiera representar y de la utilización que se quiera hacer de tal representación.

Este trabajo se ocupará principalmente de modelos que utilizan el lenguaje de las matemáticas.

Un tercer tipo de clasificación de los modelos es por el alcance que pretenda lograrse en la representación. El alcance puede ser general o específico.

Los modelos que presenta la filosofía pretenden tener el carácter de generales o universales, aplicables en cualquier tiempo, lugar, etc. Los modelos económicos de la escuela neoclásica pretenden ser aplicables a cualquier lugar y en cualquier tiempo histórico y por lo tanto se presentan como modelos generales y de aplicabilidad universal. Piénsese por ejemplo en el sistema microeconómico Walrasiano de equilibrio general, que si bien puede ser útil con fines docentes sus hipótesis no resisten el menor exámen crítico si se las utiliza para explicar la realidad de cualquier país de la actualidad.

No es ese el sentido -el de universal- con que se usará la palabra general en este trabajo. Por un MODELO GENERAL se entiende aquel que es capaz de reflejar situaciones individuales distintas, según las ponderaciones que adquieran sus elementos componentes. El ejemplo de los políticos puede ser ilustrativo al respecto. Estos generalmente tienen una representación acerca de cómo funciona la sociedad; es decir, tienen un modelo de un sistema de relaciones que les permite vincular unos hechos con otros, lo cual les facilita las tomas de decisiones en cada momento. Son decisiones enlazadas en el tiempo o en una determinada secuencia y con un sistema de ponderación cambiantes que privilegia ciertos hechos y no otros, que deben ser ejecutados en determinado momento y lugar. Este será el sentido con que se usará la palabra MODELO GENERAL; pero, como se verá enseguida, sería más propio denominarlos MODELOS LOCALMENTE GENERALES.

Un modelo cuyo alcance es específico es aquel que no está preparado para admitir cambios que puedan reflejar situaciones individuales distintas. El carácter de general o específico no es por el tipo de problemas que la representación trate sino por la configuración que tiene la propia representación o modelo en su relación con las distintas situaciones individuales que pueda reflejar. Dos ejemplos pueden ayudar a clarificar las cosas: uno es el modelo de un conmutador en un circuito eléctrico. La figura 1 ilustra un tipo de modelo específico, para un uso determinado.

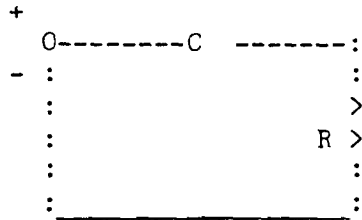


figura 1

La posición del conmutador C, corta o permite el paso del flujo de electricidad. No es una representación o modelo general pues no permite por ejemplo que la electricidad pase cuando estando el conmutador en la posición de abierto, se produce una disminución de la intensidad de la luz solar. Apareció aquí algo así como un tercero en discordia que no estaba contemplado en la representación. Para ello habrá que construir otro modelo que incluya ambos elementos. Si así se hiciera tendrá un carácter más general que el de la figura 1: podrá reflejar situaciones individuales según la luminosidad y la posición del conmutador. Sin embargo, con ser "más general" no es totalmente general. El circuito modificado no incorpora otros elementos como por ejemplo la posibilidad que se interrumpa el flujo eléctrico cuando la resistencia R llegue a determinada temperatura. Este último circuito sería más general que el anterior, pero no completamente general y por ello es preferible llamarlos LOCALMENTE GENERALES.

El otro ejemplo que se puede utilizar es el del modelo demográfico más simple: la tabla de mortalidad. Esta refleja cómo un grupo de personas nacidas en un momento dado, se extingue a través del tiempo. El modelo es específico porque no incluye la posibilidad de egreso de la cohorte por razones distintas de las de muertes ni permite el ingreso a la misma; o sea, excluye la posibilidad de migración.

Un modelo localmente general se convierte en un modelo específico según el valor que tomen los parámetros y ponderaciones de sus elementos componentes; o en otros términos, un modelo específico es siempre un caso particular de un modelo general. Este trabajo se ocupará principalmente de modelos localmente generales; o sea, aquellos capaces de explicar la diferencias entre casos particulares.

Un cuarto elemento que permite clasificar los modelos es por el tipo de objetivo que persigan. Estos objetivos pueden dividirse en dos clases: los de carácter descriptivo-analítico y los de política.

En los primeros se trata de responder a la pregunta de qué ocurre y por qué ocurre; en los segundos, la pregunta que se formula se refiere al qué hacer. La lógica que se sigue en uno es la inversa de la que se sigue en el otro: un modelo descriptivo-analítico examina cómo ocurre y por qué ocurre un fenómeno que es analizado a través de "algunos de sus elementos" componentes; en cambio, en los modelos de política "algunos de esos 'algunos elementos'" se han de transformar en datos prefijados por las metas de la política. Para ilustrar con un ejemplo, en el modelo keynesiano simple se supone que la propensión a consumir y que la inversión son elementos dados desde afuera del modelo mientras que el ingreso es lo explicado o lo determinado endógenamente por el modelo. Así visto, constituye un modelo descriptivo-analítico. Se transforma en uno de política cuando dado el nivel de la inversión y una meta de ingreso, se trata de saber cuál es la propensión a consumir que satisface la meta. El ingreso pasó a ser exógeno y la propensión a consumir pasó a ser endógena o incógnita que determina el modelo.

Por último conviene señalar que en los modelos descriptivo-analítico y en los de política el razonamiento que se sigue es por analogía; o sea, que si S (el sistema real) y S' (el sistema representado) tienen en común las notas a, b, c ; y si S' tiene la nota p , entonces S tiene probablemente la nota p .

3. Cómo se formula un modelo?

A. La fórmula general

El primer paso para construir un modelo físico consiste en determinar el lenguaje mediante el cual se ha de traducir la representación mental. Dado que el centro de interés de este trabajo son los modelos sociales, se parte del supuesto que la primera versión de la representación se hace por medio del lenguaje literario.

El segundo paso consiste en un "volver a traducir" lo anterior mediante el uso de un lenguaje más riguroso que el literario de modo que se "limpie" el discurso de las ambigüedades que introduce el uso de sinónimos y de expresiones que puedan haberse usado como recurso efectista de redacción. Este segundo paso coloca al discurso en un grado de abstracción más elevado que en el paso anterior: más elevado porque se ha retenido sólo aquello que se estima más importante y se ha dejado de lado lo anecdótico, causal, individual o contingente. Por ejemplo, el color de la caja que contiene el receptor de radio no interesa si lo que se quiere es describir cómo funciona el receptor; lo mismo ocurre con las figuras geométricas en las cuales sólo se retienen algunas de las propiedades que pertenecen a las figuras concretas.

Dependiendo del lenguaje que se haya utilizado y del uso que se quiera dar al modelo, puede haber quedado terminada la tarea ya en esa segunda etapa. Sin embargo, puede no ser así de manera que sea necesario hacer una segunda aplicación de la etapa dos, retraduciendo lo anterior mediante el uso de un lenguaje más riguroso aún. Además está decir que cada sucesivo paso de abstracción, a la vez que va quitando riqueza a la expresión literaria le agrega a ésta mayor rigurosidad: el sentido de los términos que se usan va a ser el mismo en las diferentes partes en que son utilizados; quedarán eliminadas las lagunas e inconsistencias y las descripciones irrelevantes al problema principal.

B. Una ilustración con un texto de Malthus.

Se puede ensayar un ejercicio del primer y segundo paso para ilustrar la mecánica del proceso, con un ejemplo extraído de la obra de Malthus "sobre el principio de la población"(1). En primer lugar se transcribirá la descripción que hace Malthus, en el capítulo II de su obra acerca de cómo actúan los frenos al crecimiento de la población. Esto será lo que se denominó modelo literario.

" En todos los países actúan constantemente, con mayor o menor intensidad, algunos de esos frenos; no obstante, a pesar de su general actuación, hay pocas naciones en las que no exista un esfuerzo constante de la población para aumentar más allá de lo que permiten los medios de subsistencia. Con igual constancia tiende este esfuerzo a hundir en la miseria a las clases más bajas de la sociedad, y a impedir cualquier mejoramiento permanente de la situación. En el estado actual de la sociedad esos efectos parecen producirse de la manera siguiente. Vamos a suponer que en cualquier país (a) los medios de subsistencia bastan exactamente para sostener con holgura a sus habitantes. (b) El esfuerzo constante de la población para aumentar, que se va manifestando hasta en las sociedades más imperfectas, (c) hace que aumente el número de habitantes antes que aumenten las subsistencias. Por consiguiente, los alimentos que antes sostenían a once millones de personas, tienen que dividirse ahora entre once y medio millones. (d) Así, los pobres tienen que vivir peor, y muchos de ellos soportarán severos sufrimientos. (e) Siendo también el (e1) número de trabajadores (e2) superior (e3) al trabajo por realizar, (f) los jornales tenderán a bajar, (g) mientras que al mismo tiempo el precio de las provisiones tenderá a subir. El trabajador tendrá, por consiguiente, que trabajar más para ganar lo mismo. Durante

estas épocas de miseria, son tan grandes los (h) obstáculos al matrimonio y las dificultades para sostener una familia, que se (i) detiene el crecimiento de la población. (j) Entretanto, la baratura de la mano de obra, la abundancia de trabajos disponibles y la necesidad entre estos de desplegar mayor actividad, (k) estimulan a los agricultores a emplear más mano de obra, a roturar nuevos terrenos y a estercolar y mejorar los que ya están en cultivo, (l) hasta que en último término los medios de subsistencia puedan hallarse en igual proporción con respecto a la población que en el período inicial. (m) Cuando ya es de nuevo tolerable la situación del trabajador, disminuyen las restricciones impuestas a la procreación, y, luego de un corto período, se repiten los mismos movimientos retrógrados y progresivos en lo que respecta al bienestar de los habitantes."

Se dijo anteriormente, que el segundo paso consistía en traducir el modelo literario a un lenguaje que permitiera eliminar las inconsistencias y lagunas existentes. Se puede ensayar, como una primera aproximación, el ordenamiento del argumento en una especie de organigrama como el que se muestra en la figura 2. Sobre el gráfico se ha incluido la letra que se agregó al texto de Malthus con el fin de identificar la proposición.

La hipótesis (a) -de que los medios de subsistencias bastan para sostener con holgura a sus habitantes- se refiere a que la posición inicial, de partida, es una de equilibrio entre los alimentos y la población.

Para el resto del argumento no interesa, porque la operación del principio de población hace que ese equilibrio termine por romperse. Por esa razón en la figura 2 esa hipótesis no se

encuentra vinculada a ningún otro elemento allí especificado.

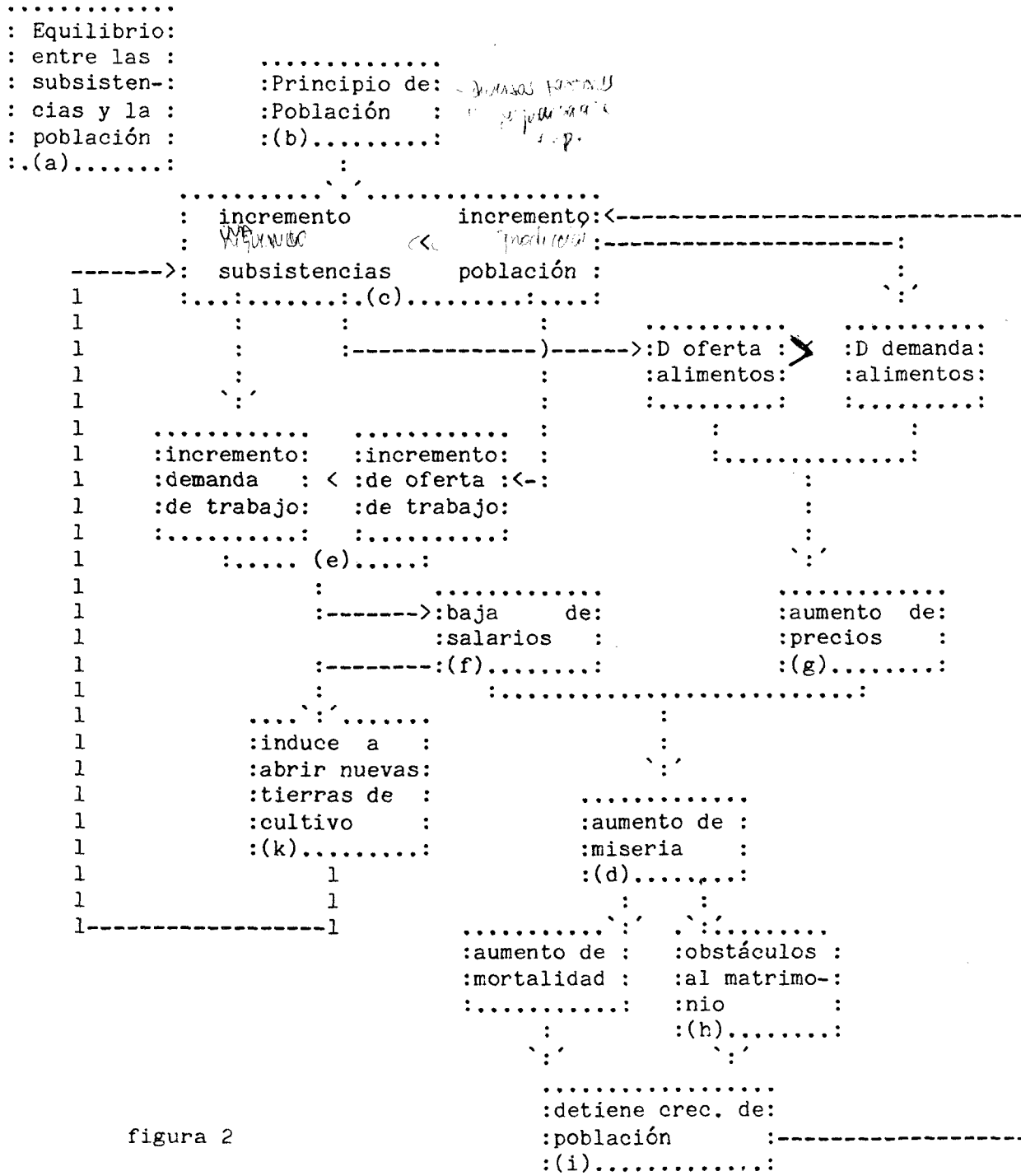


figura 2

Lo indicado en el texto con las letras (b) y (c) expresa lo que Malthus llamó el principio de la población, repitiendo lo que ya expresó en el primer párrafo del texto citado. En el gráfico 2 hay una flecha unidireccional que va desde el nombre -(b)"principio de población- al significado del nombre (c) que establece una relación entre el crecimiento de la población y el crecimiento de las subsistencias. El texto que sigue a la proposición (c) es aparentemente aclaratorio de la anterior. En la figura se incluyó una traducción terminológica más precisa, cual es el incremento ($=D$) de oferta y el incremento ($=D$) de demanda, que no lo menciona Malthus. O sea, el incremento de subsistencias es el incremento de oferta de alimentos y el incremento de población conduce a un incremento de la demanda de alimentos. Cuando la oferta es menor ($<$) que la demanda, conduce a un aumento de los precios (proposición (g)).

A su vez, el incremento de subsistencias conduce a un incremento de la demanda de fuerza de trabajo y el incremento de la población conduce a un incremento de la oferta de fuerza de trabajo. Cuando el incremento de la fuerza de trabajo (e1) es superior (e2) al incremento de la demanda (e3), los salarios tienden a bajar (f). Debe observarse que Malthus no se refiere al "incremento" cuando establece la proposición (e), sino que se refiere al número absoluto de demanda y oferta de fuerza de trabajo. El cambio efectuado -desde el "número" al "incremento"- no modifica la línea argumental; lo único que hace es colocar los términos utilizados en el discurso sobre una base homogénea. La disminución de los salarios y el aumento de los precios de los alimentos conduce a un aumento de la miseria (d). Esta afirmación en el texto de Malthus se encuentra antes que la afirmación (e) y (f), pero un ordenamiento lógico del discurso conduce a colocarla como una consecuencia de (f) y (g). Como se ve, el simple organigrama ha permitido "limpiar" la lógica del antecedente-consecuente del modelo literario.

El aumento de miseria coloca obstáculos al matrimonio (h) y aumenta la mortalidad, elementos ambos que "detienen" el crecimiento demográfico (i). El término detiene no puede significar otra cosa que desaceleración, porque es una consecuencia de los dos antecedentes que están definidos como aumento de mortalidad y disminución de fecundidad que resulta de los obstáculos al matrimonio en una población sujeta a un régimen de fecundidad natural aunque esta última hipótesis no se encuentra explícita en Malthus. La disminución del crecimiento demográfico restablece el equilibrio con el crecimiento de las subsistencias.

La proposición (m) sugiere que el proceso se desarrolla en forma cíclica y no queda explícitamente incorporada al organigrama porque es una inferencia que surge del análisis.

Así como el modelo literario tiene la limitación de que el razonamiento tiene que ser expresado siguiendo una determinada secuencia de orden lo cual hace difícil la visión del conjunto, el organigrama también tiene la misma característica; pero, la representación visual de la figura 2 tiene la ventaja de presentar esa visión de conjunto y además de permitir razonar fácilmente cuando se cambian las relaciones de menor por las de mayor o igual.

(EJERCICIO: a) el modelo de la figura 2 es específico o localmente general? Por qué. b) Suponga que el incremento de las subsistencias es mayor que el incremento de la población y construya otro organigrama que refleje esa situación. c) Vuelva a leer la cita de Malthus. Es posible dar una interpretación diferente a la de la figura 2? Si ello es así, construya un organigrama alternativo.)

Como se decía antes, la representación o modelo puede quedar terminada aquí; pero si se quiere que el modelo abarque todas las posibles relaciones de mayor, menor o igual y estudiar sus propiedades generales, el organigrama o lenguaje utilizado no es el adecuado. Para ello es necesario usar el lenguaje de las matemáticas. Como se verá, este lenguaje obliga a definir las relaciones con rigurosidad, pero al mismo tiempo que se gana en rigurosidad obliga a introducir hipótesis que antes no estaban explícitas ni en el modelo literario ni posiblemente en la mente del autor de tal modelo. Por ejemplo, el lazo de la izquierda, en la figura 2, sugiere un vínculo entre el incremento de las tierras cultivables y el incremento de las subsistencias. Será ésta una relación lineal o nó?; y si lo es, el coeficiente que vincula una variable con otra será mayor o menor que 1? Este coeficiente será constante o variará en el tiempo? Estas cuestiones sólo tienen una respuesta empírica que no pueden ser decididas a priori. Como se ve, el lenguaje pide más información que la que contiene el modelo literario y obliga a introducir hipótesis que antes no se encontraban explícitas.

A título ilustrativo se puede formalizar simbólicamente el modelo y analizar su comportamiento. Se utilizarán los símbolos que aparecen a continuación, y en el gráfico 3 se incorporan relaciones que pueden postularse entre las variables.

o = oferta	n = nacimientos
d = demanda	mu = muertes
tr = fuerza de trabajo	a = coeficiente
ti = tierra	t = tiempo
p = precio de los alimentos	* = incremento segundo
w = salarios	
s = subsistencias	
mi = miseria	
po = población	

Las variables definidas, están todas expresadas en incrementos primeros, en tanto que la letra mayúscula se utilizará para designar el mismo concepto pero expresado en valores absolutos. Por ejemplo, $po = PO(t+1) - PO(t)$; o sea, el incremento de población (po) es igual a la diferencia entre el valor absoluto de la población del período (t+1) y la del período (t). Las letras "o" y "d" antepuestas a otras letras deben leerse con su significado; o sea, dtr debe leerse como "demanda de fuerza de trabajo".

La figura 3 es la representación gráfica de un sistema de ecuaciones en diferencias que puede ser escrito como tal:

$$(1) \quad os = a1 \cdot ti ;$$

o, en palabras, el incremento de la oferta de subsistencias es igual a un coeficiente (a1) multiplicado por el incremento de tierras cultivables. a1 representa la productividad marginal de la tierra.

$$(2) \quad po = N - MU ;$$

el incremento de población es igual a la diferencia entre el número de nacimientos y el número de muertes.

$$(3) ds = a2 \cdot po ;$$

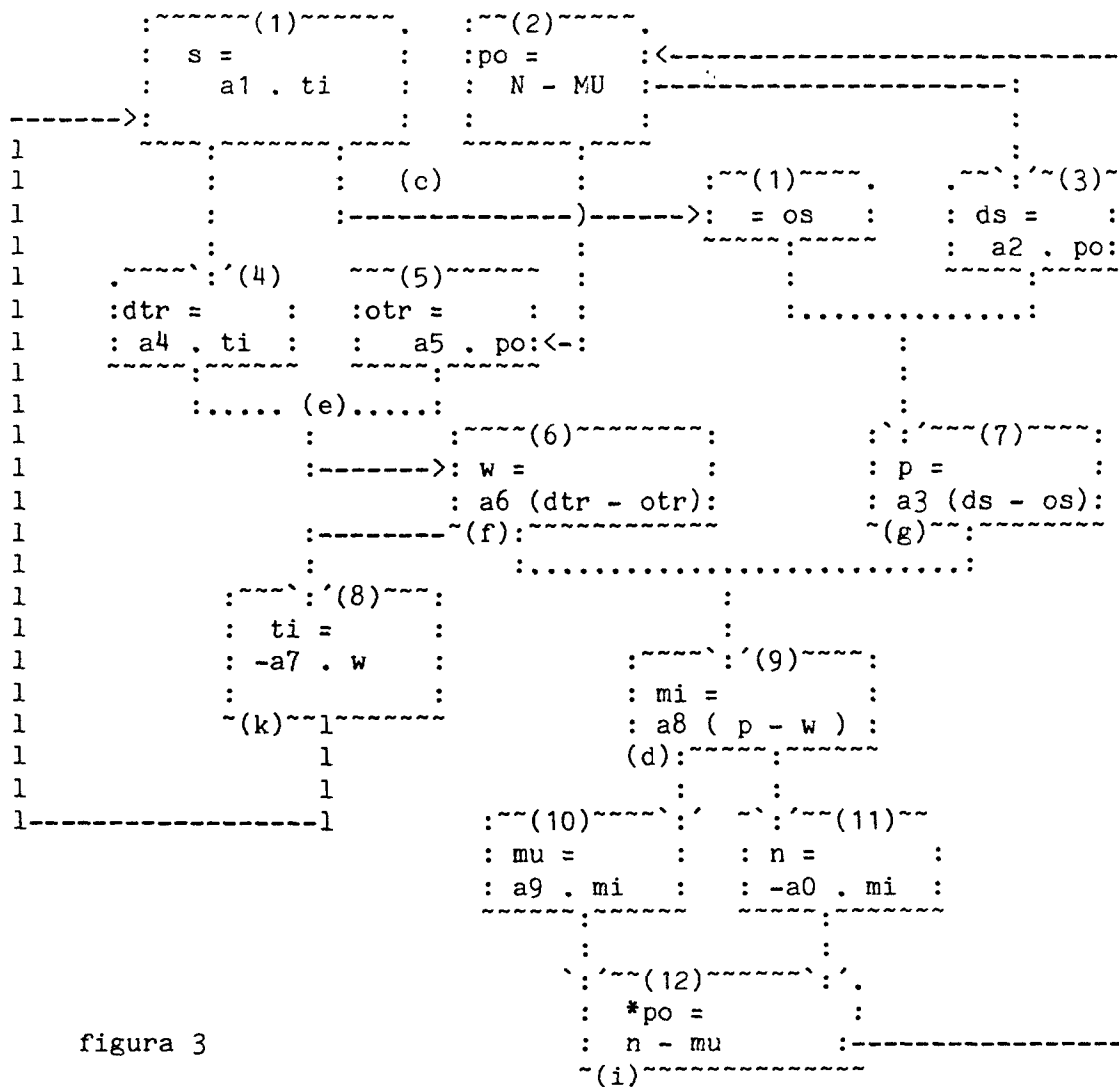


figura 3

el incremento de la demanda de subsistencias es igual a un coeficiente (a2) que multiplica al incremento de la población.

$$(4) dtr = a4 \cdot ti ;$$

el incremento de la demanda de fuerza de trabajo es un

coeficiente a_4 multiplicado por el incremento de tierra. a_4 representa el coeficiente marginal de trabajo. a_1 dividido por a_4 es la productividad marginal del trabajo.

$$(5) \text{otr} = a_5 \cdot \text{po} ;$$

el incremento de la oferta de fuerza de trabajo está en una relación lineal con el incremento de la población. a_5 representa la tasa bruta de participación en la fuerza de trabajo.

$$(6) w = a_6 (\text{dtr} - \text{otr}) ;$$

el aumento de los salarios depende de la diferencia entre el aumento de la demanda y oferta de fuerza de trabajo. Cuando el aumento de la demanda es mayor que el aumento de la oferta, los salarios suben y lo inverso ocurre cuando el aumento de la oferta es superior al aumento de la demanda.

$$(7) p = a_3 (\text{ds} - \text{os}) ;$$

es similar a la ecuación anterior pero referido al precio de las subsistencias y al aumento de demanda y de oferta de subsistencias.

$$(8) t_i = -a_7 \cdot w ;$$

el aumento de tierras cultivables está en relación inversa con el incremento de salarios. Cuando los salarios bajan "induce a abrir nuevas tierras de cultivo".

$$(9) m_i = a_8 (p - w) ;$$

la miseria aumenta cuando el precio de las subsistencias aumenta más que los jornales.

$$(10) \mu = a_9 \cdot m_i ;$$

el aumento de las muertes está asociado positivamente con el aumento de la miseria.

$$(11) n = -a_0 \cdot m_i ;$$

el aumento de los nacimientos está negativamente asociado con el aumento de la miseria, a causa de los obstáculos al

matrimonio que ésta coloca.

$$(12) *p_o = n - \mu ;$$

el incremento segundo de la población es la diferencia entre el incremento de nacimientos y el incremento de muertes.

El sistema anterior se lo puede expresar en términos de p_o y t_i . Haciendo esto, todo el sistema queda dependiendo de las variaciones que tengan esas dos variables. Siendo la ecuación (12) una diferencia segunda, la variación de todo el sistema dependerá exclusivamente del comportamiento que tenga esta expresión. Las ecuaciones (1), (3), (4) y (5) ya se encuentran expresadas en términos de esas variables.

$$(11') n = -a_0 \cdot a_8 \cdot R_1 \cdot p_o + a_0 \cdot a_8 \cdot R_2 \cdot t_i ;$$

$$\text{donde } R_1 = a_3 \cdot a_2 + a_6 \cdot a_5 \text{ y } R_2 = a_3 \cdot a_1 + a_6 \cdot a_4$$

Esta ecuación reducida dice que el incremento de población disminuye el número de nacimientos y que el incremento de la tierra cultivable produce un aumento de los mismos.

$$(10') \mu = a_9 \cdot a_8 \cdot R_1 \cdot p_o - a_9 \cdot a_8 \cdot R_2 \cdot t_i$$

En palabras, el aumento de la población aumenta el número de muertes mientras que el incremento de tierras las disminuye.

$$(9') m_i = a_8 \cdot R_1 \cdot p_o - a_8 \cdot R_2 \cdot t_i ;$$

o sea, el incremento de población aumenta la miseria y el incremento de tierras la disminuye.

$$(8') \quad ti = \frac{a7.a6.a5}{1 + a7.a6.a4} \quad po = R3 . po$$

El incremento de población, a través de sus efectos directos e indirectos, conduce a un aumento de tierras cultivables.

$$(7') \quad p = a3.a2.po - a3.a1.ti$$

Un aumento de la población induce a un aumento de los precios de los alimentos mientras que el aumento de la tierra induce a una disminución de los mismos.

$$(6') \quad w = -a6.a5.po + a6.a4.ti$$

El aumento de población induce a una disminución de los salarios mientras que el aumento de la tierra hace que los mismos aumenten.

$$(12') \quad *po = -R4.R1.po + R4.R2.ti$$

donde $R4 = a8 (a0 + a9)$. Siendo $*po$ una diferencia segunda, ésta puede ser expresada en términos de la variable tiempo; o sea $*po = PO(t+2) - 2 PO(t+1) + PO(t)$. Reemplazando en (12') queda:

$$(12'') \quad PO(t+2) - (2 - R4.R1).PO(t+1) + (1 - R4.R1).PO(t) = R4.R2.ti$$

Esta es una ecuación en diferencias de orden 2 cuya ecuación homogénea tiene dos raíces reales, a saber: $r1=1$ y $r2=(1-R4.R1)$. (EJERCICIO: compruebe que esas raíces satisfacen la ecuación homogénea.) El comportamiento de (12'') dependerá del signo de $r2$ y de su magnitud. La solución general de la ecuación homogénea es:

$$(13) \quad P_0(t) = C_1 + C_2 \cdot r_2^t ; \text{ donde } r_2 = (1 - R_4 \cdot R_1) \\ r_2 = (1 - a_8(a_0 + a_9) (a_3 \cdot a_2 + a_6 \cdot a_5))$$

C1 y C2 son constantes que pueden ser expresadas en términos de los valores iniciales de P0. Queda pues por examinar el valor que podría tomar r2. Para ello es necesario evaluar qué valores pueden asumir los coeficientes a. Si el valor de r2 es negativo, P0 presentará fluctuaciones cíclicas. (EJERCICIO : evalúe el valor que puede tomar r2).

La solución de la ecuación (12'') se obtiene adicionando a la ecuación (13) una solución particular que satisfaga la ecuación completa. Malthus dice que la tierra cultivable puede crecer en proporción aritmética; adoptando esta hipótesis, el incremento de la tierra sería un cierto coeficiente del tiempo. O sea $t_i = c \cdot t$ donde t=tiempo. Una solución particular de (12'') se obtiene encontrando una función que la satisfaga. Se puede ensayar la siguiente expresión:

$$y^* = A \cdot R_4 \cdot R_1 \cdot c \cdot (t + e)^2 ; \text{ donde } A, e \text{ son constantes cuyo valor hay que determinar (2). Haciendo las operaciones necesarias se encuentra que:}$$

$$e = - \frac{2 + R_4 \cdot R_1}{2 \cdot R_4 \cdot R_1} \quad \text{y} \quad A = \frac{1}{2 \cdot R_4 \cdot R_1}$$

La solución de la ecuación completa es:

$$(14) \quad P_0 = \frac{1}{2 \cdot R_4 \cdot R_1} \left(R_4 \cdot R_2 \cdot c \left(t - \frac{2 + R_4 \cdot R_1}{2 \cdot R_4 \cdot R_1} \right)^2 \right) + C_1 + C_2 \cdot r_2^t$$

C. Algunos elementos adicionales.

Es conveniente recapitular qué es lo que se ha hecho hasta ahora y ver si se pueden derivar algunas conclusiones adicionales. El primer paso que se dio fue el de representar el texto en la forma de un organigrama con lo cual quedaron explícitas las relaciones entre las partes del discurso. El segundo paso consistió en reemplazar el discurso por una nomenclatura simbólica y el establecimiento de relaciones específicas entre las variables que se definieron.

El primer elemento a señalar es precisamente la hipótesis que se hizo acerca de tales relaciones. No queda explícito en Malthus si las mismas son lineales en los incrementos. En consecuencia esto constituye un elemento extraño a la versión del texto y por consiguiente se podría argumentar que el segundo paso no es totalmente fiel al modelo literario. Al respecto cabe decir que esa es una de las ventajas, pues si guardara una completa fidelidad estarían presente tanto las ambigüedades del modelo literario como sus lagunas y en nada se habría avanzado en cuanto a la precisión.

Por otra parte, establecer relaciones lineales en los incrementos puede parecer restrictivo. Sin embargo, el hecho de haber puesto esa hipótesis no quiere decir que se la tenga que aceptar como válida. El modelo puede reformularse con otras hipótesis y controlar el cambio de conclusiones a que ello conduce. Si el cambio de hipótesis lleva a conclusiones cualitativas similares lo aconsejable es utilizar aquéllas que exhiban la mayor simplicidad.

El segundo elemento a señalar es que se pudo encontrar una solución explícita del modelo representada por la expresión (14). No siempre es así y en la mayoría de los casos prácticos que puedan presentarse no es posible encontrar una solución de tal naturaleza. En estos casos se recurre a tratar de inferir el comportamiento del modelo mediante una experimentación numérica con el mismo. Un tercer elemento a tener en cuenta es que la forma simbólica de presentar el modelo permite una discusión sustantiva de las hipótesis. Por ejemplo, queda claro que para Malthus la tecnología agrícola es una

constante (ecuación (1)), que las subsistencias pueden aumentar sólo por ampliación de la frontera agrícola y que la población fluctúa alrededor de ese camino. Si la tecnología (coeficiente a_1) se considerara como variable -podría ser variable en función del tiempo o incluso del crecimiento de la población- las conclusiones serían bastante distintas a las que se obtienen con las hipótesis por él establecidas. Gran parte del debate acerca del control de la natalidad, radica justamente en la discusión de las hipótesis que no siempre se presentan con el grado de precisión requerido para una discusión científica.

El tercer elemento a señalar es de precisión terminológica. Los elementos que componen un sistema pueden clasificarse en VARIABLES y CONSTANTES. Cuando un símbolo representa un sólo número, se denomina constantes; y cuando representa un número cualquiera del conjunto de números, se denomina variable. Así, los elementos a_i ($i=0,1,\dots,9$) de la figura 3 son las constantes; mientras que el resto son las variables. A su vez, las variables pueden clasificarse en endógenas y exógenas. Las primeras son aquellas que están influenciadas por el sistema; mientras que las variables exógenas son aquellas que no son influenciadas por el sistema pero que influyen sobre él. Constituyen por así decirlo, las condiciones de contorno sobre las cuales no se tiene control como por ejemplo, la dotación de recursos naturales no-renovables o como en el caso de la figura 3, los valores iniciales de las variables.

EJERCICIO:

observe que en la expresión (8) el incremento de tierra depende del incremento de los salarios y que, a su vez, el incremento de los salarios es influido por el incremento de la población. En consecuencia el incremento de tierra ha sido así expresado en la ecuación (8'), con lo cual todo el sistema queda dependiendo de la población.

(a) Es éste el tratamiento que se hizo en la ecuación (12')?

(b) Si su respuesta es negativa, modifique la ecuación (12'), encuentre sus raíces y escriba la solución.

(c) modifique la ecuación (8) de manera que quede un término endógeno y otro exógeno que sea función del tiempo. Modifique la ecuación (12'); vuelva a escribir la (12'') y encuentre la solución de esa ecuación.)

(d) Teniendo presente las facilidades que tiene su calculadora HP, construya el modelo de un reloj.

(e) Suponga que dispone de una computadora y que en un archivo de la misma tiene grabado un texto. Construya un modelo que simule la operación que hace un dactilógrafo para ajustar el margen derecho de manera que el texto quede ajustado a una línea vertical imaginaria.)

N O T A S

(1) Malthus, T.R. "Ensayo sobre el principio de la población" F.C.E. Mexico 1951. (pag.16)

(2) El autor agradece al Profesor Albino Bocaz por haber sido él quien con su fértil imaginación encontró esta solución particular.

(3) Beach, "Modelos Económicos"

(4) Bunge, Mario. Models in theoretical Science XIVth International Congress Of Philosophy, 1967.

(5) Chorafas, "Systems and Simulation"

(6) Kendall, M.G. "Introduccion to model building and its problems" in Mathematical Model Building in economics and industry. Hafner Publishing Co. New York, 1968.

(7) Fucaraccio, A. "Modelos: Problemas y Perspectivas." El Trimestre Económico. No. 137. Enero-Marzo de 1968. México.

(8) Tocher, K.D. "The art of simulation". London 1961.

(9) Varsavsky, Oscar." Modelos Matemáticos y Experimentación Numérica. Mayo de 1969. Mimeo.

CAPITULO II. MODELOS ECONOMICOS.

1. Los flujos intersectoriales y los resultados de la actividad económica..

El resultado de la actividad económica es generalmente descrito a través de las Cuentas Nacionales. Ellas registran en forma sistemática y ordenada las transacciones que tienen lugar en el sistema económico con el objetivo de determinar el resultado de la actividad productiva, durante un período de tiempo específico. Presentan analogías con los Cuadros de Pérdidas y Ganancias que elaboran las empresas privadas, para determinar las utilidades o beneficios que tuvo la firma en un cierto período de tiempo. Del mismo modo, las Cuentas Nacionales persiguen medir cuál ha sido el resultado de la actividad económica, pero referido ahora a la actividad total del país en lugar de referirse sólo a una empresa individual.

El conjunto de empresas de un país combinan una determinada cantidad de fuerza de trabajo con las materias primas y las máquinas que esa fuerza de trabajo pone en movimiento, obteniendo de ese proceso de trabajo una cantidad determinada de productos elaborados o PRODUCTOS FINALES.

Algunos de estos PRODUCTOS FINALES serán a su vez la MATERIA PRIMA que utilizan otras empresas. Así por ejemplo, una explotación agrícola cuyo producto final es el trigo, este trigo puede ser utilizado por otras empresas como materia prima para producir harina. Para el agricultor el trigo es el producto final pero para el molinero será un PRODUCTO INTERMEDIO o MATERIA PRIMA. Sin embargo, los panaderos comprarán la harina como materia prima para fabricar el pan. El trigo para el agricultor, la harina para los molineros y el pan para el panadero serán productos finales; pero el trigo para el molinero, la harina para el panadero son

productos intermedios. En otros términos, un mismo producto puede ser un producto final o un producto intermedio dependiendo del papel que desempeña en el proceso productivo de cada uno de los productores individuales.

El trigo puede ser vendido por el agricultor en forma directa a las familias, en su forma natural, para su consumo. En este caso, el trigo es un producto final tanto para el agricultor como para el consumidor, quién utiliza el producto en su forma natural.

La distinción entre materia prima y producto final obedece a la regla de la utilización que de ese producto se hace y de si ese producto está destinado a ser transado en el mercado o nó. Cuando el producto es adquirido por las familias para satisfacer sus propias necesidades, se trata de un producto final; cuando es adquirido por la empresa con el objeto de transformarlo en un producto de distinta cualidad, para luego venderlo en el mercado, se trata de un producto intermedio o materia prima.

Con la regla anterior el trabajo del ama de casa queda excluido de la contabilidad nacional pues el producto que resulta del trabajo doméstico no se transa en el mercado.

La característica de la materia prima y de la fuerza de trabajo es que se consumen en su totalidad y se transforman, durante el tiempo que dura el proceso de trabajo, en una mercancía.

Existen otros elementos dentro del proceso productivo cuya característica es la de no consumirse totalmente durante el tiempo que dura el proceso de trabajo: son éstos los elementos que constituyen el CAPITAL FIJO; o sea las maquinarias, edificios, etc. que durante el proceso de trabajo solo tienen un desgaste parcial. Cuando se trata de estos bienes que son producidos por unas empresas y adquiridos por otras, en la contabilidad nacional se los clasifica como bienes de capital y se los incluye dentro del concepto de INVERSION.

Estos bienes son siempre un PRODUCTO FINAL cualquiera sea el comprador (empresas o familias) siempre que no estén sujetos a la acción del trabajo para su ulterior transformación; pues en este caso sería un producto intermedio.

Por ejemplo, para el productor de máquinas de coser, la

máquina es su producto final pero se la clasificará como materia prima, inversión o consumo de las familias, según quién la compre y qué destino le de. Si es un sastre quien compra la máquina, ésta constituye un activo fijo y pasa a formar parte de la inversión; si es un ama de casa quien compra la máquina para cocer la ropa de sus hijos, se la clasifica como un CONSUMO FINAL pues esta máquina no intervendrá en ningún proceso de trabajo cuyo producto esté destinado al mercado. En cambio, si la máquina de coser la compra una empresa con el objeto de transformarla en un producto diferente para su ulterior venta, constituye una materia prima.

Como se puede apreciar un mismo producto puede ser clasificado en distintas categorías.

Desde el punto de vista del proceso de trabajo los distintos elementos que intervienen en el proceso de producción transfieren de manera diferente su valor, al valor de las mercancías.

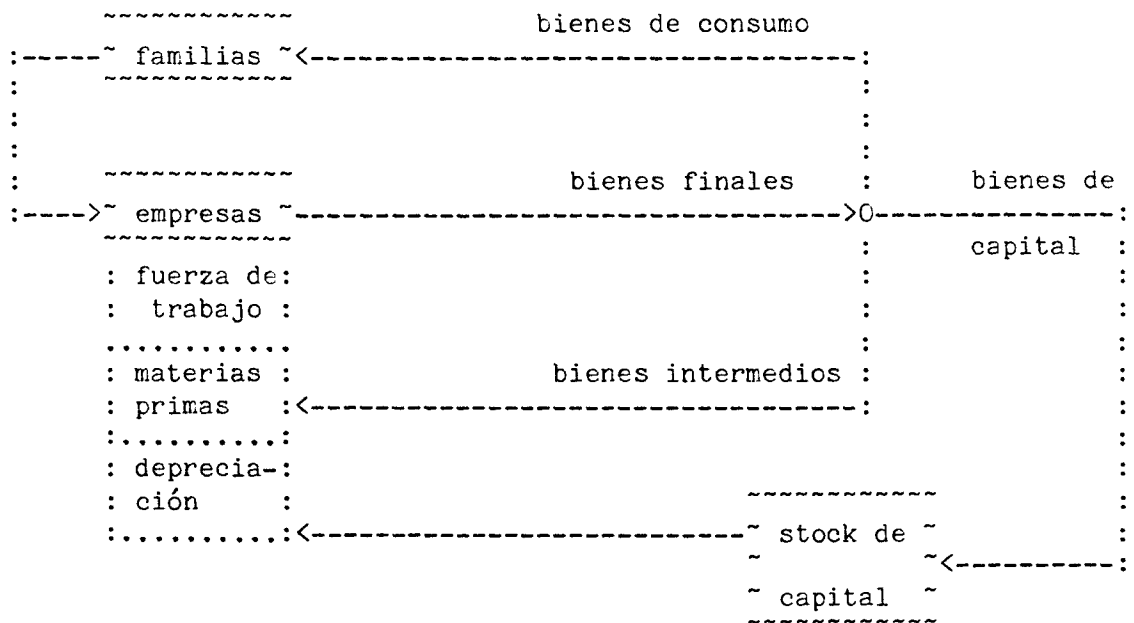
El valor de las materias primas y el valor de la fuerza de trabajo se transfieren completamente al valor del bien, mientras que los elementos que componen el capital fijo transfieren sólo una alícuota de su valor, dependiendo ésta del tiempo de vida útil que tengan las maquinarias y el equipo productivo. Esta alícuota en la Cuentas Nacionales se denomina DEPRECIACION.

El diagrama 1 permite sintetizar aquello que tan fatigosamente fue dicho en palabras. Las familias venden a las empresas fuerza de trabajo a cambio de un ingreso y con ese ingreso compran los bienes de consumo producidos por las empresas. Otra parte de los bienes producidos por las empresas son o bien productos intermedios o bien bienes de capital. Debe hacerse notar que se trata de flujos de objetos producidos en un determinado lapso de tiempo; y, mientras los bienes de consumo y los bienes intermedios están destinados a destruirse completamente -los de consumo en la satisfacción de las necesidades humanas, y los bienes intermedios en el proceso de trabajo-, los bienes de capital sobreviven a más de un proceso de trabajo. De esas particularidades proviene la diferencia acerca de cómo cada elemento del proceso de trabajo, transfiere su valor al valor de las mercancías producidas.

La forma gráfica es útil si se tienen pocos elementos

interrelacionados. Cuando el esquema se hace más complejo resulta

Diagrama 1



difícil hacer un gráfico sin que se entrecrucen las líneas que van de un lugar a otro. La presentación en forma de tabla a doble entrada puede ser más práctica para estos fines y a tal efecto se presenta en el Cuadro 1. Allí la economía fue clasificada, a título ilustrativo, en tres sectores productivos.

El cuadro tiene tres partes: la designada con (i), leído en el sentido de las filas, muestra las transacciones de productos intermedios o materias primas entre los distintos sectores productivos. La parte (ii), leído en igual sentido, muestra el el CONSUMO (privado o social); para la INVERSION; para EXPORTACIONES al resto del mundo y para constituir variaciones en las existencias de productos terminados o en proceso de elaboración. La suma por la fila da como resultado el VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION.

El cuadro leído en el sentido de las columnas, muestra las

Cuadro 1: TRANSACCIONES INTERSECTORIALES

VENTAS : destino de los bienes	INTERMEDIAS			FINALES.	FINAL (ii)					VALOR : de	
	1	2	3		subto- tal	consumo priva- do(C)	exis- co(G)	inver- cias(I)	expor- tación (EX)		TCTAL PRODUC- CION (VEP)
Estos pueden utilizarse para											
de											
(miles de millones)											
1.Agricultura											64,7:
2.Industria											463,1:
3.Servicios (i)							(ii)				94,4:
4.subtotal:					238,1:	36,9:	4,1:	70,5:	34,9:	384,5:	622,2:
5.Importaciones				20,0:	4,2:					4,2:	24,2:
6.total	12,7	230,2	14,8:	257,7:	242,3:	36,9:	4,1:	70,5:	34,9:	388,7:	646,4:
(iii)											
Valor Agregado (VA)	52,0	232,9	79,6:	364,5:							
Salarios (S)	14,9	94,9	46,8:	156,6:							
Utilidad (U)	35,3	113,8	28,4:	177,5:							
depreciación (D)				(10,2)							
Impuesto indirecto (II)	1,8	24,2	4,4:	30,4:							
VEP	64,7	463,1	94,4:	622,2:							
(miles)											
Ocupación	1207	4144	2013:	7364 :							
Población				24719 :							

COMPRAS que un sector se hace a sí mismo y al resto de los sectores de productos intermedios (parte i), así como los pagos que las empresas hacen a los factores que intervinieron en el proceso productivo (parte iii). Esta parte (iii) registra los pagos que las empresas hacen en concepto de compra de fuerza de trabajo, la alícuota que el capital fijo transfiere al valor de las mercancías y las utilidades o beneficios que obtienen las empresas.

El cuadro visto por el lado de las filas indica las VENTAS de productos intermedios (parte i) y las de productos finales (parte ii).

La suma por la columna da el VALOR ERUTO DE LA PRODUCCION, que por supuesto ha de ser igual al que resulta de la correspondiente fila.

La medición del resultado de la actividad económica del año surge de la combinación de la información recogida en el cuadro 1. Así, las ventas finales de origen interno, constituye lo que se denomina el PRODUCTO BRUTO INTERNO o PRODUCTO BRUTO GEOGRAFICO o VALOR AGREGADO BRUTO, a los precios de mercado. A este mismo concepto se llega sumando lo que se distribuye en forma de sueldos y salarios, utilidades, depreciación e impuestos indirectos netos de subsidios.

Es preciso en este momento precisar algunas diferencias terminológicas: en primer lugar, la diferencia entre el concepto de BRUTO y NETO estriba en si se incluyen o no las asignaciones por depreciación del capital fijo, respectivamente; en segundo lugar, la diferencia entre el NACIONAL y el INTERNO estriba en si se incluyen o no los ingresos netos de los factores de la producción recibidos del resto del mundo, respectivamente; y, por último, la diferencia entre PRECIOS de MERCADO y COSTO de FACTORES se debe a si se incluyen o no los impuestos indirectos netos de subsidios, respectivamente.

El cuadro está indicando que hay tres maneras de medir el resultado de la actividad económica, dependiendo de la información de que se disponga: la primera, consiste en estimar la demanda final a través de sus componentes; la segunda, estimar los componentes del valor agregado: o sea, mediante la estimación de los sueldos, de las utilidades, la depreciación y de los impuestos indirectos netos de subsidios; la tercera consiste en la estimación del valor agregado total obtenido por diferencia entre el valor bruto de la producción

y el total de insumos intermedios.

Los datos presentados en el cuadro 1, normalmente se encuentran para todos los países. Como se puede apreciar se trata de los marginales; sin embargo, para cubrir totalmente el cuadro se requiere de investigaciones particulares que por su compleja naturaleza no es posible realizarlas anualmente. Los datos allí presentados se refieren a la República Argentina, año 1973 y están en miles de millones de pesos a precios corrientes(1).

Simbólicamente se pueden resumir las equivalencias de los tres métodos como sigue:

$$\begin{aligned}
 (1) \quad \text{PBIpm} &= \begin{array}{l} \text{ventas} \\ \text{finales} \\ \text{(VF)} \end{array} - \begin{array}{l} \text{importa-} \\ \text{ciones} \\ \text{(M)} \end{array} = 388,7 - 24,2 = 364,5 \\
 &= C + G + VE + I + EX - M
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad \text{PBIpm} &= \begin{array}{l} \text{valor} \\ \text{bruto} \\ \text{producción} \end{array} - \begin{array}{l} \text{insumos} \\ \text{intermedios} \end{array} = 622,2 - 257,7 = 364,5
 \end{aligned}$$

$$(3) \quad \text{PBIpm} = S + U + D + II = 156,6 + 167,3 + 10,2 + 30,4 = 364,5$$

Como puede apreciarse, los tres métodos conducen al mismo resultado. En el punto siguiente se examinarán algunos modelos simples que surgen de interconectar unas variables con otras.

2. Algunos modelos simples.

Hasta aquí se describió el funcionamiento de un sistema. Los elementos de ese sistema y sus totales toman la forma de variables que se encuentran conectadas por determinadas relaciones de identidad. De esas identidades algunas surgen de la regla aritmética que establece que los totales son iguales a la suma de sus partes; otras surgen de los conceptos y definiciones empleados por el investigador que, cuando hace referencia a aspectos contables sigue la regla de que la suma de las salidas debe ser igual a la suma de las entradas. Estas identidades contables no pueden ser contradichas por la observación; y si ésta la contradice se debe a errores en la observación, a inconsistencias en el cuerpo de las definiciones o simplemente a errores en las operaciones algebraicas. En el ejemplo presentado en la sección anterior, la suma de cada fila debe ser igual a la suma de la correspondiente columna.

Dada la información del cuadro 1, se podría inferir algo acerca de los valores futuros? Si no se conoce nada más que esa información, lo único que se puede decir para el futuro es que las cuentas deben estar balanceadas. Para saber algo más se necesita alguna teoría que establezca un vínculo entre las variables.

El modelo keynesiano (2) establece un vínculo entre las variables; en la versión más simple se establece un vínculo lineal entre el consumo y el ingreso, permitiendo estimar el valor de este último conociendo el valor de las otras variables. El modelo de reproducción ampliada de Marx vincula también unas variables con otras de modo que la evolución de unas se puede conocer en función de las otras. Este modelo opera con el último término de la derecha del del signo igual de la relación (1) (3). El modelo de insumo-producto de Leontief utiliza las ventas finales, como dato conocido para estimar los valores de la producción a través de las relaciones intersectoriales o matriz de insumo-producto.

A continuación se presentarán esos tres tipos de modelos:

A. El modelo keynesiano y su versión neokeynesiana.

a) Una versión simplificada del modelo de Keynes.

La versión más simple del modelo keynesiano, utilizada en los libros de texto, establece una relación entre el nivel de ingreso y el nivel del consumo, cuyo comportamiento se especifica diciendo que cuando el nivel global de ingreso aumenta, el consumo global también aumenta aunque en una proporción menor. Esto implica una curva cuya pendiente o primera derivada es positiva y cuya segunda derivada es negativa o cero. En atención a la simplicidad se postulará como una función lineal.

$$(1) \quad C = a_1 + b_1 Y$$

C = consumo global
 Y = ingreso nacional
 a1 = constante
 b1 = propensión marginal
 a consumir

Se puede postular también que las importaciones dependen del nivel del ingreso que manera que a medida que éste crece, también crecen las importaciones, siguiendo una ley similar a la que se estableció para el consumo. O sea,

$$(2) \quad M = a_2 + b_2 Y$$

M = importaciones
 Y = ingreso nacional
 a2 = constante
 b2 = propensión marginal
 a importar

Las exportaciones dependen de la demanda que otros países hacen a la economía interna; son por lo tanto dependientes del nivel de ingreso que esos otros países tengan. Para simplificar se supone que adquieren un valor exógeno. El modelo se completa con una relación de definición que vincula las variables anteriores; o sea que el ingreso es igual al consumo más la inversión más las exportaciones menos las importaciones.

$$(3) \quad Y = C + I + E - M \quad \begin{array}{l} I = \text{inversión} \\ E = \text{exportaciones} \end{array}$$

Existen tres ecuaciones con tres variables que se determinan simultáneamente (Y, C, M) y dos variables exógenas (I, E). Reemplazando (1) y (2) en la expresión (3), queda la solución analítica del modelo:

$$(4) \quad Y = \frac{1}{1 - b_1 + b_2} (a_1 - a_2 + E + I)$$

El coeficiente $\frac{1}{1-b_1+b_2} = m$, es lo que se conoce con el nombre de "multiplicador". El ingreso futuro será entonces el valor que asuman las exportaciones y la inversión futura multiplicado por el "multiplicador". Como se puede observar en este ejemplo, el uso de una teoría que vincula unas variables con otras permite inferir algo más que la simple información que las cuentas deben estar balanceadas.

A título ilustrativo se puede cuantificar, con los datos del cuadro 1, el valor de los parámetros. Se va a suponer que a_1 y a_2 valen cero, lo cual implica que la propensión marginal (a consumir e importar) es igual a la propensión media.

$$b_1 = \frac{C}{Y} = \frac{279.2}{364.5} = 0.766 \quad b_2 = \frac{24.2}{364.5} = 0.0664$$

$$I = 74.6 \quad E = 34.9 \quad m = \frac{1}{1-b_1+b_2} = 3.3289$$

$$\text{luego: } Y = 3.3289 \times 109.5 = 364.5$$

En este modelo simple, un incremento de las variables exógenas (E,I) incrementa en 3.33 veces el nivel del ingreso (variable endógena). La tasa de crecimiento del ingreso ha de ser

igual a la tasa a que crecen las variables exógenas. Si es posible estimar cuál ha de ser la evolución futura de estas últimas variables será posible estimar cuál puede ser la evolución del ingreso. La hipótesis que debe hacerse es que los parámetros estimados serán estables y que conservarán en el futuro el valor que tienen actualmente. Como se verá más adelante, esta hipótesis dista mucho de ser verdadera. Sin embargo, si el investigador conoce la fluctuación de los coeficientes, puede hacer estimaciones del ingreso a base de parámetros fluctuantes.

El valor del Consumo y el de las Importaciones también son valores endógenos que se obtienen al reemplazar el valor de Y en las relaciones (1) y (2), respectivamente.

Ejercicio

~~~~~

Busque las cuentas nacionales de su país, y estime:

i) la propensión media a importar; ii) la propensión media a consumir (use una serie cronológica de no menos de 10 años)

iii) calcule mediante el uso de la técnica de regresión y correlación, la propensión marginal y las constantes de las funciones de consumo e importaciones.

iv) haga una hipótesis de la evolución futura de las variables exógenas, y proyecte el ingreso futuro mediante el uso del programa DR1:KEINES.BAS que se presenta en el Apéndice .

A constinuación se presenta una corrida usando ese programa.

RUN DR1:KEINES .BAS

03-Dec-81  
PATO PEPO

necesita informacion? si=1,no=2 : 1

ESTE PROGRAMA OPERA CON EL MODELO KEYNESIANO ABIERTO, IMPORTACIONES Y CONSUMO ENDOGENO;

INVERSION PUBLICA, PRIVADA,GOBIERNO Y EXPORTACIONES:EXOGENAS  
\*\*\*\*\*

LEA EL AÑO INICIAL : 1974

CAMEIA LA FUNCION DEL CONSUMO PRIVADO?SI=1, NO=2 : 1

FUNCION CONSUMO: A1=ORDENADA AL ORIGEN : 0  
E1=PROPENSION A CONSUMIR : .766

CAMEIA LA FUNCION DE IMPORTACIONES? SI=1, NO=2 : 1

FUNCION DE IMPORTACIONES:A2=ORD.AL ORIGEN : 0

E2=PRCPENSION A IMPORTAR : .0664

EXPORTACIONES= EX.; INVERSION= I.;GOBIERNO=GOB 34.9 74.6 0

\*\*\*\*\*

R E S U L T A D O S \*

.....\*

ANO = 1974  
MULTIPLICADOR = 3.32889  
DEMANDA = 109.5  
INGRESC = 364.514

.....\*  
\*\*\*\*\*

necesita informacion? si=1,no=2 : 2

\*\*\*\*\*

LEA EL ANC INICIAL : 1975

CAMBIA LA FUNCION DEL CONSUMO PRIVADO?SI=1, NC=2 : 2

CAMBIA LA FUNCION DE IMPORTACIONES? SI=1, NO=2 : 2

EXPORTACIONES= EX.; INVERSION= I.;GOBIERN=GOB 40 80 0

\*\*\*\*\*

R E S U L T A D O S \*

.....\*

ANO = 1975  
MULTIPLICADOR = 3.32889  
DEMANDA = 120  
INGRESC = 399.467

.....\*  
\*\*\*\*\*

b) el modelo neo-keynesiano.

No existe un único modelo, más bien hay una gran variedad, surgidos de los problemas planteados por el análisis del largo plazo del capitalismo contemporáneo, vinculado con lo que en algún momento constituyó el "fantasma del estancamiento secular". El modelo de Domar (4), el de Harrod (5) y el de Solow (6) son ejemplos de intentos de demostrar la existencia de una tasa de crecimiento del ingreso que, si se logra alcanzar, garantiza un equilibrio dinámico con pleno empleo de las fuerzas productivas. Se analizarán brevemente los modelos de los dos primeros autores citados y enseguida se presentará una versión del modelo Harrod-Domar aplicable a problemas de planificación económica global.

Esta presentación tiene por objeto ilustrar el tipo de hipótesis que se formulan para vincular unas variables con otras; pues son precisamente estas diversas hipótesis las que dan lugar a distintos modelos, todos ellos formulados dentro de un mismo marco contable.

i) El Modelo de Domar

Domar señala que en el modelo keynesiano de corto plazo, el capital es considerado como dado y que sus incrementos, o sea la inversión, se visualizan sólo como un elemento de la demanda, generador de ingresos vía el efecto multiplicador. Se ignora, en el enfoque de corto plazo, el otro aspecto de la inversión; o sea, el de su peculiaridad de generar capacidad productiva. Critica también que en el análisis del largo plazo que han efectuado otros autores, sólo se utilizó este último aspecto sin considerar el efecto multiplicador.

El propósito de Domar es discutir el viejo problema que planteó Marx con respecto al efecto de la acumulación del capital sobre las tasas de ganancias, la inversión corriente y sus efectos sobre el nivel de ingreso y de empleo.

Trata de demostrar que existe una tasa de crecimiento del ingreso que si es lograda asegura el pleno empleo y que no conducirá

a tasas de ganancias decrecientes, falta de oportunidades de inversión, desempleo crónico y otras calamidades similares. Si esa tasa no es alcanzada, la economía mantendrá capital ocioso.

Domar supone que no hay inflación; que no existen desfases o en otros términos que no existen relaciones entre variables de un período con otras de un período anterior.

En este sentido se supone que la inversión actual crea mayor capacidad productiva dentro del mismo período, lo cual significa decir que la inversión no tiene "periodo de gestacion".(7) Se supone también que la inversión se toma neta de depreciación; y, que ésta se mide por el costo de reemplazar el activo depreciado por otro de la misma capacidad productiva. Esto quiere decir que si una máquina costó \$ 1 000 y podía producir 100 unidades, al reemplazarla por otra que cueste los mismos 1 000 pero que tenga capacidad para producir 120 unidades, sólo \$ 833.33 debe considerarse como reemplazo y el resto como una nueva inversión.

La capacidad productiva de la economía se supone que se puede medir, a través del Producto total o del ingreso cuando la fuerza de trabajo está plenamente ocupada. Se dirá que la economía está en equilibrio cuando la CAPACIDAD PRODUCTIVA (P) o el ingreso de pleno empleo o el INGRESO POTENCIAL iguala al INGRESO CORRIENTE.

La PRODUCTIVIDAD SOCIAL POTENCIAL MEDIA de la INVERSION (A1), se define como el incremento del producto potencial por unidad de inversión. En símbolos:

$$(1) \quad A1 = \frac{dP \% dt}{I} \quad \text{donde } d = \text{derivada}$$

$$t = \text{tiempo}$$

La hipótesis que se hace es que A1 es constante en el tiempo y que esta relación expresa la parte de la oferta de bienes. Por el lado de la demanda, Domar incorpora el multiplicador de la inversión (  $m = 1 \% M$  ). O sea,

$$(2) \quad \frac{dY}{dt} = \frac{1}{M} \frac{dI}{dt}$$

El modelo se completa con una relación de equilibrio que se logra cuando el producto potencial es igual al ingreso corriente (Y). Si se parte de una posición inicial en el cual  $P_0 = Y_0$ , los incrementos del producto potencial tienen necesariamente que ser igual a los incrementos del ingreso corriente.

$$(3) \quad I \quad A1 = \frac{1}{M} \frac{dI}{dt}$$

La solución de la relación (3) da la tasa de crecimiento de la inversión requerida para mantener el pleno empleo. O sea,

$$(4) \quad \frac{I}{t} = \frac{I}{o} e^{A1 M t} \quad \text{donde } A1. M \text{ es la tasa de crecimiento}$$

## Ejercicio:

- 
- a) Eusque en las Cuentas Nacionales de su país una aproximación a lo que podría ser la magnitud del ingreso potencial.
  - b) Determine la productividad potencial social media de la inversión.
  - c) Determine el multiplicador de la inversión.
  - d) Estime la tasa de crecimiento de equilibrio
  - e) El programa que se presenta en el Apéndice le permite a Vd. calcular la tasa de equilibrio. Usando ese programa (DOMAR.EAS) estudie la sensibilidad de la tasa de crecimiento ante cambios en los parámetros.

Con este programa se ha producido la corrida que se muestra a continuación:

RUN DOMAR.BAS

03-Dec-81

PERICC

necesita informacion? si=1,no=2 1

ESTE PROGRAMA OPERA CON EL MODELO DE DOMAR

::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::

DOMAR INTRODUCE LA IDEA QUE PARA EL LARGO PLAZO NO ES SUFICIENTE CONSIDERAR LA INVERSION SOLO EN SU ASPECTO DE GENERADORA DE INGRESOS, SINO QUE TAMBIEN DEEE CONSIDERARSE COMO GENERADORA DE CAPACIDAD PRODUCTIVA.

El modelo demuestra que existe una tasa de crecimiento del ingreso que si es lograda asegura el pleno empleo.

Domar considera el efecto-multiplicador introduciendo ademas el efecto-capacidad de la inversion.

La capacidad productiva se mide por el Producto cuando la fuerza de trabajo se encuentra plenamente ocupada.(Se designa con P).

La economia esta en equilibrio cuando P, el producto potencial, iguala al ingreso nacional corriente.



El incremento de P por unidad de tiempo dividido por la inversion se define como la productividad social media de la inversion=A1. O sea:

$$A1 = \frac{dP}{P} \frac{I}{dI}$$

\*\*\*\*\*

Por el lado de la demanda se incorpora el multiplicador. Si 1%M es el multiplicador, la ecuacion es:

$$dY = 1\%M * dI$$

\*\*\*\*\*

El equilibrio dinamico se logra cuando el producto potencial es igual al producto corriente; y, si se parte de una posicion inicial en la cual el P=Y, los incrementos tambien deben igualarse. O sea dP=dY.

\*\*\*\*\*

La ecuacion de equilibrio es pues:

$$I * A1 = 1\%M * dI,$$

\*\*\*\*\*

$$A1 * M * t$$

cuya solucion es:

$$I = I_0 * e^{.01M * t}$$

\*\*\*\*\*

M O D E L O D E D O M A R

\*\*\*\*\*

ENTRE EL AÑO INICIAL 1983

ENTRE EL PRODDUCTO POTENCIAL INICIAL, EL PRODUCTO CORRIENTE INICIAL, LA INVERSION INICIAL

400                    364.5                    109.5

CAMBIA LA PRODUCTIVIDAD SOCIAL MEDIA DE LA INVERSION A1? SI =1, NO=2

1

ENTRE A1= .3071

CAMBIA LA PROPENSION A CONSUMIR? SI=1 , NO=2 1

ENTRE .766

CAMBIA LA PROPENSION A IMPORTAR? SI=1, NO=2 1

ENTRE .0664

VA A CONTINUAR? SI = 1 , NO= 2 1

VA A CAMBIAR VALORES? SI=1 NO=2 2

CUANTOS AÑOS PROYECTA? 10

\*\*\*\*\*

## R E S U L T A D O S

| AÑO    | * PRODUCTO *<br>* POTENCIAL* | * INGRESO *<br>* CORRIENTE * | * INVERSION * | * PROPENSION A *<br>* CONSUMIR * | * IMPORTAR * | * TASA DE *<br>* EQUILIBRIO* |
|--------|------------------------------|------------------------------|---------------|----------------------------------|--------------|------------------------------|
| 1973 * | 400.0*                       | 364.5*                       | 109.5*        | 0.76600*                         | 0.06640*     | 0.09225*                     |
| 1974 * | 436.9*                       | 401.4*                       | 120.1*        | 0.76600*                         | 0.06640*     | 0.18451*                     |
| 1975 * | 477.3*                       | 441.8*                       | 131.7*        | 0.76600*                         | 0.06640*     | 0.27676*                     |
| 1976 * | 521.7*                       | 486.2*                       | 144.4*        | 0.76600*                         | 0.06640*     | 0.36901*                     |
| 1977 * | 570.3*                       | 534.8*                       | 158.4*        | 0.76600*                         | 0.06640*     | 0.46126*                     |
| 1978 * | 623.6*                       | 588.1*                       | 173.7*        | 0.76600*                         | 0.06640*     | 0.55352*                     |
| 1979 * | 682.1*                       | 646.6*                       | 190.5*        | 0.76600*                         | 0.06640*     | 0.64577*                     |
| 1980 * | 746.3*                       | 710.8*                       | 208.9*        | 0.76600*                         | 0.06640*     | 0.73802*                     |
| 1981 * | 816.6*                       | 781.1*                       | 229.1*        | 0.76600*                         | 0.06640*     | 0.83028*                     |
| 1982 * | 893.8*                       | 858.3*                       | 251.2*        | 0.76600*                         | 0.06640*     | 0.92253*                     |
| 1983 * | 978.3*                       | 942.8*                       | 275.5*        | 0.00000*                         | 0.00000*     | 0.00000*                     |

## ii) El modelo de HARROD

El modelo de Harrod, al igual que el modelo keynesiano considera una función consumo o su reverso, una función de ahorro, que depende del nivel de ingreso. Supone que los PLANES de ahorro se REALIZAN; o sea, que el ahorro ex-ante (a) es igual al ahorro ex-post (p).

$$(1) \quad S_t^{ap} = A_t^{ap} Y_t$$

donde S = ahorro  
Y = ingreso  
A = coeficiente  
t = tiempo  
a = ex-ante  
p = ex-post

Los planes de inversión están determinados por el crecimiento del ingreso; o sea:

$$(2) \quad I_t^a = v \frac{dY}{dt}$$

La condición de equilibrio, ahorro igual a inversión, permite determinar una tasa de crecimiento que es la que garantiza el equilibrio dinámico del ingreso: o sea,

$$(3) \quad \frac{\frac{dY}{dt}}{Y} = \frac{A_t^{ap}}{a_t^a}$$

El análisis de Harrod continua, haciendo la comparación

entre la tasa garantizada y la tasa efectiva (ex-post). Si la tasa garantizada es mayor que la efectiva, o en términos algebraicos si:

$$\frac{\frac{ap}{A}}{\frac{a}{v}} > \frac{\frac{ap}{A}}{\frac{p}{v}}$$

quiere decir que  $v < v$ .

En este caso los planes de inversión son inferiores a los que efectivamente se realizaron. A su vez, esto implica que la economía tendrá un exceso de capital, a lo cual seguirá un estancamiento. Si por el contrario, la tasa garantizada es menor que la tasa efectiva, quiere decir que los inversionistas planearon una inversión superior a la que pudieron realizar, produciéndose entonces una falta crónica de capital.

La condición necesaria para el equilibrio en el tiempo, es pues que la tasa garantizada sea igual a la tasa efectiva. Dado que la TASA NATURAL de crecimiento de la economía está dada por el CRECIMIENTO DE LA POBLACION y por el PROGRESO TECNOLOGICO, estos dos elementos son los que imponen un "techo" al crecimiento económico.

iii) Una versión del modelo HARRCD-DOMAR. Su aplicación para planificación.

El modelo fué presentado por Shinichi Ichimura (8). Pretende encontrar una combinación óptima de medidas que permita lograr un máximo de bienestar. Las medidas de política son de carácter tributario, de restricciones al consumo privado, de conducción del déficit fiscal y del endeudamiento externo.

La ecuación de definición del ingreso nacional a precios de mercado es:

$$\begin{aligned}
 Y' &= C_p + C_g + I_p + I_g + E - M \\
 &= Y + T_i \\
 (1) \quad &= Y_p + T_d + T_i \\
 &= Y_p + Y_g
 \end{aligned}$$

donde  $Y'$  = ingreso nacional a precios de mercado;  
 $C$  = Consumo;  $I$  = Inversión;  $E$  = Exportaciones  
 $T$  = Impuestos  $d$  = directos  $i$  = indirectos  
 $p$  = privado;  $g$  = gobierno  $M$  = Importaciones

De la ecuación de definición del ingreso resulta la igualdad entre el ahorro y la inversión:

$$\begin{aligned}
 (2) \quad I_p + I_g &= (Y_p - C_p) + (Y_g - C_g) + (M - E) \\
 \text{inversión} &= \text{ahorro} \quad \text{ahorro} \quad \text{ahorro} \\
 &\quad \text{privado} \quad \text{público} \quad \text{externo}
 \end{aligned}$$

El ingreso privado ( $Y_p$ ) se define como el ingreso a costo de factores ( $Y$ ) menos los impuestos directos ( $T_d$ ) y el ingreso del gobierno como la suma de los impuestos directos e indirectos. O sea,

$$\begin{aligned}
 (3) \quad Y_p &= Y - T_d \\
 (4) \quad Y_g &= T_d + T_i
 \end{aligned}$$

Se trata ahora de transformar la expresión (2) en términos de parámetros o coeficientes que puedan ser utilizados como instrumentos de política.

El Ahorro Privado se puede expresar como función de la propensión a ahorrar, del coeficiente de tributación directa y del Ingreso Nacional al costo de factores. Del mismo modo se puede proceder con el Ahorro Público.

$$(a) \quad A_p = s_p \cdot Y_p$$

donde  $s_p$ , que es igual al coeficiente de ahorro privado, se define como:  
 $(Y_p - C_p) \% Y_p$

$$(b) \quad A_g = s_g \cdot Y_g$$

donde  $s_g$ , el coeficiente de ahorro del gobierno, se define como:  
 $(Y_g - C_g) \% Y_g$

Reemplazando la expresión (3) en la (a); y la (4) en la (b) queda:

$$(5) \quad A_p = s_p \cdot (1 - t_d) \cdot Y$$

donde  $t_d$  es la tasa de impuestos directos: o sea,  
 $t_d = T_d \% Y$

$$(c) \quad A_g = s_g \cdot (t_d + t_i) \cdot Y$$

$t_i$  es la tasa de impuestos indirectos: o sea,  $t_i = T_i \% Y$

A su vez, el coeficiente de ahorro del gobierno puede ser expresado en términos del coeficiente de gasto-ingreso:  $v = (C_g + I_g) \% Y_g$ ; y de la proporción que representa la inversión dentro del gasto total:  $i = I_g \% (C_g + I_g)$

$$\begin{aligned} \text{O sea, } s_g &= (Y_g - C_g) / Y_g = 1 - (C_g / Y_g) = 1 - (1 - I_g / Y_g) \\ &= 1 - (1 - i) v; \end{aligned}$$

resultado éste que reemplazado en (c) queda:

$$(6) \quad A_g = (1 - (1 - i)v) \cdot (t_d + t_i) \cdot Y$$

Por último, la relación marginal capital-producto se define como:

$$(7) \quad 1/k = (I_p + I_g) / (Y(t+1) - Y(t)) \quad \text{donde } t$$

indica tiempo.

Reemplazando (5), (6) y (7) en la expresión (2) queda:

$$(8) \quad Y(t+1) = (k(s_p(1 - t_d) + (1 - (1 - i)v)(t_d + t_i) + (u - e) + 1) Y(t)$$

El primer término después del signo igual, es el ahorro privado, el segundo término es el ahorro del gobierno y el tercer término representa los préstamos externos o endeudamiento externo ("u" es el coeficiente de importaciones y "e" es el coeficiente de exportaciones, respecto del ingreso Y).

Cuando  $v$  asume el valor de 1, ello significa que el presupuesto del gobierno está balanceado. En este caso el segundo término indica la contribución que hace la inversión pública para aumentar el ingreso.

Habiéndose expresado el ingreso en términos de parámetros que pueden ser considerados como INSTRUMENTOS de política, queda ahora por establecer cuáles han de ser las METAS de crecimiento del ingreso que el gobierno se propone lograr. Estas metas pueden ser establecidas en términos de un determinado nivel de vida que se quiera asegurar a la población y de ciertos niveles de ocupación.

El nivel de vida puede quedar definido en términos del ingreso per-capita:  $Y\%P = a$  (donde  $P$  es la población). Dada la proyección de población, se puede estimar la tasa de crecimiento REQUERIDA del ingreso nacional que satisfaga la meta. O sea, si

$$a(t) = a(o) (1 + g_a)^t$$

$$P(t) = P(o) (1 + g_p)^t \quad \text{entonces}$$

$$(9) \quad Y_m(t) = a(o) P(o) (1+g_a)^t (1+g_p)^t$$

y la tasa requerida de crecimiento del ingreso será:

$$g_{ym} = g_a + g_p + g_a \cdot g_p$$

A su vez, el ingreso requerido puede ser traducido en términos de la demanda de fuerza de trabajo y los datos de población transformados en datos de oferta de fuerza de trabajo. Para ello es necesario proyectar tanto la productividad media del trabajo ( $Y\%N = r$ ) como la tasa de participación en las actividades económicas ( $N' \% P = n$ ). En las expresiones anteriores,  $N$  es la ocupación y  $N'$  es la población económicamente activa.

Se trata ahora de encontrar el conjunto óptimo de parámetros que permita alcanzar las metas.

De (8) surge la tasa de crecimiento del ingreso que se debe alcanzar para igualar la meta establecida en la expresión (9). O sea,

$$Y(t) = Y_m(t) \quad \text{o, lo que es lo mismo}$$

$$g_y = g_{ym}$$

de donde:



$$(10) \quad gy = k( sp(1-td) + ( 1-(1-i)v) (td+ti) + (u-e)) = gym$$

En la expresión (10) existen ocho parámetros con los que se puede buscar una combinación que permita lograr la meta.

Debe hacerse notar que tanto en este modelo como en los otros que fueron presentados anteriormente, es posible obtener una solución explícita, de modo tal que el análisis de la ecuación reducida o solución del sistema permite analizarlo cualitativamente y en esos términos indicar la dirección del cambio ante modificaciones de los parámetros, sin necesidad de recurrir a datos numéricos. Esto no siempre es factible, y en muchos modelos se debe recurrir a la experimentación numérica para buscar la solución del mismo.

Se puede ilustrar el cómputo de los parámetros con un ejemplo numérico. Los datos que se utilizan corresponden a la Argentina y provienen de fuentes oficiales(9).

En el cuadro 4 , los impuestos directos incluyen los siguientes rubros: ingresos de propiedades y empresas públicas; transferencias netas a familias; aportes jubilatorios personales y patronales; intereses de la deuda pública; impuestos directos sobre las sociedades anónimas y los impuestos directos sobre las familias. Lo designado como impuestos indirectos es neto de subsidios.

Cuadro 2: Datos para el cálculo de la relación  
marginal Capital- Producto  
(miles de millones de m\$n)

|                                                                                 | 1953   | 1954   | 1955   | 1956    | 1957   |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Ingreso Nacional neto a<br>costo de factores                                    | 114.8  | 129.1  | 154.9  | 190.7   | 245.4  |
| Inversión neta total                                                            | 19.5   | 20.8   | 23.9   | 30.7    | 45.4   |
| Indice de precios implí-<br>citos en el Ingreso Bru-<br>to Nacional( 1960=100 ) | 16.8   | 17.9   | 19.9   | 24.9    | 30.9   |
| Ingreso nacional neto a<br>c.de f.a precios de 1960 (Y)                         | 683.4  | 721.3  | 778.8  | 766.1   | 794.4  |
| Inversión Neta a p.1960 (I)                                                     | 116.1  | 116.3  | 120.0  | 123.3   | 146.8  |
| $\frac{Y(t+1)-Y(t)}{Y(t)} \cdot 100 = gy$                                       | 7.133  | 5.543  | 7.972  | -1.634  | 3.697  |
| $\frac{Y(t+1)-Y(t)}{I(t)} = k$                                                  | .40925 | .32638 | .49440 | -.10602 | .22971 |

Cuadro 3: Cálculo de la propensión media a ahorrar  
en el sector privado (miles de millones de  
m\$n)

|                                                      | 1953  | 1954  | 1955  | 1956  | 1957  |
|------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Consumo de las familias(Cp)                          | 89.5  | 101.5 | 124.5 | 157.1 | 205.6 |
| Ahorro de la familias                                | 14.6  | 16.6  | 19.2  | 18.8  | 19.3  |
| Ahorro de socied.anónimas y<br>empresas públicas     | 1.9   | 2.2   | 1.8   | 2.9   | 5.9   |
| Ingreso disponible privado<br>(neto a c. de f.) (Yp) | 16.6  | 18.8  | 21.1  | 21.6  | 25.2  |
| $sp = \frac{Ap}{Yp} = \frac{Yp - Cp}{Yp}$            | .1566 | .1563 | .1447 | .1211 | .1092 |

Cuadro 4. Coeficientes de imposición

|                                      | 1953   | 1954   | 1955   | 1956   | 1957   |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ingreso nacional (neto a c.de f) (Y) | 114.8  | 129.1  | 154.9  | 190.7  | 245.5  |
| Impuestos Directos (Td)              | 8.7    | 8.8    | 9.4    | 12.0   | 14.6   |
| Impuestos Indirectos (Ti)            | 9.7    | 9.0    | 9.4    | 16.1   | 22.3   |
| $\frac{Td}{Y} = td$                  | .07566 | .06781 | .06091 | .06265 | .05967 |
| $\frac{Ti}{Y} = ti$                  | .08440 | .06951 | .06049 | .08460 | .09200 |

Cuadro 5: Cálculo del coeficiente de ahorro e inversión del Gobierno.

|                                      | 1953    | 1954    | 1955    | 1956    | 1957    |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Gastos del Gobierno (Cg + Ig)        | 20.5    | 22.8    | 25.4    | 30.0    | 35.3    |
| Consumo del gobierno (Cg)            | 13.2    | 15.4    | 18.3    | 22.1    | 24.6    |
| Inversión del gob. (Ig)              | 7.3     | 7.4     | 7.1     | 8.0     | 10.7    |
| Ahorro del gobierno (Ag)             | 5.1     | 2.3     | 0.6     | 6.0     | 12.6    |
| Ingreso disponible del gobierno (Yg) | 18.4    | 17.7    | 18.8    | 28.1    | 37.2    |
| $\frac{Cg + Ig}{Yg} = v$             | 1.1161  | 1.2874  | 1.34742 | 1.0691  | .94842  |
| $\frac{Ig}{Cg + Ig} = i$             | .35502  | .32601  | .27957  | .26502  | .30273  |
| $\frac{Ag}{Yg} = sg$                 | .280128 | .132293 | .029280 | .214243 | .295248 |

Cuadro 6: Coeficientes de importaciones y de exportaciones

|               |                   | 1953    | 1954    | 1955    | 1956    | 1957    |
|---------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Importaciones | (M) <sub>-1</sub> | 6.3     | 7.9     | 11.8    | 26.6    | 34.6    |
| Exportaciones | (E)               | 8.5     | 8.3     | 9.5     | 23.6    | 27.0    |
|               | $\frac{M}{Y} = u$ | .054909 | .06146  | .075862 | .139358 | .140918 |
|               | $\frac{E}{Y} = e$ | .074646 | .064092 | .061249 | .123515 | .110126 |

\_1) Incluye el Ingreso neto de factores del resto del mundo

Los resultados obtenidos anteriormente se resumen en el cuadro 7.  
Cuadro 7: Resumen de los parámetros del modelo.

| Coeficiente de       |      | 1953    | 1954    | 1955    | 1956    | 1957    |
|----------------------|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Impuestos directos   | (td) | .075661 | .067812 | .060909 | .062648 | .059674 |
| Impuestos indirectos | (ti) | .084404 | .069510 | .060490 | .084601 | .091995 |
| Importaciones        | (u)  | .054909 | .061460 | .075862 | .139358 | .140918 |
| Exportaciones        | (e)  | .074646 | .064092 | .061249 | .123515 | .110126 |
| Ahorro privado       | (sp) | .156581 | .156297 | .144726 | .121133 | .109207 |
| Ahorro público       | (sg) | .280128 | .132293 | .029280 | .214243 | .295248 |
| gasto-ingreso gob.   | (v)  | 1.11610 | 1.28742 | 1.34742 | 1.06909 | .94842  |
| inversión-gasto gob. | (i)  | .35502  | .32601  | .27957  | .26502  | .30273  |
| capital-producto     | (k)  | .40925  | .32638  | .49440  | -.10602 | .22971  |

Los tres términos de la expresión (8) han sido computados y sus resultados aparecen en el cuadro 8. Algunos comentarios son pertinentes: En primer lugar, los valores que aparecen en la columna del año 1956 son todos negativos. Ello se debe a que el valor de la relación marginal capital-producto que se obtiene para ese año es negativa. En segundo lugar, el término a), antes de multiplicarse por k, es siempre positivo; en tanto que el término  $(1-(1-i)v)$  puede dar valores negativos (indique por qué?) y el último término también puede ser negativo o positivo (por qué?).

Debe observarse que el modelo ha sido utilizado estimando los valores anuales que asumen los parámetros pudiendo considerarse ello como una descomposición de la tasa de crecimiento del ingreso en elementos componentes que fueron definidos por su utilidad desde el punto de vista de la política. Por definición, la suma de los

tres componentes siempre va a totalizar el crecimiento del ingreso.

Cuadro 8: Cómputo de la ecuación de crecimiento

|                          | 1953   | 1954    | 1955    | 1956    | 1957   |
|--------------------------|--------|---------|---------|---------|--------|
| a) $(1-td).sp.k$         | .04053 | .04724  | .07203  | -.01441 | .02608 |
| b) $(1-(1-i)v)(td+ti)k$  | .01692 | .01463  | .00898  | -.00038 | .00725 |
| c) $(u-e)k$              | .01389 | -.00644 | -.00130 | -.00155 | .00364 |
| d) = a) + b) + c) = $gy$ | .07134 | .05543  | .07971  | -.01634 | .03697 |

El modelo presentado es un ejemplo de cómo con una formulación que tenga los suficientes grados de libertad, siempre es posible reproducir los valores de la historia. En la versión presentada del modelo de Harrod-Domar, al variar anualmente el valor de los parámetros, se reproduce exactamente la tasa de crecimiento del ingreso que tuvo lugar en cada uno de los años. Ello no hubiera ocurrido si se hubieran considerado a los coeficientes como constantes, que se mantienen durante todo el período histórico, en lugar de variables como fueron considerados.

En este sentido, la variación de los coeficientes cuando se trata de una proyección hacia el futuro, han de encontrarse acotados dentro de ciertos límites impuestos por razones de carácter teórico, careciendo de sentido fuera de ellos. Así por ejemplo, el valor numérico negativo que asume la relación marginal capital-producto del año 1956, carece de sentido económico puesto que es impensable que la inversión contribuya negativamente al crecimiento del ingreso. Más bien debe pensarse que ese valor negativo refleja el comportamiento de otras variables que están influyendo en el curso de la economía, pero que no se encuentran explícitas en el modelo.

En consecuencia, a los fines de la proyección deben tomarse valores medios que tengan significación conceptual. En el cuadro 9 se muestran los valores máximo, mínimo y promedio del período

comprendido entre 1951 y 1961.

Cuadro 9: Parámetros del modelo

|    | máximo | mínimo | promedio | promedio_1) |
|----|--------|--------|----------|-------------|
| td | .073   | .029   | .0565    | ...         |
| ti | .107   | .059   | .0822    | ...         |
| u  | .138   | .055   | .1101    | ...         |
| e  | .131   | .061   | .0931    | ...         |
| sp | .192   | .107   | .1450    | ...         |
| sg | .373   | -.056  | .1870    | .2105       |
| v  | 1.645  | .948   | 1.2164   | ...         |
| i  | .391   | .265   | .3347    | ...         |
| k  | .494   | -.299  | .1661    | .3071       |

\_1)Excluye los valores negativos de la serie 1951-1961. Se consignan sólo los valores donde un promedio difiere del otro.

Parecería razonable correr el modelo con los valores promedios sin excluir los valores negativos. Sin embargo, los valores negativos de la relación capital-producto no tiene justificación teórica de manera que lo apropiado sería excluirlos del promedio.

## EJERCICIO

- a) construya un programa para procesar este modelo.
- b) cuantifique los parámetros del modelo.
- c) reformule el modelo incorporando una función consumo y una función de importaciones, con el objeto de remover la hipótesis de que las propensiones medias son iguales a las marginales.



## E. EL MODELO DE INSUMO-PRODUCTO

---

La parte (i) del cuadro 1 de Transacciones Intersectoriales que fue presentado anteriormente, es lo que constituye la idea central y la base contable para construir este modelo. Su objetivo es analizar las interrelaciones entre productores considerados ellos en su doble aspecto de compradores y vendedores, tanto de productos intermedios como de productos finales. El modelo tiende a evaluar el efecto diferencial de cambios en la estructura productiva ante cambios en la estructura de la demanda, efecto del cual no se tiene información cuando se trabaja con modelos agregados como los que fueron tratados anteriormente.

La idea es antigua; ya el Dr. Francois Quesnay, médico de la corte de Luis XVI presentó su famoso Tableau Economique en 1758 para demostrar que la pompa y el excesivo gasto superfluo conducirían a la ruina de Francia, y Marx (10) lo reformuló para el análisis del capitalismo en lo que denominó los Esquemas de Reproducción. Siguiendo una línea parecida Leontief efectuó un estudio que ahora se conoce con el nombre de Insumo-Producto. El descubrimiento de nuevas técnicas matemáticas han dado lugar a una gama de modelos de interdependencia de unidades económicas y de diversas interpretaciones teóricas.

El esquema contable del modelo ya fue presentado en el cuadro 1 y fue ilustrado con los marginales de las cuentas nacionales de la República Argentina. Como allí se señaló cada sector aparece dos veces; una vez como productor de productos que van directamente al consumidor o a otros productores para un procesamiento ulterior; y una segunda vez como comprador de bienes intermedios por un lado y de insumos primarios por el otro; o sea, de fuerza de trabajo y de bienes de capital diciéndose que son primarios porque no son producidos dentro del sistema.

Las propiedades formales del esquema pueden ser visualizadas mejor a través del cuadro 1 que por comodidad se reproduce a continuación pero reemplazando los valores numéricos que en él se encontraban por símbolos. La estructura formal del modelo puede ser expresada así: en primer lugar, la suma de la fila debe ser igual a la suma de la correspondiente columna. Para la fila es:

$$(1) \quad X_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + D_i$$

Para la columna es:

$$(2) \quad X_j = \sum_{i=1}^n X_{ij} + M_j + VA_j$$

donde  $X_i = X_j$  para todo  $i=j$

El modelo resulta de combinar las ecuaciones contables anteriores con una acerca del comportamiento de los insumos. Se hace la hipótesis que su demanda depende linealmente de los volúmenes de la producción interna; o en otros términos que los insumos están vinculados con los niveles de producción a través de un coeficiente técnico. La relación siguiente establece esta proposición:

$$(3) \quad X_{ij} = x_{ij} X_j$$

Reemplazando (3) en (1) se tiene:

$$(4) \quad X_i - \sum_{j=1}^n x_{ij} X_j = D_i$$

Este es un sistema de  $n$  ecuaciones ( $X_j$ ), con  $n.n$  parámetros ( $x_{ij}$ ) y dos conjuntos de  $n$  variables autónomas o determinadas por el investigador desde afuera del modelo ( $D_i$ ,  $M_i$ ).

La pregunta que se trata de responder es acerca de cuáles son los requerimientos de producción interna ( $X_i$ ) necesarios para satisfacer determinados niveles de demanda final interna ( $D_i$ ).

La expresión (4), escrita en términos matriciales tiene el siguiente aspecto formal:



$$(I - x) X = D$$

donde I = matriz identidad  
 x = matriz de coeficientes  $x_{ij}$   
 X = vector de producción  
 D = vector de demanda final

Invirtiendo la matriz  $(I - x)$  queda resuelto el sistema de ecuaciones simultáneas. O sea:

$$(5) \quad X = (I - x)^{-1} D$$

(EJERCICIO : con una matriz de 2x2 verifique que la expresion (5) es correcta.)

Debe observarse que D según lo expresado por el cuadro es la demanda final de bienes de origen interno y X es el valor de la producción INTERNA. Ni D es la totalidad de la demanda final, ni X es el total de la oferta.

La oferta total es la Oferta Interna más lo que se importó y la demanda total es la demanda por productos internos más la de productos de origen externo. Si se quiere incluir, por ejemplo, la posibilidad de probar el efecto de una política de sustitución de importaciones, es conveniente dejar explícita tal posibilidad desde el comienzo. Una manera simple consiste en redefinir los coeficientes  $x_{ij}$  suponiendo que las importaciones de bienes intermedios dependen de los niveles de la producción interna y que además éstos son suministrados por ciertos sectores específicos del exterior.

En consecuencia en lugar de haber un vector fila  $M_j$  más propiamente se tendría una matriz de importaciones con los sectores de origen externo y los de destino interno. Resumiendo en símbolos queda:

En el caso de los bienes intermedios fue definida una matriz de coeficientes de importaciones y la política de sustitución conducía a una disminución de los mismos. En el caso de los bienes finales se pueden definir también coeficientes similares que permitan un tratamiento razonado de la política de sustitución. O sea:

$$(8) D = C * (1-mc) + G * (1-mg) + I * (1-ni) + EX$$

Una política de sustitución de bienes finales consistiría en disminuir los vectores de coeficientes mc, mg, ni dependiendo de cuál sea la variable objeto de la política.

El modelo se puede completar como para que estime la demanda de fuerza de trabajo; para ello basta con definir un coeficiente de trabajo, o lo que es lo mismo la cantidad de trabajo necesaria para obtener una unidad de valor de producción. Algebraicamente, el coeficiente de trabajo (tj) queda definido como el número de personas ocupadas (N) en el sector j dividido por el elemento j del vector X. O sea,

$$(9) t_j = N_j \div X_j$$

También es conceptualmente posible calcular ese coeficiente por sexo si lo que interesa es analizar la demanda de trabajo femenino; o efectuar una clasificación por nivel educativo, lo cual dará elementos de juicio para orientar la política de formación de recursos humanos.

La tasa de salarios medios resulta de dividir las remuneraciones de los asalariados (S), que forma parte del Valor Agregado, por el número de personas ocupadas. O sea,

$$(10) w_j = S_j \div N_j$$

Tanto tj como wj pasarán a formar parte de los coeficientes estructurales del modelo, de manera que aplicando la demanda final D a la matriz inversa se obtienen los valores de la producción; a partir de éstos se obtiene el número de ocupados N y éstos multiplicado por la tasa de salarios permite calcular la remuneración de los asalariados. El excedente resulta entonces por diferencia.

En el acápite siguiente se mostrarán algunos de los usos que se le puede dar al modelo.

EJERCICIO:

a) con una matriz de  $2 \times 2$  verifique que la expresión (7) es correcta.

b) separe el Consumo Privado de  $D^*$  y hágalo depender del nivel de ingreso. El modelo le queda ahora con el consumo endógeno. Muestre con una matriz de  $3 \times 3$  el aspecto formal que adquiere el modelo.

b. Usos del modelo.  
-----

Tal como está presentado el modelo permite responder a una serie de preguntas tales como:

a) cuál es la magnitud de la producción necesaria para satisfacer una determinada cantidad de demanda final; b) para obtener ese nivel de producción, cuál es la magnitud sectorial de la mano de obra requerida, cuál es su composición por sexo y grado de calificación; c) cuál es el requerimiento de importaciones de bienes intermedios necesarios para alcanzar la producción que satisface la demanda final y cuál es la magnitud de bienes finales importados;

d) cuál es la magnitud de la brecha de comercio (diferencia entre importaciones y exportaciones) que se va a generar;

e) a cuánto asciende el monto del valor agregado.

Por otra parte, hay que considerar que, en la práctica, los planes de desarrollo incorporan generalmente los siguientes tipos de políticas, aunque no necesariamente se encuentran simultáneamente todas ellas dentro de un mismo país:

a) política de sustitución (positiva o negativa) de importaciones;

b) política de empleo y productividad;

c) política de incorporación de nuevos sectores productivos y de cambio tecnológico;

d) diversos tipos de políticas sectoriales como la política agraria, la industrial, de transportes, etc.;

e) política de salarios (que incide en la distribución del ingreso) o en la ampliación del mercado interno;

f) política de exportaciones;

g) política de endeudamiento externo;

h) políticas sociales como las de vivienda, salud, educación;

i) política tributaria;

j) política de descentralización que incide en la distribución geográfica de la población.

El modelo puede responder a algunas, pero a no a todas, de las preguntas que plantea el diseño de las políticas antedichas. En particular el modelo puede siempre responder a la pregunta de cuáles son los impactos de una determinada política sobre el sistema económico en su conjunto y en sus determinaciones sectoriales.

Así por ejemplo puede considerarse el efecto de la incorporación de nuevos sectores productivos, o proyectos de inversión, mediante el simple trámite de ampliar la matriz con una nueva fila y una nueva columna que incorpore la función de producción del nuevo sector. Puede compararse también las diferencias de impactos entre dos o más proyectos alternativos, contribuyendo así a brindar elementos de juicio que orientará la toma de decisiones.

El diseño de políticas sectoriales requerirá de modelos específicos; pero, desde el momento en que una política sectorial implique cambios en los coeficientes estructurales, o en los gastos que sean necesarios para su ejecución, el modelo puede evaluar el impacto que tal política tiene sobre el sistema.

A poco que se medite se llegará a la conclusión que se trata de un modelo que tiene mucha flexibilidad para tratar una gama grande de problemas. Se ilustrará algunos de sus usos haciendo un análisis de sustitución de importaciones.

#### . Análisis de sustitución de importaciones.

En el cuadro 1 presentado anteriormente los insumos importados y la demanda final importada figuran en una línea. Si se trata de una política de sustitución de importaciones, ello implica que los abastecimientos provenientes desde el resto del mundo tienen



ahora que ser producidos al interior del país. En consecuencia hay que confeccionar una matriz de importaciones en la cual queden explícitos los sectores de origen externo y de destino interno de modo tal que la suma de las columnas de la matriz de por resultado el vector fila que figura en el cuadro 1.

Supóngase que tal matriz es la que figura bajo el subtítulo correspondiente del cuadro 10.

#### Cuadro 10: MATRIZ DE ABASTECIMIENTO

##### MATRIZ DE ABASTECIMIENTO NACIONAL E IMPORTADO

| ORIGEN | SECTORES DE DESTINO |        |       |
|--------|---------------------|--------|-------|
|        | 1*                  | 2*     | 3*    |
| 1 *    | 9.7*                | 55.2*  | 0.0*  |
| 2 *    | 2.0*                | 163.0* | 4.8*  |
| 3 *    | 1.0*                | 12.0*  | 10.0* |
| Total* | 12.7*               | 230.2  | 14.8* |

##### MATRIZ DE IMPORTACIONES

|        |      |       |      |
|--------|------|-------|------|
| 1 *    | 1.0* | 5.0*  | 0.0* |
| 2 *    | 1.0* | 13.0* | 0.0* |
| 3 *    | 0.0* | 0.0*  | 0.0* |
| Total* | 2.0* | 18.0* | 0.0* |

##### VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION

|        |       |        |       |
|--------|-------|--------|-------|
| Total* | 64.7* | 463.1* | 94.4* |
|--------|-------|--------|-------|

---

En éste, se desagrega la información contenida en el cuadro 1. La primera parte, contiene la matriz de abastecimiento total; es decir, los abastecimientos de origen nacional e importado. La suma de las columnas reproduce el subtotal de compras intermedias que figura en el cuadro 1, incluyendo las importaciones. Esta matriz se

puede transformar en coeficientes técnicos, que vistos desde un punto de vista teórico representan la FUNCION DE PRODUCCION TOTAL con la que operaría el país si fuera autosuficiente. La segunda parte del cuadro 10 contiene la matriz de importaciones y la suma de sus columnas es idéntica al valor de las importaciones que contiene el cuadro 1.

La diferencia entre la matriz de abastecimiento y la de importaciones arroja lo que se denomina la MATRIZ DE ABASTECIMIENTO NACIONAL. Cada vector columna representa la función de producción de cada sector particular.

La obtención de los valores de producción que figuran en la última línea del cuadro 10 "requieren" una utilización de insumos de la magnitud establecida en la matriz de abastecimiento, una parte de la cual se satisface con producción interna y otra

#### Cuadro 11: MATRIZ DE COEFICIENTES TECNICOS

##### COEFICIENTES DE ABASTECIMIENTOS TOTALES E IMPORTADOS

| ORIGEN | SECTORES DE DESTINO |           |          |
|--------|---------------------|-----------|----------|
| 1 *    | 0.149923*           | 0.119197* | 0.000000 |
| 2 *    | 0.030912*           | 0.351976* | 0.050847 |
| 3 *    | 0.015456*           | 0.025912* | 0.105932 |

##### COEFICIENTES DE IMPORTACION

| ORIGEN | SECTOR DE DESTINO |           |          |
|--------|-------------------|-----------|----------|
| 1 *    | 0.015456*         | 0.010797* | 0.000000 |
| 2 *    | 0.015456*         | 0.028072* | 0.000000 |
| 3 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000 |

parte mediante la importación. En consecuencia, la política de sustitución de importaciones de bienes intermedios requerirá que parte de lo que se importaba pase a ser producido internamente. Ello producirá un aumento de los coeficientes técnicos nacionales y una disminución en igual magnitud de los coeficientes de importación.

Por otra parte un proceso de sustitución de bienes finales significa desviar la demanda final por importaciones a demanda final de productos fabricados internamente. En consecuencia, aumentará el vector de demanda final interna y disminuirá el de demanda final de productos importados.

Un número grande de ejercicios pueden hacerse y algunos de ellos se muestran a continuación. Se usará como base de referencia para la comparación, el año inicial que se designará como HIPCTESIS 1. Esta hipótesis no es más que la reproducción de los valores iniciales mediante el uso de las interrelaciones y coeficientes que establece el modelo.

En el cuadro 11 se presenta la matriz de coeficientes de abastecimientos totales y la matriz de coeficientes de importación.

Estas matrices se construyeron dividiendo cada elemento de cada columna por el correspondiente valor de la producción.

El vector de demanda final, desagregado en sus componentes se presenta en el cuadro 12, donde la variación de existencias se sumó a la inversión.

Para obtener la demanda de fuerza de trabajo es necesario computar los coeficientes de trabajo; y para obtener el valor agregado, clasificado en salarios y excedente se debe incorporar la tasa de salarios que se define como la remuneración de los asalariados dividido por el número de ocupados. En el cuadro 13 se muestran estos datos.

La matriz de Leontief se obtiene de restar de la matriz unidad, la matriz de coeficientes nacionales. A continuación se presenta dicha matriz y su inversa.

Cuadro 12: VECTOR DE DEMANDA FINAL

| D E M A N D A F I N A L |          |          |        |           |          |         |          |           |
|-------------------------|----------|----------|--------|-----------|----------|---------|----------|-----------|
| SEC*                    | CONSUMO  |          |        | INVERSION |          |         | *EXPORT. | * TOTAL * |
| TOR*                    | PRIVADO* | PUBLICO* | TOTAL  | PRIVADO*  | PUBLICO* | TOTAL * | *        | *         |
| 1*                      | 5.8*     | 0.0*     | 5.8*   | 0.0*      | 0.0*     | 0.0*    | 0.0*     | 5.8*      |
| 2*                      | 160.9*   | 36.9*    | 197.8* | 64.6*     | 10.0*    | 74.6*   | 34.9*    | 307.3*    |
| 3*                      | 71.4*    | 0.0*     | 71.4*  | 0.0*      | 0.0*     | 0.0*    | 0.0*     | 71.4*     |

Cuadro 13: COEFICIENTES DE TRABAJO Y TASA DE SALARIOS,  
por sectores.

| SEC* | COEFICIENTE DE TRABAJO |           |            | * SALARIOS |
|------|------------------------|-----------|------------|------------|
| TOR* | TOTAL*                 | FEMENINO* | MASCULINO* |            |
| 1 *  | 18.655330*             | 0.150000* | 0.850000*  | 0.012340   |
| 2 *  | 8.948390*              | 0.050000* | 0.950000*  | 0.022900   |
| 3 *  | 21.324150*             | 0.200000* | 0.800000*  | 0.023250   |

Aplicando el vector de demanda final a la inversa del modelo se obtiene el vector de producción y multiplicando los elementos de cada columna de la matriz de abastecimientos totales por el correspondiente elemento del vector de producción se obtiene la demanda de bienes intermedios. La demanda de fuerza de trabajo total se obtiene multiplicando los coeficientes de trabajo por el correspondiente valor de la producción; la remuneración de los asalariados se calcula multiplicando la tasa de salarios de cada

sector por el valor de la producción, correspondiente; el producto

Cuadro 14: MATRIZ DE LEONTIEF e INVERSA DEL MODELO

Matriz de Leontief

|     |            |            |           |
|-----|------------|------------|-----------|
| 1 * | 0.865533*  | -0.108400* | 0.000000  |
| 2 * | -0.015456* | 0.676096*  | -0.050847 |
| 3 * | -0.015456* | -0.025912* | 0.894068  |

Inversa del modelo

|     |           |           |          |
|-----|-----------|-----------|----------|
| 1 * | 1.158871* | 0.186210* | 0.010590 |
| 2 * | 0.028060* | 1.486820* | 0.084558 |
| 3 * | 0.020847* | 0.046311* | 1.121117 |

bruto interno se obtiene por diferencia entre el valor bruto de la producción y la demanda de bienes intermedios; y el excedente sale por diferencia entre el PEI y la remuneración de los asalariados. Esos datos se presentan a continuación.

DEMANDA INTERMEDIA 12.7  
 DEMANDA INTERMEDIA 230.2  
 DEMANDA INTERMEDIA 14.8

Cuadro 15: Hipótesis 1. Prueba de consistencia.

| SEC*  | VALOR PRC* | DEMANDA | DE TRABAJO | *SALARIOS   | * EXCEDENTE* | P.B.I  |       |
|-------|------------|---------|------------|-------------|--------------|--------|-------|
| TCR*  | DUCCION    | *TOTAL  | *FEMENINO* | *MASCULINO* | *            | *      |       |
| *     | *          | *       | *          | *           | *            | *      |       |
| 1*    | 64.7*      | 1207.0* | 181.0*     | 1025.9*     | 14.9*        | 37.1*  | 52.0  |
| 2*    | 463.1*     | 4144.0* | 207.2*     | 3936.8*     | 94.9*        | 138.0* | 232.9 |
| 3*    | 94.4*      | 2013.0* | 402.6*     | 1610.4*     | 46.8*        | 32.8*  | 79.6  |
| *     | *          | *       | *          | *           | *            | *      | *     |
| total | 622.2*     | 7364.0* | 790.8*     | 6573.1*     | 156.6*       | 207.9* | 364.5 |

El lector podrá comprobar, comparando los resultados del

cuadro 15 con los del cuadro 1, que los valores de la producción, los de la demanda intermedia, los salarios, el excedente y los valores del PBI se corresponden exactamente. De no haber habido coincidencia hubiera sido causado por los errores algebraicos a que antes se hizo referencia. Es ésta también la forma de controlar que el conjunto de coeficientes que componen el modelo son compatibles entre sí. Obsérvese que la matriz de coeficientes totales y la de coeficientes importados han sido inventados, o sea que son valores que no se han obtenido de datos oficiales ni de estadísticas; y es así no por carencia de datos sino para mostrar al lector que es posible completar los datos que requiere un modelo sin que necesariamente se cuente con ellos. Sobre este problema, más adelante se comenta con más extensión.

Como se decía anteriormente, cuando se trata de una política de sustitución de BIENES INTERMEDIOS, parte de lo que se compraba en el exterior pasa ahora a ser producido internamente. En términos operativos esto significa disminuir la matriz de coeficientes de importación para aumentar, en igual medida, los coeficientes técnicos internos. A título ilustrativo se presenta un ejercicio en el cual la totalidad de los insumos importados pasan a ser producidos internamente. La matriz de coeficientes totales no se altera siendo la misma que aparece en el cuadro 11. En cambio, la matriz de importaciones toma el valor de cero, en cada una de las celdas. Para el ejercicio se mantienen los mismos valores de la demanda final y el resto de coeficientes estructurales del modelo. Con esos datos se procedió a efectuar una nueva corrida y los resultados se presentan a continuación.

Cuadro 16: MATRIZ DE COEFICIENTES DE ABASTECIMIENTO TOTAL E IMPORTADO  
 Hipótesis 2: Sustitución total de Bienes Intermedios Importados.  
 Se modifica la función de producción de la industria existente.

| ORIGEN                  | SECTORES DE DESTINO |           |          |
|-------------------------|---------------------|-----------|----------|
| coeficientes totales    |                     |           |          |
| 1 *                     | 0.149923*           | 0.119197* | 0.000000 |
| 2 *                     | 0.030912*           | 0.351976* | 0.050847 |
| 3 *                     | 0.015456*           | 0.025912* | 0.105932 |
| coeficientes importados |                     |           |          |
| 1 *                     | 0.000000*           | 0.000000* | 0.000000 |
| 2 *                     | 0.000000*           | 0.000000* | 0.000000 |
| 3 *                     | 0.000000*           | 0.000000* | 0.000000 |
| inversa del modelo      |                     |           |          |
| 1 *                     | 1.184530*           | 0.218378* | 0.012420 |
| 2 *                     | 0.058243*           | 1.557407* | 0.088573 |
| 3 *                     | 0.022165*           | 0.048913* | 1.121265 |

La hipótesis 3 contempla la sustitución de los bienes finales. En el ejercicio se ha supuesto que a la sustitución de bienes intermedios se agrega la sustitución final, de modo que los datos del cuadro 17 se mantienen inalterados y la modificación que se produce es en la demanda final, a la cual se le agrega el monto de las importaciones de bienes finales.

Cuadro 17: DEMANDA INTERMEDIA, PRODUCCION Y PRODUCTO BRUTO INTERNO  
 Hipótesis 2: Sustitución total de Bienes Intermedios Importados.  
 Se modifica la función de producción de la industria existente.

DEMANDA INTERMEDIA 14.6952  
 DEMANDA INTERMEDIA 241.212  
 DEMANDA INTERMEDIA 14.9282

| SEC.<br>TOR | *VALOR DE LA<br>*PRODUCCION* | DEMANDA<br>TOTAL | DE TRABAJO<br>* FEMENINO *<br>* MASCULINO* | * SALARIOS * | * EXCEDENTE* | P.B.I. |
|-------------|------------------------------|------------------|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------|
| 1 *         | 74.9*                        | 1396.6*          | 209.5*<br>1187.1*                          | 17.2*        | 42.9*        | 60.2   |
| 2 *         | 485.3*                       | 4342.2*          | 217.1*<br>4125.1*                          | 99.4*        | 144.6*       | 244.0  |
| 3 *         | 95.2*                        | 2030.4*          | 406.1*<br>1624.4*                          | 47.2*        | 33.1*        | 80.3   |
| total       | 655.3*                       | 7769.3*          | 832.7*<br>6936.6*                          | 163.9*       | 220.6*       | 384.5  |

Cuadro 18: Hipótesis 3: Sustitución total de  
 bienes intermedios y de bienes finales.

| D E M A N D A F I N A L |           |           |             |             |           |          |       |       |
|-------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|----------|-------|-------|
| SEC*                    | CONSUMO   |           | * INVERSION |             |           | *EXPORT. |       | TOTAL |
|                         | *PRIVADO* | *PUBLICO* | TOTAL       | * PRIVADO * | PUBLICO * | TOTAL    |       |       |
| 1*                      | 5.8*      | 0.0*      | 5.8*        | 0.0*        | 0.0*      | 0.0*     | 0.0*  | 5.8   |
| 2*                      | 160.9*    | 36.9*     | 197.8*      | 64.6*       | 14.2*     | 78.8*    | 34.9* | 311.5 |
| 3*                      | 71.4*     | 0.0*      | 71.4*       | 0.0*        | 0.0*      | 0.0*     | 0.0*  | 71.4  |



Cuadro 19: Hipótesis 3: Sustitución total de  
bienes intermedios y de bienes finales.

| SEC*  | VALOR DE LA* | DEMANDA | DE TRABAJO   |             | * SALARIOS * | EXCEDENTE* | P.E.I. * |
|-------|--------------|---------|--------------|-------------|--------------|------------|----------|
| TOR*  | PRCDUCCION * | TCTAL   | * FEMENINO * | MASCULINO * |              |            |          |
| 1 *   | 75.8*        | 1413.7* | 212.1*       | 1201.7*     | 17.4*        | 43.5*      | 60.9     |
| 2 *   | 491.8*       | 4400.8* | 220.0*       | 4180.7*     | 100.8*       | 146.6*     | 247.3    |
| 3 *   | 95.4*        | 2034.8* | 407.0*       | 1627.9*     | 47.3*        | 33.2*      | 80.5     |
| total | 663.0*       | 7849.3* | 839.1*       | 7010.3*     | 165.5*       | 223.2*     | 388.7    |

.Incorporación de un proyecto de inversión.

La matriz de insumo-producto puede ser utilizada también para evaluar el impacto de un proyecto o conjunto de proyectos de inversión mediante el procedimiento simple de incorporar un nuevo "sector" productivo. En otros términos, mediante el procedimiento de agregar una nueva columna y una nueva fila a la matriz ya existente. Si ésta constaba de tres sectores a agrega uno nuevo de modo que queda una matriz de  $4 \times 4$ . Esto es la mismo que pensar la matriz original como de  $4 \times 4$  donde la columna  $(i,4)$  es igual a la fila  $(4,j)$  y ambas iguales a cero. La inversa de esta matriz ampliada va a ser igual a la inversa de la matriz ya existente.

Caben algunas reflexiones acerca de las características del nuevo proyecto. En un extremo, éste puede no ser competitivo de la industria existente y en el otro puede entrar en competencia con la misma. Si es competitivo de la industria existente, por tratarse de un proyecto nuevo debe suponerse que se trata de una tecnología que abarata los costos del producto y que en consecuencia, parte o la totalidad de lo producido por la industria existente pasará a ser mercado de la nueva industria. Por consiguiente, habrá destrucción de empleos, por una parte, y creación de nuevos en la otra. El efecto neto sobre el empleo dependerá del cambio de los coeficientes de trabajo. Desde el punto de vista de la configuración de la nueva matriz, la columna  $(i,4)$  tendrá la función de producción que le corresponde al nuevo proyecto y la fila  $(4,j)$  tendrá ceros si se trata de un proyecto no-competitivo de la industria existente y valores distintos de cero si se trata de un proyecto competitivo.

A título ilustrativo se presenta a continuación un ejercicio de incorporación de un proyecto de inversión no-competitivo de la producción interna. Los cuadros son presentados sin comentario, el lector ya conoce su mecánica.

Cuadro 20: Hipótesis 4. Incorporación de nuevo sector no-competitivo de la producción interna.

MATRIZ DE COEFICIENTES DE ABASTECIMIENTO TCTAL E IMPORTADO

| ORIGEN | SECTORES DE DESTINO |           |           |          |
|--------|---------------------|-----------|-----------|----------|
| 1 *    | 0.149923*           | 0.119197* | 0.000000* | 0.400000 |
| 2 *    | 0.030912*           | 0.351976* | 0.050847* | 0.030000 |
| 3 *    | 0.015456*           | 0.025912* | 0.105932* | 0.020000 |
| 4 *    | 0.000000*           | 0.000000* | 0.000000* | 0.100000 |

MATRIZ DE COEFICIENTES DE IMPORTACION

| ORIGEN | SECTOR DE DESTINO |           |           |          |
|--------|-------------------|-----------|-----------|----------|
| 1 *    | 0.015456*         | 0.010797* | 0.000000* | 0.200000 |
| 2 *    | 0.015456*         | 0.028072* | 0.000000* | 0.010000 |
| 3 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.010000 |
| 4 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.030000 |

Cuadro 21: Hipótesis 4: Incorporación de nuevo sector no-competitivo de la producción interna.

D E M A N D A F I N A L

\*\*\*\*\*

| SEC*  | CONSUMO   |           | * INVERSION |           | *EXPCRT.* |        | TOTAL |       |
|-------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|--------|-------|-------|
| ***** | *PRIVADO* | *PUBLICO* | TOTAL       | *PRIVADO* | *PUBLICO* | TOTAL* | ***** |       |
| 1*    | 5.8*      | 0.0*      | 5.8*        | 0.0*      | 0.0*      | 0.0*   | 0.0*  | 5.8   |
| 2*    | 160.9*    | 36.9*     | 197.8*      | 64.6*     | 10.0*     | 74.6*  | 34.9* | 307.3 |
| 3*    | 71.4*     | 0.0*      | 71.4*       | 0.0*      | 0.0*      | 0.0*   | 0.0*  | 71.4  |
| 4*    | 0.0*      | 0.0*      | 0.0*        | 10.0*     | 0.0*      | 10.0*  | 0.0*  | 10.0  |

Cuadro 22: Hipótesis 4: Incorporación de nuevo sector  
no-competitivo de la producción interna.

| SEC* | COEFICIENTE DE TRABAJO |           |           | SALARIOS |
|------|------------------------|-----------|-----------|----------|
|      | TOTAL                  | FEMENINO  | MASCULINO |          |
| 1 *  | 18.655330*             | 0.150000* | 0.850000* | 0.012340 |
| 2 *  | 8.948390*              | 0.050000* | 0.950000* | 0.022900 |
| 3 *  | 21.324150*             | 0.200000* | 0.800000* | 0.023250 |
| 4 *  | 6.000000*              | 0.030000* | 0.970000* | 0.025000 |

Cuadro 23: Hipótesis 4: Incorporación de nuevo sector  
no-competitivo de la\*producción interna.

INVERSA DEL MODELO

|     |           |           |           |          |
|-----|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1 * | 1.158871* | 0.186210* | 0.010590* | 0.253338 |
| 2 * | 0.028060* | 1.486820* | 0.084558* | 0.038918 |
| 3 * | 0.020847* | 0.046311* | 1.121117* | 0.017534 |
| 4 * | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 1.075269 |

DEMANDA INTERMEDIA 13.1973  
 DEMANDA INTERMEDIA 230.393  
 DEMANDA INTERMEDIA 14.8275  
 DEMANDA INTERMEDIA 5.91398

RESUMEN DE RESULTADOS

Hipótesis 1: Ejercicio base de referencia.

| SEC.* | VALOR DE LA*  | DEMANDA | DE TRABAJO               | * SALARIOS | * EXCEDENTE* | P . E . I. |
|-------|---------------|---------|--------------------------|------------|--------------|------------|
| TOR   | *PRODUCCION * | TOTAL   | * FEMENINO * MASCULINO * |            |              |            |
| 1 *   | 64.7*         | 1207.0* | 181.0* 1025.9*           | 14.9*      | 37.1*        | 52.0       |
| 2 *   | 463.1*        | 4144.0* | 207.2* 3936.8*           | 94.9*      | 138.0*       | 232.9      |

3 \* 94.4\* 2013.0\* 402.6\* 1610.4\* 46.8\* 32.6\* 79.6

Cuadro 24: Hipótesis 4: Incorporación de nuevo sector no-competitivo de la producción interna.

| SEC.<br>TOR | *VALOR DE LA<br>*PRODUCCION * | DEMANDA<br>TOTAL * | DE TRABAJO<br>FEMENINO * MASCULINO * | * SALARIOS * | * EXCEDENTE* | P . E . I. |
|-------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|------------|
| 1 *         | 67.2*                         | 1254.3*            | 188.1* 1066.1*                       | 15.5*        | 38.6*        | 54.0       |
| 2 *         | 463.5*                        | 4147.5*            | 207.4* 3940.1*                       | 95.0*        | 138.1*       | 233.1      |
| 3 *         | 94.6*                         | 2016.7*            | 403.3* 1613.4*                       | 46.9*        | 32.9*        | 79.7       |
| 4 *         | 10.8*                         | 64.5*              | 1.9* 62.6*                           | 1.6*         | 3.2*         | 4.8        |
| 5 *         | 636.1*                        | 7483.0*            | 800.8* 6682.2*                       | 159.0*       | 212.8*       | 371.7      |
| 4 *         | 622.2*                        | 7364.0*            | 790.8* 6573.1*                       | 156.6*       | 207.9*       | 364.5      |

Hipótesis 2: Sustitución total de Bienes Intermedios Importados. Se modifica la función de producción de la industria existente.

| SEC.<br>TOR | *VALOR DE LA<br>*PRODUCCION * | DEMANDA<br>TOTAL * | DE TRABAJO<br>FEMENINO * MASCULINO * | * SALARIOS * | * EXCEDENTE* | P . E . I. |
|-------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|------------|
| 1 *         | 74.9*                         | 1396.6*            | 209.5* 1187.1*                       | 17.2*        | 42.9*        | 60.2       |
| 2 *         | 485.3*                        | 4342.2*            | 217.1* 4125.1*                       | 99.4*        | 144.6*       | 244.0      |
| 3 *         | 95.2*                         | 2030.4*            | 406.1* 1624.4*                       | 47.2*        | 33.1*        | 80.3       |
| 4 *         | 655.3*                        | 7769.3*            | 832.7* 6936.6*                       | 163.9*       | 220.6*       | 384.5      |

Hipótesis 3: Sustitución total de bienes intermedios y de bienes finales.

| SEC.<br>TOR | *VALOR DE LA<br>*PRODUCCION * | DEMANDA<br>TOTAL * | DE TRABAJO<br>FEMENINO * MASCULINO * | * SALARIOS * | * EXCEDENTE* | P . E . I. |
|-------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|------------|
| 1 *         | 75.8*                         | 1413.7*            | 212.1* 1201.7*                       | 17.4*        | 43.5*        | 60.9       |
| 2 *         | 491.8*                        | 4400.8*            | 220.0* 4180.7*                       | 100.8*       | 146.6*       | 247.3      |
| 3 *         | 95.4*                         | 2034.8*            | 407.0* 1627.9*                       | 47.3*        | 33.2*        | 80.5       |
| 4 *         | 663.0*                        | 7849.3*            | 839.1* 7010.3*                       | 165.5*       | 223.2*       | 388.7      |

Hipótesis 4: Incorporación de nuevo sector no competitivo de la producción interna.

| SEC.<br>TOR | *VALOR DE LA<br>*PRODUCCION * | DEMANDA<br>TOTAL * | DE TRABAJO<br>FEMENINO * MASCULINO * | * SALARIOS * | * EXCEDENTE* | P . E . I. |
|-------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|------------|
|-------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|------------|

|     |        |         |        |         |        |        |       |
|-----|--------|---------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 1 * | 67.2*  | 1254.3* | 188.1* | 1066.1* | 15.5*  | 38.6*  | 54.0  |
| 2 * | 463.5* | 4147.5* | 207.4* | 3940.1* | 95.0*  | 138.1* | 233.1 |
| 3 * | 94.6*  | 2016.7* | 403.3* | 1613.4* | 46.9*  | 32.9*  | 79.7  |
| 4 * | 10.8*  | 64.5*   | 1.9*   | 62.6*   | 1.6*   | 3.2*   | 4.8   |
| 5 * | 636.1* | 7483.0* | 800.8* | 6682.2* | 159.0* | 212.8* | 371.7 |

## EJERCICIO:

a) con los datos que ya tiene de las cuentas nacionales de su país, haga una estimación de la matriz de coeficientes de abastecimiento y de la matriz de importaciones. Estime también los coeficientes de trabajo y las tasas de salarios.

b) introduzca esos datos en el programa DR1:PRINCI.BAS y compruebe que sus estimaciones son consistentes.

c) haga los siguientes tres ejercicios y compare los resultados con los del punto b) anterior:

i) sustitución de bienes intermedios; ii) sustitución de bienes finales; iii) sustitución de bienes finales e intermedios.  
d) construya las relaciones formales del modelo keynesiano que le permita analizar la sustitución de importaciones. Estime los parámetros y calcule el ingreso resultante. Compare con los resultados obtenidos en b) y c). Explique la razón de las discrepancias.

e) con el programa antes mencionado construya los siguientes tres ejercicios en la hipótesis que quiere evaluar un programa de inversiones que supone la introducción de una nueva rama de producción: i) competitiva de la producción interna; ii) no-competitiva de la producción interna; iii) competitiva de las importaciones intermedias.

En el apéndice se transcribe el Programa DR1:PRINCI.BAS. Este programa comanda otros cuatro programas, dependiendo de lo que el usuario quiera ejecutar. El programa DR1:LECT1.BAS permite leer la totalidad de los datos que el modelo requiere para su procesamiento. Permite también entrar los valores absolutos de las matrices y el programa calcula los coeficientes técnicos.

El programa DR1:CAMDAT.EAS permite cambiar exclusivamente los valores que el usuario desee. Mientras que el anterior obliga a introducir TODOS los valores, este permite introducir ALCUNOS o sea aquéllos que son necesarios cambiar de un ejercicio a otro.

El programa DR1:SCRIEE.EAS es uno para editar los datos iniciales y los resultados. Por último, el programa DR1:MODEL.EAS es el que hace los cálculos: construye la matriz de Leontif, la invierte y obtiene los valores de la producción, el valor agregado, y la demanda de fuerza de trabajo.



C. La estática comparada: Desagregación regional.

Una extensión natural del modelo de insumo-producto es su desagregación regional. Esta desagregación es un modo de estudiar el proceso que vincula a las distintas regiones de un sistema económico. Su poder descansa en la detallada presentación de las producciones de las diversas industrias localizadas en las distintas regiones de un país y en la descripción de las interrelaciones entre las actividades productivas dentro de una misma región así como las vinculaciones de unas regiones con otras.(11)

En el cuadro 1a se muestra una desagregación regional de la matriz de insumo-producto nacional, habiéndose considerado dos regiones y tres sectores productivos dentro de cada región. La porción de la matriz designada con  $X_{11}(i,j)$  y  $X_{22}(i,j)$  son las transacciones en bienes intermedios que hacen los distintos sectores productivos  $(i,j)$  de una región consigo mismo; la porción designada con  $X_{12}(i,j)$  son las ventas de productos intermedios que los distintos sectores productivos de la región 1 hace a la región 2 en

Por otra parte  $M_1(i,j)$  y  $M_2(i,j)$  son las importaciones desde el resto del mundo de cada una de las regiones, por sector de origen externo y sector de destino interno.

$D_1(i)$  y  $D_2(i)$  es la demanda de bienes finales a cada una de las regiones;  $M_d(i)$  es la demanda de bienes terminados importados; y,  $X_1(i)$  y  $X_2(i)$  el valor bruto de la producción originados por los sectores económicos de cada región.

Las relaciones contables del modelo son las siguientes:

Para la fila es:

$$(1) (a) X_1(i) = \sum_j (X_{11}(i,j) + X_{12}(i,j)) + D_1(i)$$

$$(b) X_2(i) = \sum_j (X_{21}(i,j) + X_{22}(i,j)) + D_2(i)$$

Para la columna es:  
Cuadro 1a. MATRIZ DE TRANSACCIONES INTERSECTORIALES-INTERREGIONALES.

tanto que  $X_{21}(i,j)$  son las ventas de la región 2 a la región 1.

|             | REGION 1 |     |    | REGION 2 |     |    | CONSUMC |    | INV. EXP. |    | V.E.P.: |
|-------------|----------|-----|----|----------|-----|----|---------|----|-----------|----|---------|
|             | S1       | S2  | S3 | S1       | S2  | S3 | R1      | R2 | R2        | R2 |         |
| REG.1       |          |     |    |          |     |    |         |    |           |    |         |
| S1          |          |     |    |          |     |    |         |    |           |    |         |
| S2          |          | X11 |    |          | X12 |    |         | D1 |           |    | X1      |
| S3          |          | ij  |    |          | ij  |    |         | i  |           |    | i       |
| REG.2       |          |     |    |          |     |    |         |    |           |    |         |
| S1          |          |     |    |          |     |    |         |    |           |    |         |
| S2          |          | X21 |    |          | X22 |    |         | D2 |           |    | X2      |
| S3          |          | ij  |    |          | ij  |    |         | i  |           |    | i       |
| RESTO MUNDO |          |     |    |          |     |    |         |    |           |    |         |
| S1          |          |     |    |          |     |    |         |    |           |    |         |
| S2          |          | M1  |    |          | M2  |    |         | Md |           |    | M       |
| S3          |          | ij  |    |          | ij  |    |         | i  |           |    | i       |
| V.Agreg.    | VA1      |     |    | VA2      |     |    |         |    |           |    |         |
|             | j        |     |    | j        |     |    |         |    |           |    |         |
| Sueldos     |          |     |    |          |     |    |         |    |           |    |         |
| Excedente   |          |     |    |          |     |    |         |    |           |    |         |
| V.B.P.      | X1       |     |    | X2       |     |    |         |    |           |    |         |
|             | j        |     |    | j        |     |    |         |    |           |    |         |

$$(2) (a) X1(j) = \sum_i (X11(i,j) + X21(i,j) + M1(i,j)) + VA1(j)$$

$$(b) X2(j) = \sum_i (X12(i,j) + X22(i,j) + M2(i,j)) + VA2(j)$$

$$(3) (a) VA1(j) = R1(j) + E1(j)$$

$$(b) VA2(j) = R2(j) + E2(j)$$

Se cumple que  $X1(i) = X1(j)$  y  $X2(i) = X2(j)$  para todo  $i=j$

La ecuación (1a) indica que el valor de la producción, por sector de origen, de la región 1 es igual a las ventas de productos intermedios dentro de la misma región más las exportaciones del mismo tipo de productos a la región 2 más las ventas de productos finales que son demandados a la región 1 para satisfacer las necesidades propias de los consumidores de la región 1 y de la región 2. El mismo discurso, con los cambios correspondientes, es válido para la expresión (1b).

La ecuación (2a) indica que el mismo valor de la producción se obtiene de las ventas intermedias que la región 1 se hace a sí misma más las importaciones que la región 1 hace de productos intermedios que se originan en la región 2 más las importaciones que la región 1 hace al resto del mundo más el valor agregado que se origina en la región 1. Un razonamiento similar es válido para el valor de la producción de la región 2.

La expresión (3) indica que el valor agregado (VA) es la suma de las remuneraciones de los asalariados (R) y del excedente (E) que no es otra cosa que la suma de las utilidades brutas y de los impuestos indirectos netos de subsidios.

Al igual que en el tratamiento efectuado en el modelo de insumo-producto nacional, se define un vínculo lineal para los volúmenes demandados de bienes intermedios, haciéndolos depender del volumen de producción. O sea:

$$(4)(a) \quad X11(i,j) = x11(i,j) \cdot X1(j)$$

$$(b) \quad X21(i,j) = x21(i,j) \cdot X1(j)$$

$$(c) \quad M1(i,j) = m1(i,j) \cdot X1(j)$$

$$(d) \quad R1(j) = t1(j) \cdot w1(j) \cdot X1(j)$$

$$(e) \quad E1(j) = X1(j) - \sum_i (X11+X21+M1) - R1$$

$$\text{donde } t1(j) = N1(j) \% X1(j)$$

$$w1(j) = R1(j) \% N1(j)$$

$$(5)(a) \quad X_{12}(i,j) = x_{12}(i,j) \cdot X_2(j)$$

$$(b) \quad X_{22}(i,j) = x_{22}(i,j) \cdot X_2(j)$$

$$(c) \quad M_2(i,j) = m_2(i,j) \cdot X_2(j)$$

$$(d) \quad R_2(j) = t_2(j) \cdot w_2(j) \cdot X_2(j)$$

$$(e) \quad E_2(j) = X_2(j) - \sum_i (X_{12} + X_{22} + M_2) - R_2$$

$$\text{donde } t_2(j) = N_2(j) \% X_2(j)$$

$$w_2(j) = R_2(j) \% N_2(j)$$

Los coeficientes "x" son los coeficientes técnicos con que operan los sectores productivos de cada una de las regiones; los coeficientes "m" es la componente importada desde el resto del mundo de los sectores productivos de cada región; el parámetro "t" es el coeficiente de trabajo; "w" es la tasa de salarios y "N" es el número de personas ocupadas.

Al igual de lo que ya se dijo con relación a la matriz nacional, D es la demanda final de bienes de origen interno y X es el valor de la producción INTERNA.

La oferta total es la Oferta Interna más lo que se importó; y la demanda total es la demanda por productos internos más la de productos de origen externos. Si se quiere operacionalizar el modelo para incluir, por ejemplo, la posibilidad de probar el efecto de una política de sustitución de importaciones del resto del mundo localizada en alguna de las regiones en estudio, es conveniente dejar explícita tal posibilidad desde el comienzo.

Ni D es la totalidad de la demanda final, ni X es el total de la oferta.

Con respecto a la demanda de origen interno, ésta no altera si se le suma y resta la demanda final de origen externo. O sea:  $(D + Md) = D^*$  es la demanda total de manera que  $D = D^* - Md$ . Puede suponerse que el volumen de importaciones de bienes finales es una cierta proporción de la demanda total. O sea:

$$D = D^* (1 - md) \quad \text{donde}$$

$md$  es el vector de coeficientes de importaciones de bienes finales cuyo cambio depende de la política económica.

Una sustitución de importaciones de bienes finales implica una disminución de  $md$  y por consiguiente un aumento de  $D$ . Como en el modelo keynesiano  $D^*$  es la variable que dependería del nivel del ingreso en aquella parte de  $D^*$  que se refiere al consumo privado.

Por otra parte, con respecto a los coeficientes técnicos, la manera simple que se utilizó anteriormente consistió en redefinir los coeficientes  $x_{ij}$  suponiendo que las importaciones de bienes intermedios dependen de los niveles de la producción interna y que además éstas son suministradas por ciertos sectores específicos del exterior. En el caso de la matriz nacional se definió un coeficiente de abastecimiento total como  $a(i,j)=x(i,j)+m(i,j)$ .

En el caso de la matriz regional, una región puede consumir productos intermedios importados desde el resto del mundo y de otras regiones. En consecuencia, el coeficiente técnico "x" quedaría definido en función de un coeficiente de abastecimiento total "a" y de los coeficientes de importación desde la otra región y del resto del mundo. O sea,

$$x_{11}(i,j) = a_{11}(i,j) - x_{21}(i,j) - m_1(i,j)$$

$$x_{22}(i,j) = a_{22}(i,j) - x_{12}(i,j) - m_2(i,j)$$

La matriz de coeficientes  $a_{11}$  puede interpretarse como la función de producción de la región 1, cuando esta región se autoabastece totalmente con la producción interna de los sectores de la misma región. Así, la sustitución de importaciones del resto del mundo significa una disminución de  $m_1$  y por consiguiente un aumento de  $x_{11}$ ; y una sustitución de insumos importados desde la región 2 implica una disminución de  $x_{21}$  y en consecuencia un aumento de  $x_{11}$ . El mismo tipo de razonamiento cabe para la región 2.

Efectuando los reemplazos correspondientes, el modelo

quedaría con el siguiente aspecto:

$$(a_{11} - x_{11} - m_1) X_1 + \sum_j x_{1j} X_j + D_1 = X_1$$

(I)

$$\sum_j x_{2j} X_j + (a_{22} - x_{22} - m_2) X_2 + D_2 = X_2$$

$$i=1 \dots n ; j=1 \dots n$$

Este es un sistema de (2.n) ecuaciones con (2.n) incógnitas ( $X_j$ ); la matriz del modelo tiene (4.n.n) parámetros y dos conjuntos de 2.n variables autónomas o determinadas por el investigador desde afuera del modelo ( $D_i$ ).

La pregunta que se trata de responder es acerca de cuáles son los requerimientos de producción interna ( $X_i$ ) necesarios para satisfacer determinados niveles de demanda final interna ( $D_i$ ).

La expresión (I), escrita en términos matriciales, con la convención que los subíndices se redefinen de modo que varíen en el siguiente rango:  $i=1, \dots, k$  y  $j=1, \dots, k$  donde  $k=2.n$ , queda:

$$(I - x) X = D$$

donde I = matriz identidad  
 x = matriz de coeficientes  
 X = vector de producción  
 D = vector de demanda final

Invirtiendo la matriz ( I - x ) queda resuelto el sistema:

$$(6) \quad X = ( I - x )^{-1} D$$

En el cuadro 25, a título ilustrativo, se presenta una desagregación regional de los datos utilizados en el acápite anterior.

Cuadro 25. MATRIZ DE TRANSACCIONES INTERSECTORIALES-INTERREGIONALES.

|             | REGION 1            |      |      | REGION 2 |      |     | total | CONSUMO |     | INV. EXP. |    | V.B.P. |
|-------------|---------------------|------|------|----------|------|-----|-------|---------|-----|-----------|----|--------|
|             | S1                  | S2   | S3   | S1       | S2   | S3  |       | R1      | R2  | R2        | R2 |        |
| REG.1       |                     |      |      |          |      |     |       |         |     |           |    |        |
| S1          | 8.0                 | 0.8  | 0.0  | 0.0      | 45.2 | 0.0 | 54    | 1       | 4   | 0         | 0  | 59     |
| S2          | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0      | 38.0 | 0.0 | 38    | 6       | 0   | 0         | 0  | 44     |
| S3          | 0.2                 | 0.0  | 2.6  | 0.0      | 0.0  | 5.2 | 8     | 18      | 0   | 0         | 0  | 26     |
| REG.2       |                     |      |      |          |      |     |       |         |     |           |    |        |
| S1          | 0.2                 | 4.0  | 0.0  | 0.8      | 0.0  | 0.0 | 5     | 0       | 1   | 0         | 0  | 6      |
| S2          | 0.9                 | 14.2 | 1.4  | 0.1      | 97.8 | 3.6 | 118   | 42      | 149 | 75        | 35 | 419    |
| S3          | 0.7                 | 1.0  | 0.0  | 0.1      | 11.0 | 2.2 | 15    | 0       | 54  | 0         | 0  | 69     |
| RESTO MUNDO |                     |      |      |          |      |     |       |         |     |           |    |        |
| S3          | 2.0                 | 2.0  | 0.0  | 0.0      | 16.0 | 0.0 | 20    | 0       | 4   | 0         | 0  | 24     |
| V.Agr.      | 47                  | 22   | 22   | 5        | 211  | 58  | 365   |         |     |           |    |        |
| SUELD.      | 13                  | 9    | 13   | 2        | 86   | 34  | 157   |         |     |           |    |        |
| EXCED.      | 34                  | 13   | 9    | 3        | 125  | 24  | 208   |         |     |           |    |        |
| V.B.P.      | 59                  | 44   | 26   | 6        | 419  | 69  | 623   |         |     |           |    |        |
| Ocupacion   | -miles de personas- |      |      |          |      |     |       |         |     |           |    |        |
|             | 1207                | 4144 | 2013 | 7364     |      |     |       |         |     |           |    |        |
| Reg. 1      | 1086                | 392  | 556  | 2043     |      |     |       |         |     |           |    |        |
| Reg. 2      | 121                 | 3752 | 1457 | 5530     |      |     |       |         |     |           |    |        |
| Pob.        | 24719               |      |      |          |      |     |       |         |     |           |    |        |
| Reg. 1      | 10170               |      |      |          |      |     |       |         |     |           |    |        |
| Reg. 2      | 14549               |      |      |          |      |     |       |         |     |           |    |        |

Con los datos de este cuadro, que refleja la información cualitativa, se puede proceder a un análisis similar al que se



efectuó al nivel nacional, pero a diferencia de aquel, ahora se pueden probar el efecto de políticas en las regiones. Debe observarse que el mismo programa de cómputo DR1:PRINCI.BAS sirve para tal propósito, y con fines ilustrativos se presenta a continuación la corrida que se usó para probar la consistencia interna de los datos.

## MODELO REGIONAL. PRUEBA DE CONSISTENCIA DE DATOS

## D A T O S

## MATRIZ DE ABASTECIMIENTO NACIONAL E IMPORTADO

## ORIGEN

|     | SECTORES DE DESTINO |       |      |      |        |     |
|-----|---------------------|-------|------|------|--------|-----|
| 1 * | 8.0*                | 0.8*  | 0.0* | 0.0* | 45.2*  | 0.0 |
| 2 * | 2.0*                | 2.0*  | 0.0* | 0.0* | 38.0*  | 0.0 |
| 3 * | 0.2*                | 0.0*  | 2.6* | 0.0* | 0.0*   | 5.2 |
| 4 * | 0.2*                | 4.0*  | 0.0* | 0.8* | 0.0*   | 0.0 |
| 5 * | 0.9*                | 14.2* | 1.4* | 0.1* | 113.8* | 3.6 |
| 6 * | 0.7*                | 1.0*  | 0.0* | 0.1* | 11.0*  | 2.2 |

## MATRIZ DE IMPORTACIONES

|     |      |      |      |      |       |     |
|-----|------|------|------|------|-------|-----|
| 1 * | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0*  | 0.0 |
| 2 * | 2.0* | 2.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0*  | 0.0 |
| 3 * | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0*  | 0.0 |
| 4 * | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0*  | 0.0 |
| 5 * | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 16.0* | 0.0 |
| 6 * | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0*  | 0.0 |

## VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION

|   |       |       |       |      |        |      |
|---|-------|-------|-------|------|--------|------|
| * | 59.0* | 44.0* | 26.0* | 6.0* | 419.0* | 69.0 |
|---|-------|-------|-------|------|--------|------|

## MATRIZ DE COEFICIENTES DE ABASTECIMIENTO NACIONAL E IMPORTADO

## ORIGEN

|     | SECTORES DE DESTINO |           |           |           |           |          |
|-----|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1 * | 0.135593*           | 0.018182* | 0.000000* | 0.000000* | 0.107876* | 0.000000 |
| 2 * | 0.033898*           | 0.045455* | 0.000000* | 0.000000* | 0.090692* | 0.000000 |
| 3 * | 0.003390*           | 0.000000* | 0.100000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.075362 |
| 4 * | 0.003390*           | 0.090909* | 0.000000* | 0.133333* | 0.000000* | 0.000000 |
| 5 * | 0.015254*           | 0.322727* | 0.053846* | 0.016667* | 0.271599* | 0.052174 |
| 6 * | 0.011864*           | 0.022727* | 0.000000* | 0.016667* | 0.026253* | 0.031884 |

MATRIZ DE COEFICIENTES DE IMPORTACION

| ORIGEN | SECTOR DE DESTINO |           |           |           |           |          |
|--------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000 |
| 2 *    | 0.033898*         | 0.045455* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000 |
| 3 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000 |
| 4 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000 |
| 5 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.038186* | 0.000000 |
| 6 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000 |

D E M A N D A      F I N A L

\*\*\*\*\*

| SEC* | CONSUMO   |           |         | * INVERSION |           |         | * EXPORT. | * TOTAL |
|------|-----------|-----------|---------|-------------|-----------|---------|-----------|---------|
|      | * PRIVADO | * PUELICO | * TOTAL | * PRIVADO   | * PUELICO | * TOTAL |           |         |
| 1*   | 5.0*      | 0.0*      | 5.0*    | 0.0*        | 0.0*      | 0.0*    | 0.0*      | 5.0     |
| 2*   | 6.0*      | 0.0*      | 6.0*    | 0.0*        | 0.0*      | 0.0*    | 0.0*      | 6.0     |
| 3*   | 18.0*     | 0.0*      | 18.0*   | 0.0*        | 0.0*      | 0.0*    | 0.0*      | 18.0    |
| 4*   | 1.0*      | 0.0*      | 1.0*    | 0.0*        | 0.0*      | 0.0*    | 0.0*      | 1.0     |
| 5*   | 191.0*    | 0.0*      | 191.0*  | 75.0*       | 0.0*      | 75.0*   | 35.0*     | 301.0   |
| 6*   | 54.0*     | 0.0*      | 54.0*   | 0.0*        | 0.0*      | 0.0*    | 0.0*      | 54.0    |

\*\*\*\*\*

| SEC* | COEFICIENTE DE TRABAJO |           |           | SALARIOS |
|------|------------------------|-----------|-----------|----------|
|      | TOTAL                  | FEMENINO  | MASCULINO |          |
| 1 *  | 18.406780*             | 0.150000* | 0.850000* | 0.011971 |
| 2 *  | 8.909091*              | 0.050000* | 0.950000* | 0.022959 |
| 3 *  | 21.384615*             | 0.200000* | 0.800000* | 0.023381 |
| 4 *  | 20.166667*             | 0.150000* | 0.850000* | 0.016529 |
| 5 *  | 8.954654*              | 0.050000* | 0.950000* | 0.022921 |
| 6 *  | 21.115942*             | 0.200000* | 0.800000* | 0.023336 |

## R E S U L T A D O S

matriz de leontief

|     |            |            |            |            |            |           |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 1 * | 0.864407*  | -0.018182* | 0.000000*  | 0.000000*  | -0.107876* | 0.000000  |
| 2 * | 0.000000*  | 1.000000*  | 0.000000*  | 0.000000*  | -0.090692* | 0.000000  |
| 3 * | -0.003390* | 0.000000*  | 0.900000*  | 0.000000*  | 0.000000*  | -0.075362 |
| 4 * | -0.003390* | -0.090909* | 0.000000*  | 0.866667*  | 0.000000*  | 0.000000  |
| 5 * | -0.015254* | -0.322727* | -0.053846* | -0.016667* | 0.766587*  | -0.052174 |
| 6 * | -0.011864* | -0.022727* | 0.000000*  | -0.016667* | -0.026253* | 0.968116  |

INVERSA DEL MODELO

|     |           |           |           |           |           |          |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1 * | 1.160105* | 0.077395* | 0.010336* | 0.003517* | 0.172755* | 0.010115 |
| 2 * | 0.002320* | 1.040342* | 0.007398* | 0.002517* | 0.123654* | 0.007240 |
| 3 * | 0.005630* | 0.003584* | 1.111362* | 0.001749* | 0.004187* | 0.086739 |
| 4 * | 0.004781* | 0.109429* | 0.000816* | 1.154124* | 0.013646* | 0.000799 |
| 5 * | 0.025585* | 0.444823* | 0.081574* | 0.027755* | 1.363443* | 0.079829 |
| 6 * | 0.015048* | 0.039318* | 0.002526* | 0.020724* | 0.042228* | 1.035407 |

DEMANDA INTERMEDIA 12  
 DEMANDA INTERMEDIA 22  
 DEMANDA INTERMEDIA 4  
 DEMANDA INTERMEDIA 1  
 DEMANDA INTERMEDIA 208  
 DEMANDA INTERMEDIA 11

| SEC. | *VALOR DE LA* | DEMANDA | DE TRABAJO |             | * SALARIOS | * EXCEDENTE* | P . E . I. |
|------|---------------|---------|------------|-------------|------------|--------------|------------|
| TOR  | *PRODUCCION * | TOTAL * | FEMENINO * | MASCULINO * |            |              |            |
| 1 *  | 59.0*         | 1086.0* | 162.9*     | 923.1*      | 13.0*      | 34.0*        | 47.0       |
| 2 *  | 44.0*         | 392.0*  | 19.6*      | 372.4*      | 9.0*       | 13.0*        | 22.0       |
| 3 *  | 26.0*         | 556.0*  | 111.2*     | 444.8*      | 13.0*      | 9.0*         | 22.0       |
| 4 *  | 6.0*          | 121.0*  | 18.2*      | 102.9*      | 2.0*       | 3.0*         | 5.0        |
| 5 *  | 419.0*        | 3752.0* | 187.6*     | 3564.4*     | 86.0*      | 125.0*       | 211.0      |
| 6 *  | 69.0*         | 1457.0* | 291.4*     | 1165.6*     | 34.0*      | 24.0*        | 58.0       |
| 7 *  | 623.0*        | 7364.0* | 790.9*     | 6573.2*     | 157.0*     | 208.0*       | 365.00     |

## EJERCICIO:

a) incorpore la demanda de consumo como endógena y establezca el sistema de ecuaciones.

b) examine cómo se podría incorporar la inversión como endógena y el tipo de problemas que puede plantear.

c) dada la matriz que tiene para su país, construya una matriz regional y use el programa DR1:PRINC2.EAS.

d) discuta cuáles pueden ser las ventajas y los inconvenientes del modelo.

## N O T A S

(1) Fuente: Banco Central de la República Argentina. "Sistema de Cuentas del Producto e Ingreso de la Argentina". ECRA, Vol II, Bs. As. , Argentina.

(2) Keynes, J.M. "Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero", Fondo de Cultura Económica, México, 1945.

(3) Fucaraccio, A. "Hacia una reconsideración de los esquemas de reproducción ampliada de Marx", El Trimestre Económico, México, Enero-Marzo, 1981.

(4) Leontief, Wassily "Quantitative input and output relations in the Economic System of the United States", The Review of Economic Statistics, Vol.XVIII No. 3, August, 1936.

....."The Structure of the American Economy". 2th. edition , 1951.

(5) Domar, Evsey D., "Essays in the theory of economic growth ", 1957.

..... Cap.III:"Capital expansion, rate of growth and employment", (1946);

..... Cap. VI:"Expansion and Employment" ,(1947). Este último capítulo fue traducido en El Trimestre Económico, No. 89, marzo de 1956, Mexico.

(6) Harrod, Roy F. "An essay in dynamic theory", The Economic Journal, marzo, 1939.

... "Toward a dynamic economics ", Londres, McMillan, 1948.

(7) Solow, R.M., "A contribution to the theory of Economic Growth", Quarterly Journal of Economics, febrero, 1956.

(8) En el libro de Kurihara, Kenneth K. "National Income and Economic Growth, se presentan una variedad de modelos en los cuales se introduce explícitamente el período de gestación.

(9) Shinichi Ichimura, "Programming techniques for economic development". Informe de un grupo de expertos de las Naciones Unidas, Bangkok, 1960. No. de venta: 60.II.F.3. Apéndice al capítulo II.

(10) CONADE-CEPAL " Cuentas Nacionales de la República Argentina: Resumen de los resultados provisionales de la primera parte del Programa de Investigación CONADE-CEPAL sobre Distribución del Ingreso en la República Argentina " Presidencia de la Nación, Consejo Nacional de Desarrollo, Buenos Aires, Abril 1964.

(11) Marx, Carlos "El Capital" Volumen II.

(12) Isard, Walter "Methods of Regional Analysis: an Introduction to Regional Science" The M.I.T. Press, 1960.

Ready

APENDICE I al Capítulo II.

ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DE COMO CONSTRUIR LA MATRIZ  
REGIONAL



ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DE COMO CONSTRUIR LA MATRIZ REGIONAL

En este apartado se parte de la base de la inexistencia de datos que crucen los sectores económicos con la distribución regional de la producción. Quiere ello decir que el investigador deba quedar anulado en su análisis por esta circunstancia? En algunos casos puede ser así, pero en la mayoría existe cierto conocimiento acumulado acerca de cuáles son los principales productos que elabora cada región; y sobre esa base completar un cuadro conjetural.

En lo que sigue se va a desarrollar un ejemplo ilustrativo que describe un posible procedimiento para hacer tal desagregación, sin que ello pretenda constituir una receta científica.

Se supone que el conocimiento acumulado indica que la región 1 es la principal productora de productos agrícolas y que la región 2 se caracteriza por tener en su espacio geográfico asentada a la mayor parte de la industria nacional.

También se sabe que el sector industrial de la región 2 es quien insume la mayor proporción de los productos agrícolas que produce la región 1, los procesa y los vende a los consumidores de las dos regiones. El sector agrícola de la región 2 produce, en las cercanías del mercado los productos agrícolas, principalmente verduras, que se consumen localmente.

Se supone también que se conocen los datos de la distribución regional y por sectores económicos de la ocupación; conocimiento que se obtiene a través de los Censos de Población.

Con esos datos cualitativos y con el marco de referencia que otorgan los datos nacionales, se trata de armar un cuadro numérico que refleje ese escaso conocimiento cualitativo antes enunciado.

## 1. Distribución de la producción por regiones.

Anteriormente se dijo que la mayor parte de la producción agrícola se origina en la región 1. Supóngase que el conocimiento cualitativo que se tiene permite conjeturar que no menos del 90 por ciento se produce en esa región; el ejercicio puede comenzarse con esa hipótesis. Supóngase que se puede conjeturar también que no menos del 95 por ciento de la producción industrial se origina en la región 2. Con esta información se construye el cuadro de la distribución regional del valor de la producción.

Cuadro 1. VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION

|          | R E G I O N E S |    |       |              |       |       |
|----------|-----------------|----|-------|--------------|-------|-------|
|          | R1              | R2 | total | R1           | R2    | total |
|          | - por ciento -  |    |       | - absoluto - |       |       |
| sector 1 | 90              | 10 | 100   | 58.5         | 6.5   | 65    |
| sector 2 | 5               | 95 | 100   | 44.0         | 419.0 | 463   |

## ii. La ocupación

Si bien se dijo que normalmente los datos de ocupación se encuentran en los censos, supóngase por un momento que no están disponibles. El problema nuevamente es cómo se pueden construir unos datos que reflejen cierto conocimiento cualitativo, aunque sus magnitudes no sean exactas.

Los datos nacionales permiten cuantificar la productividad media (valor de producción por persona ocupada) del sector agrícola que en su conjunto es de 0.05385 (65%1207) y como primera aproximación se puede suponer que es válido para ambas regiones,

aunque podría pensarse que el sector agrícola de la región 2 tiene una productividad más alta por tratarse de productos de cultivo intensivo. Sin embargo, se va a mantener la hipótesis antes señalada.

Por otra parte, la productividad media del sector industrial es de 0.11175 pero el conocimiento cualitativo de las regiones indica que industria de la región 1 es de tipo artesanal, mientras que la de la región 2 es principalmente manufacturera. Esta información cualitativa permitiría afirmar que la productividad de la industria de la región 1 es menor que la de la región 2. Pero el problema es el de establecer la magnitud del diferencial. Si no hay otra información se podría utilizar el diferencial que se encuentra al nivel nacional en la clasificación de industria artesanal y manufacturera. Supóngase que para el país en su conjunto ese diferencial de productividad es de 2.

El cuadro 2 muestra en forma numérica lo enunciado anteriormente, pero en lugar de mostrar las productividades registra el inverso; o sea, el número de ocupados por unidad de producto. La razón de esto es el siguiente aspecto algebraico: la estimación de la partición de la productividad por regiones debe satisfacer dos condiciones: la primera, que la productividad industrial de la región 2 sea el doble que la de la región 1; la segunda, que las productividades calculadas, al agregarlas, den la productividad media observada. En otros términos se deben satisfacer dos condiciones simultáneamente. O sea,

si  $V$  es el valor de producción,

$O$  es la ocupación y

el subíndice indica la región, la productividad debe ser:

$$\frac{V_2}{O_2} = 2 \frac{V_1}{O_1} \quad \text{y} \quad \frac{V}{O} = a \frac{V_1}{O_1} + (1-a) \frac{V_2}{O_2}$$

donde  $a$  y  $(1-a)$  son ponderadores.

Obsérvese que si se toma la productividad, los ponderadores  $a$  y  $(1-a)$  son las proporciones de ocupación según se puede ver en la expresión siguiente:

$$\frac{V}{O} = \frac{V_1 + V_2}{O_1 + O_2} = \frac{V_1 (O_1)}{O_1 (O_1 + O_2)} + \frac{V_2 (O_2)}{O_2 (O_1 + O_2)}$$

pero justamente son esos los datos de que no se disponen. En cambio, si se toma el inverso de la productividad, o sea el número de ocupados por unidad de producción, los ponderadores son los valores de producción que es un dato que se tiene en el cuadro 2. O sea que la segunda condición es:

$$\frac{O}{V} = \frac{O_1 + O_2}{V_1 + V_2} = \frac{O_1 (V_1)}{V_1 (V_1 + V_2)} + \frac{O_2 (V_2)}{V_2 (V_1 + V_2)}$$

mientras que la primera es:  $\frac{O_1}{V_1} = 2 \frac{O_2}{V_2}$

Estas dos expresiones forman un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas ( $O_1\%V_1$  y  $O_2\%V_2$ ) y tres parámetros conocidos ( $O\%V$ ,  $V_1\%(V_1+V_2)$  y  $V_2\%(V_1+V_2)$ ).

Resolviendo el sistema queda :  $O_2\%V_2 = 8,525$  y  $O_2 = 3752$   
 $O_1\%V_1 = 17,05$  y  $O_1 = 392$   
 de donde  $O = 4144$

La información usada para este cálculo se resume en el cuadro 3, debiéndose hacer notar que la ocupación del sector 3, en las dos regiones, fué obtenida aplicando la relación media que existe entre la ocupación de ese sector y la ocupación de los otros dos, en las distintas regiones. O sea:

$$\begin{aligned} & \frac{2013}{1207 + 4144} = 0.37619 \quad \text{luego} \\ & (1086 + 392) \cdot 0.37619 = 556 \\ & (121 + 3752) \cdot 0.37619 = 1457 \end{aligned}$$

Sin embargo, un criterio preferible puede ser aquel que razona pensando acerca de cuántas personas se requieren en los sectores de servicios para movilizar una unidad de producción material y suponer que esa relación se mantiene para las regiones. O sea,

$$\begin{aligned} & \frac{2013}{65 + 463} = 3.81250 \quad \text{luego} \\ & (58.5 + 44) \cdot 3.81250 = 391 \\ & (6.5 + 419) \cdot 3.81250 = 1622 \end{aligned}$$

Como se puede observar, el número de ocupados en el sector servicios difiere significativamente según un procedimiento u otro. Lo mejor es poder disponer del dato estadístico, pero si ello no es posible lo más aconsejable es utilizar este segundo procedimiento. La discrepancia entre el dato calculado por este segundo procedimiento y el dato del Censo podría ser un indicador de la subocupación regional en el sector de servicios.

Cuadro 2. Número de ocupados por unidad de producción  
y número de ocupados.

|          | R E G I O N E S         |       |       |                      |      |       |
|----------|-------------------------|-------|-------|----------------------|------|-------|
|          | R1                      | R2    | total | R1                   | R2   | total |
|          | -inverso productividad- |       |       | -número de ocupados- |      |       |
| Sector 1 | 18.57                   | 18.57 | 18.57 | 1086                 | 121  | 1207  |
| Sector 2 | 17.05                   | 8.53  | 8.95  | 392                  | 3752 | 4144  |
| Sector 3 | ...                     | ...   | ...   | 556                  | 1457 | 2013  |

## iii. Los sueldos y salarios y las utilidades brutas.

Teniendo los datos de ocupación y el salario medio de cada sector, los salarios totales resultan de multiplicar una cifra por la otra; y, las utilidades brutas resultan por diferencia. El Cuadro 3 muestra esos datos.

CUADRO 3. Valor agregado, salarios y utilidades brutas.

| SECTOR | SALARIOS<br>MEDIOS | SALARIOS |       |       | UTILIDAD<br>BRUTA |       |       | RESTO (a) |      |       |
|--------|--------------------|----------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-----------|------|-------|
|        |                    | R1       | R2    | total | R1                | R2    | total | R1        | R2   | total |
| 1      | 0.012345           | 13.4     | 1.5   | 14.9  | 31.7              | 3.6   | 35.3  | 1.6       | 0.2  | 1.8   |
| 2      | 0.022901           | 9.0      | 85.9  | 94.9  | 10.8              | 103.0 | 113.5 | 2.3       | 21.9 | 24.2  |
| 3      | 0.023249           | 12.9     | 33.9  | 46.8  | 7.8               | 20.6  | 28.4  | 1.2       | 3.2  | 4.4   |
| total  |                    | 35.3     | 121.3 | 156.6 | 20.3              | 127.2 | 177.5 | 5.1       | 25.3 | 30.4  |

(a) obtenido manteniendo, en cada sector, la proporción que guarda la utilidad con los salarios.

## iv. La demanda final.

La demanda de bienes de consumo en cuanto a nivel y composición depende de la magnitud de los ingresos familiares, del número de los miembros que componen la unidad, de la composición por sexo y edad, del nivel educativo, etc. Satisfecho el nivel de subsistencia -incluido en ello no sólo el consumo elemental de sobrevivencia, sino también aquellos elementos que en un determinado momento histórico la sociedad o el grupo de pertenencia considera

como elementales- la diferencia entre el gasto en bienes de consumo y el ingreso familiar constituye el ahorro. Sin embargo, lo que para la unidad familiar puede significar ahorro, desde el punto de vista de la contabilidad social no necesariamente se lo contabiliza como tal. Por ejemplo una familia puede comprar un refrigerador con el ahorro que efectuó durante un cierto lapso de tiempo. Pero, la contabilidad social no lo computa como ahorro pues el refrigerador, cuando es comprado por una unidad familiar, forma parte del consumo.

Así, lo que interesa para la determinación de la demanda final en bienes de consumo es la proporción del ingreso que las unidades familiares destinan al consumo y su complemento el ahorro. Pero el ahorro entendido como elemento que financia el aumento del capital o inversión y que dará a quien lo hace un título de propiedad que lo acredita como propietario de medios de producción; lo cual, le dará derecho a percibir una alícuota de las ganancias de la empresa.

Las utilidades y los sueldos y los salarios constituyen los ingresos de las unidades familiares. Las utilidades se perciben por la tenencia de títulos de propiedad que acredita a su poseedor ser un propietario de medios de producción, mientras que los sueldos y los salarios se perciben por la venta de la fuerza de trabajo.

Las cuentas nacionales al separar los sueldos de las utilidades brindan una pista para establecer quienes tienen capacidad de ahorro de aquéllos que no la tienen. La condición de funcionamiento del sistema capitalista es que los sueldos y salarios basten para la canasta de subsistencia; es decir, que los asalariados no tengan un ahorro, en el sentido de las cuentas nacionales, que les permita transformarse en propietarios de medios de producción. Es ésta la condición básica para que el sistema pueda reproducirse, reproduciendo así la relación capitalista de producción.

Por lo tanto, se puede concluir que la masa percibida en concepto de sueldos y salarios se gasta totalmente en la compra de bienes de consumo. En términos keynesianos ello significa que la propensión a consumir de los asalariados es igual a 1. En consecuencia, el ahorro nacional proviene de la parte de las utilidades netas de depreciación (correctamente debería decirse del excedente) que no se destinan al consumo de los propietarios de medios de producción.

Sobre la base de estas consideraciones se pueden visualizar, en el Cuadro 4, los ingresos asignados al consumo.



CUADRO 4. INGRESOS DESTINADOS AL CONSUMO Y PROPENSION A CONSUMIR.

|                | R1   | R2    | total | Consumo Nacional | Propensión media a consumir |
|----------------|------|-------|-------|------------------|-----------------------------|
| Salarios       | 35.3 | 121.3 | 156.6 | 156.6            | 1.00                        |
| Utilidad neta  | 53.4 | 144.3 | 197.7 | 122.6            | .62                         |
| Depreciación   | 2.0  | 8.2   | 10.2  | -                | -                           |
| Valor agregado | 90.7 | 273.8 | 364.7 | 279.2            | .788                        |

El total de los ingresos de los asalariados se asignó al consumo y de las utilidades netas totales, 122,6 se asignaron al consumo. Esa cifra surge por diferencia entre el consumo total (279.2) y el consumo de los asalariados (156.6). La diferencia entre lo asignado al consumo (C) de los capitalistas y las utilidades brutas (U), constituye el ahorro bruto (A), que se corresponde con la inversión bruta (I) más el saldo de comercio exterior. O sea,

$$A = U - C = I + (Ex - M) \quad \text{ó}$$

$$I = A - (Ex - M) = (207.9 - 122.6) - (34.9 - 24.2) = 74.6$$

El problema que se presenta enseguida es cómo distribuir el monto total del consumo en los sectores de actividad económica; y una vez hecho esto cómo asignarlo por regiones.

Respecto del primer punto, las encuestas de presupuestos familiares permiten elaborar la distribución del consumo por sectores; pero, si estos datos no existieran, todavía se podrían utilizar datos de otros países. El Cuadro 5 muestra proporciones de consumo para diferentes niveles de ingreso, que podrían considerarse patrones típicos para los niveles de ingreso especificados.

Para poder distribuir el consumo de los asalariados por sectores de actividad hay que determinar el nivel medio de ingreso

que tienen, a fin de poder seleccionar la tabla pertinente de

CUADRO 5: PROPORCIONES DE CONSUMO PER-CAPITA, según niveles de ingreso per-cápita.

|                         | Nivel de ingreso per-cápita (en dólares) |     |     |      |
|-------------------------|------------------------------------------|-----|-----|------|
|                         | 100                                      | 173 | 410 | 1640 |
| -estructura de consumo- |                                          |     |     |      |
| Agropecuario            | 65                                       | 10  | 4   | 1    |
| Industria               | 31                                       | 59  | 62  | 67   |
| Servicios               | 4                                        | 31  | 34  | 32   |
| Total                   | 100                                      | 100 | 100 | 100  |

distribución del consumo. Para ello es necesario tener el dato de la población sustentada por los asalariados, pero éste es normalmente un guarismo que no se conoce. Sin embargo, los estudios de la distribución del ingreso indican que en los estratos más altos de ingreso, se encuentra no más del 10 por ciento de la población. Se puede aceptar esta cifra como un primer ensayo de aproximación y proceder a su repartición. Supongase que ello conduce a un ingreso per-cápita de 800 Dls. para los asalariados y de 1640 para los no-asalariados. La estructura de consumo para los asalariados se obtiene por interpolación lineal para el nivel de 800 usando las tablas de 410 y 1640. Sin embargo para los no-asalariados no es posible utilizar la tabla de los 1640 puesto que la suma por la fila del consumo de asalariados y no-asalariados debe dar el vector del consumo. En consecuencia el consumo de éstos últimos debe ser calculado por diferencia. Los resultados se muestran en el Cuadro 6.

El último paso que queda es distribuir el consumo por regiones. A falta de información, se puede suponer que el asalariado de cualquier región consume de acuerdo al patrón típico de los asalariados; y una hipótesis similar se puede formular para los ingresos de los no-asalariados. La expresión numérica de estas hipótesis quedan reflejadas en el Cuadro III-8.

CUADRO 6: DISTRIBUCION DEL CONSUMO ENTRE ASALARIADOS Y NO-ASALARIADOS.

| SECTOR | ASALARIADO |     | RESTO |     | SUELO TOTAL | IMPORTADO | TOTAL |
|--------|------------|-----|-------|-----|-------------|-----------|-------|
|        | VALOR      | %   | VALOR | %   |             |           |       |
| 1      | 4.7        | 3   | 1.3   | 1   | 6.0         | 4.2       | 10.2  |
| 2      | 114.3      | 73  | 82.7  | 69  | 197.0       | 0.0       | 197.0 |
| 3      | 37.4       | 24  | 34.6  | 72  | 72.0        | 0.0       | 72.0  |
| total  | 156.4      | 100 | 118.6 | 100 | 275.0       | 4.2       | 279.2 |

CUADRO III-8. CONSUMO POR SECTORES Y REGIONES: ASALARIADOS Y NO-ASALARIADOS.

| SECTOR | CONSUMO        |          | CONSUMO |       |          |      | TOTAL          |          |
|--------|----------------|----------|---------|-------|----------|------|----------------|----------|
|        | ASAL. NO-ASAL. |          | ASAL.   |       | NO-ASAL. |      | ASAL. NO-ASAL. |          |
|        | ASAL.          | NO-ASAL. | R1      | R2    | R1       | R2   | ASAL.          | NO-ASAL. |
|        | -por ciento-   |          | -       |       | valor    |      | -              |          |
| 1      | 3              | 1        | 1.0     | 3.7   | 0.3      | 0.9  | 4.7            | 1.2      |
| 2      | 73             | 69       | 35.6    | 89.5  | 22.8     | 61.4 | 115.1          | 84.2     |
| 3      | 24             | 30       | 8.4     | 29.4  | 9.9      | 26.7 | 37.8           | 36.6     |
| total  | 100            | 100      | 35.0    | 122.6 | 33.0     | 89.0 | 157.6          | 122.0    |

v. La matriz regional.

Un último problema queda. Este es la distribución de las transacciones en bienes intermedios entre los sectores de cada región. Para ello hay que tener presente la función de producción de la economía en su conjunto y la información cualitativa de la distribución de la producción por regiones de la cuál se habló antes.

En el cuadro siguiente se resume la información de los

CUADRO III-1A. MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO.(Miles de millones)

| Sector    | 1                          | 2     | 3     | total                        | consumo | Inv + Exp. | V.E.P. |
|-----------|----------------------------|-------|-------|------------------------------|---------|------------|--------|
|           | -coefic. técnicos-         |       |       | - valor, miles de millones - |         |            |        |
| 1         | 0.138                      | 0.108 | 0.0   | 59.0                         | 6.0     | 0.0        | 64.7   |
| 2         | 0.015                      | 0.324 | 0.053 | 156.0                        | 197.0   | 109.5      | 463.1  |
| 3         | 0.015                      | 0.026 | 0.105 | 23.0                         | 72.0    | 0.0        | 94.4   |
| Total     |                            |       |       |                              | 275.0   | 109.5      | 622.2  |
| Import.   | 0.031                      | 0.039 | 0.0   | 20.0                         | 4.2     | 0.0        | 24.2   |
|           | -valor, miles de millones- |       |       |                              |         |            |        |
| Val.Ag.   | 52.0                       | 232.9 | 76.6  | 364.5                        |         |            |        |
| Sueldos   | 14.9                       | 94.9  | 46.8  | 156.6                        |         |            |        |
| Utilid.   | 35.3                       | 113.8 | 28.4  | 177.5                        |         |            |        |
| Resto     | 1.8                        | 24.2  | 4.4   | 30.4                         |         |            |        |
| V.E.P.    | 64.7                       | 463.1 | 94.4  | 622.2                        |         |            |        |
| Ocupacion | -miles de personas-        |       |       |                              |         |            |        |
|           | 1207                       | 4144  | 2013  | 7364                         |         |            |        |
| Reg. 1    | 1086                       | 392   | 556   | 2043                         |         |            |        |
| Reg. 2    | 121                        | 3752  | 1457  | 5530                         |         |            |        |
| Pob.      |                            |       |       | 24719                        |         |            |        |
| Reg. 1    |                            |       |       | 10170                        |         |            |        |
| Reg. 2    |                            |       |       | 14549                        |         |            |        |

Nota: la información de este cuadro fué extraída del Cuadro 1, Cuadro 3 y matriz de coeficientes técnicos.

coeficientes técnicos nacionales y de los marginales en valor.

Con la información anterior se construye el cuadro de transacciones interregionales e intersectoriales que se presenta a continuación.

CUADRO III-1E. TRANSACCIONES INTERSECTORIALES-INTERREGIONALES, por Sector (S) y Región (R)

|         | S1   |     |      | S2   |       |       | S3  |      |      | total |       |       |
|---------|------|-----|------|------|-------|-------|-----|------|------|-------|-------|-------|
|         | R1   | R2  | T    | R1   | R2    | T     | R1  | R2   | T    | R1    | R2    | T     |
| S1.     | 8.2  | 0.8 | 9.0  | 4.8  | 45.2  | 50.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0   | 59.0  |
| R1      | 8.0  | 0.0 | 8.0  | 0.8  | 45.2  | 46.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0   | 54.0  |
| R2      | 0.2  | 0.8 | 1.0  | 4.0  | 0.0   | 4.0   | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0   | 5.0   |
| S2      | 0.9  | 0.1 | 1.0  | 14.2 | 135.8 | 150.0 | 1.4 | 3.6  | 5.0  | 0.0   | 0.0   | 156.0 |
| R1      | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 38.0  | 38.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 38.0  | 38.0  |
| R2      | 0.9  | 0.1 | 1.0  | 14.2 | 97.8  | 112.0 | 1.4 | 3.6  | 5.0  |       |       | 118.0 |
| S3      | 0.9  | 0.1 | 1.0  | 1.0  | 11.0  | 12.0  | 2.6 | 7.4  | 10.0 |       |       | 23.0  |
| R1      | 0.2  | 0.0 | 0.2  | 0.0  | 0.0   | 0.0   | 2.6 | 5.2  | 7.8  |       |       | 8.0   |
| R2      | 0.7  | 0.1 | 0.8  | 1.0  | 11.0  | 12.0  | 0.0 | 2.2  | 2.2  |       |       | 15.0  |
| import  | 2.0  | 0.0 | 2.0  | 2.0  | 16.0  | 18.0  |     |      |      |       |       | 20.0  |
| V.A     | 47   | 5   | 52   | 22   | 211   | 233   | 22  | 58   | 80   | 81    | 274   | 365   |
| sueldos | 13   | 2   | 15   | 9    | 86    | 95    | 13  | 34   | 47   | 35    | 122   | 157   |
| exce    |      |     |      |      |       |       |     |      |      |       |       |       |
| dente   | 34   | 3   | 37   | 13   | 125   | 138   | 9   | 24   | 33   | 56    | 152   | 208   |
| V.E.P.  | 59   | 6   | 65   | 44   | 419   | 463   | 26  | 69   | 95   |       |       | 622   |
| Ocupa.  | 1086 | 131 | 1207 | 392  | 3752  | 4144  | 556 | 1457 | 2013 | 2034  | 5530  | 7364  |
| Pob.    |      |     |      |      |       |       |     |      |      | 10170 | 14549 | 24719 |

CUADRO III.1E cont. DEMANDA FINAL POR REGIONES Y SECTORES

|         | CONSUMO |     |         | INVERSION<br>más Export. |     |     | V.E.P. |    |     |
|---------|---------|-----|---------|--------------------------|-----|-----|--------|----|-----|
|         | R1      | R2  | T       | R1                       | R2  | T   | R1     | R2 | T   |
| S1.     | 1       | 5   | 6       |                          |     |     |        |    | 65  |
| R1      | 1       | 4   | 5       |                          |     |     |        |    | 59  |
| R2      |         | 1   | 1       |                          |     |     |        |    | 6   |
| S2      | 48      | 149 | 197     | 0                        | 110 | 110 |        |    | 463 |
| R1      | 6       |     | 6       |                          |     |     |        |    | 44  |
| R2      | 42      | 149 | 191     | 0                        | 110 | 110 |        |    | 419 |
| S3      | 18      | 54  | 72      |                          |     |     |        |    | 95  |
| R1      | 18      |     | 18      |                          |     |     |        |    | 26  |
| R2      |         | 54  | 54      |                          |     |     |        |    | 69  |
| Import. |         | 4   | 4       |                          |     |     |        |    | 24  |
| Sueldos | 35      | 122 | 157 (a) |                          |     |     |        |    |     |
| Exced.  | 33      | 89  | 122 (b) |                          |     |     |        |    |     |

Nota: (a) la propensión media y marginal de los asalariados se consideró igual a uno.

(b) la propensión media y marginal de los no-asalariados se estimó igual a 0,58654

Reordenando en forma más compacta la información de los cuadros anteriores, se tiene el siguiente:

CUADRO III-1C. MATRIZ DE TRANSACCIONES INTERSECTORIALES-INTERREGIONALES.

|             | REGION 1 |      |     | REGION 2 |      |     | total | CONSUMO |     | INV. EXP. |    | V.B.P. |
|-------------|----------|------|-----|----------|------|-----|-------|---------|-----|-----------|----|--------|
|             | S1       | S2   | S3  | S1       | S2   | S3  |       | R1      | R2  | R2        | R2 |        |
| REG.1       |          |      |     |          |      |     |       |         |     |           |    |        |
| S1          | 8.0      | 0.8  | 0.0 | 0.0      | 45.2 | 0.0 | 54    | 1       | 4   | 0         | 0  | 59     |
| S2          | 0.0      | 0.0  | 0.0 | 0.0      | 38.0 | 0.0 | 38    | 6       | 0   | 0         | 0  | 44     |
| S3          | 0.2      | 0.0  | 2.6 | 0.0      | 0.0  | 5.2 | 8     | 18      | 0   | 0         | 0  | 26     |
| REG.2       |          |      |     |          |      |     |       |         |     |           |    |        |
| S1          | 0.2      | 4.0  | 0.0 | 0.8      | 0.0  | 0.0 | 5     | 0       | 1   | 0         | 0  | 6      |
| S2          | 0.9      | 14.2 | 1.4 | 0.1      | 97.8 | 3.6 | 118   | 42      | 149 | 75        | 35 | 419    |
| S3          | 0.7      | 1.0  | 0.0 | 0.1      | 11.0 | 2.2 | 15    | 0       | 54  | 0         | 0  | 69     |
| RESTO MUNDO |          |      |     |          |      |     |       |         |     |           |    |        |
| S3          | 2.0      | 2.0  | 0.0 | 0.0      | 16.0 | 0.0 | 20    | 0       | 4   | 0         | 0  | 24     |
| V.Agr.      | 47       | 22   | 22  | 5        | 211  | 58  | 365   |         |     |           |    |        |
| SUELD.      | 13       | 9    | 13  | 2        | 86   | 34  | 157   |         |     |           |    |        |
| EXCED.      | 34       | 13   | 9   | 3        | 125  | 24  | 208   |         |     |           |    |        |
| V.B.P.      | 59       | 44   | 26  | 6        | 419  | 69  | 623   |         |     |           |    |        |

Con este cuadro, que refleja la información cualitativa, se puede proceder a un análisis similar al que se efectuó al nivel nacional, pero a diferencia de aquel, ahora se pueden probar el efecto de políticas en las regiones. Debe observarse que el mismo programa de cómputo DR1:PRINCI.EAS sirve para tal propósito, y con fines ilustrativos se presenta a continuación la corrida que sirve para probar la consistencia interna de los datos.



## MODELO REGIONAL. PRUEBA DE CONSISTENCIA DE DATOS REV.1

## MATRIZ DE ABASTECIMIENTO NACIONAL E IMPORTADO

## ORIGEN

|     | SECTORES DE DESTINO |       |      |      |        |     |
|-----|---------------------|-------|------|------|--------|-----|
|     | 1                   | 2     | 3    | 4    | 5      | 6   |
| 1 * | 8.0*                | 0.8*  | 0.0* | 0.0* | 45.2*  | 0.0 |
| 2 * | 2.0*                | 2.0*  | 0.0* | 0.0* | 38.0*  | 0.0 |
| 3 * | 0.2*                | 0.0*  | 2.6* | 0.0* | 0.0*   | 5.2 |
| 4 * | 0.2*                | 4.0*  | 0.0* | 0.8* | 0.0*   | 0.0 |
| 5 * | 0.9*                | 14.2* | 1.4* | 0.1* | 113.8* | 3.6 |
| 6 * | 0.7*                | 1.0*  | 0.0* | 0.1* | 11.0*  | 2.2 |

## MATRIZ DE IMPORTACIONES

|     |      |      |      |      |       |     |
|-----|------|------|------|------|-------|-----|
| 1 * | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0*  | 0.0 |
| 2 * | 2.0* | 2.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0*  | 0.0 |
| 3 * | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0*  | 0.0 |
| 4 * | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0*  | 0.0 |
| 5 * | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 16.0* | 0.0 |
| 6 * | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0* | 0.0*  | 0.0 |

## VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION

|   |       |       |       |      |        |      |
|---|-------|-------|-------|------|--------|------|
| * | 59.0* | 44.0* | 26.0* | 6.0* | 419.0* | 69.0 |
|---|-------|-------|-------|------|--------|------|

## MATRIZ DE COEFICIENTES DE ABASTECIMIENTO NACIONAL E IMPORTADO

## ORIGEN

|     | SECTORES DE DESTINO |           |           |           |           |          |
|-----|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|     | 1                   | 2         | 3         | 4         | 5         | 6        |
| 1 * | 0.135593*           | 0.018182* | 0.000000* | 0.000000* | 0.107876* | 0.000000 |
| 2 * | 0.033898*           | 0.045455* | 0.000000* | 0.000000* | 0.090692* | 0.000000 |
| 3 * | 0.003390*           | 0.000000* | 0.100000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.075362 |
| 4 * | 0.003390*           | 0.090909* | 0.000000* | 0.133333* | 0.000000* | 0.000000 |
| 5 * | 0.015254*           | 0.322727* | 0.053846* | 0.016667* | 0.271599* | 0.052174 |
| 6 * | 0.011864*           | 0.022727* | 0.000000* | 0.016667* | 0.026253* | 0.031884 |

MATRIZ DE COEFICIENTES DE IMPORTACION

| ORIGEN | SECTOR DE DESTINO |           |           |           |           |           |          |
|--------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000 |
| 2 *    | 0.033898*         | 0.045455* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000 |
| 3 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000 |
| 4 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000 |
| 5 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.038186* | 0.000000 |
| 6 *    | 0.000000*         | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000* | 0.000000 |

D E M A N D A      F I N A L

\*\*\*\*\*

| SEC*  | CONSUMO   |           |         | INVERSION |           |         | *EXPORT. | * TOTAL |
|-------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|----------|---------|
| ***** |           |           |         |           |           |         |          |         |
|       | * PRIVADO | * PUBLICO | * TOTAL | * PRIVADO | * PUBLICO | * TOTAL |          |         |
| ***** |           |           |         |           |           |         |          |         |
| 1*    | 5.0*      | 0.0*      | 5.0*    | 0.0*      | 0.0*      | 0.0*    | 0.0*     | 5.0     |
| 2*    | 6.0*      | 0.0*      | 6.0*    | 0.0*      | 0.0*      | 0.0*    | 0.0*     | 6.0     |
| 3*    | 18.0*     | 0.0*      | 18.0*   | 0.0*      | 0.0*      | 0.0*    | 0.0*     | 18.0    |
| 4*    | 1.0*      | 0.0*      | 1.0*    | 0.0*      | 0.0*      | 0.0*    | 0.0*     | 1.0     |
| 5*    | 191.0*    | 0.0*      | 191.0*  | 75.0*     | 0.0*      | 75.0*   | 35.0*    | 301.0   |
| 6*    | 54.0*     | 0.0*      | 54.0*   | 0.0*      | 0.0*      | 0.0*    | 0.0*     | 54.0    |

| SEC* | COEFICIENTE DE TRAEAJO |           |           | SALARIOS |
|------|------------------------|-----------|-----------|----------|
|      | TCTAL                  | FEMENINO  | MASCULINO |          |
| 1 *  | 18.406780*             | 0.150000* | 0.850000* | 0.011971 |
| 2 *  | 8.909091*              | 0.050000* | 0.950000* | 0.022959 |
| 3 *  | 21.384615*             | 0.200000* | 0.800000* | 0.023381 |
| 4 *  | 20.166667*             | 0.150000* | 0.850000* | 0.016529 |
| 5 *  | 8.954654*              | 0.050000* | 0.950000* | 0.022921 |
| 6 *  | 21.115942*             | 0.200000* | 0.800000* | 0.023336 |

MODELO REGIONAL. PRUEBA DE CONSISTENCIA DE DATOS REV.1

matriz de leontief

|     |            |            |            |            |            |           |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 1 * | 0.864407*  | -0.018182* | 0.000000*  | 0.000000*  | -0.107876* | 0.000000  |
| 2 * | 0.000000*  | 1.000000*  | 0.000000*  | 0.000000*  | -0.090692* | 0.000000  |
| 3 * | -0.003390* | 0.000000*  | 0.900000*  | 0.000000*  | 0.000000*  | -0.075362 |
| 4 * | -0.003390* | -0.090909* | 0.000000*  | 0.866667*  | 0.000000*  | 0.000000  |
| 5 * | -0.015254* | -0.322727* | -0.053846* | -0.016667* | 0.766587*  | -0.052174 |
| 6 * | -0.011864* | -0.022727* | 0.000000*  | -0.016667* | -0.026253* | 0.968116  |

INVERSA DEL MODELO

|     |           |           |           |           |           |          |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1 * | 1.160105* | 0.077395* | 0.010336* | 0.003517* | 0.172755* | 0.010115 |
| 2 * | 0.002320* | 1.040342* | 0.007398* | 0.002517* | 0.123654* | 0.007240 |
| 3 * | 0.005630* | 0.003584* | 1.111362* | 0.001749* | 0.004187* | 0.086739 |
| 4 * | 0.004781* | 0.109429* | 0.000816* | 1.154124* | 0.013646* | 0.000799 |
| 5 * | 0.025585* | 0.444823* | 0.081574* | 0.027755* | 1.363443* | 0.079829 |
| 6 * | 0.015048* | 0.039318* | 0.002526* | 0.020724* | 0.042228* | 1.035407 |

DEMANDA INTERMEDIA 12  
 DEMANDA INTERMEDIA 22  
 DEMANDA INTERMEDIA 4  
 DEMANDA INTERMEDIA 1  
 DEMANDA INTERMEDIA 208  
 DEMANDA INTERMEDIA 11

| SEC.* | VALOR DE LA* | DEMANDA | DE TRABAJO |             | * SALARICS | * EXCEDENTE* | P . E . |
|-------|--------------|---------|------------|-------------|------------|--------------|---------|
| TCR * | PRODUCCION * | TOTAL * | FEMENINO * | MASCULINO * |            |              |         |
| 1 *   | 59.0*        | 1086.0* | 162.9*     | 923.1*      | 13.0*      | 34.0*        | 47.0    |
| 2 *   | 44.0*        | 392.0*  | 19.6*      | 372.4*      | 9.0*       | 13.0*        | 22.0    |
| 3 *   | 26.0*        | 556.0*  | 111.2*     | 444.8*      | 13.0*      | 9.0*         | 22.0    |
| 4 *   | 6.0*         | 121.0*  | 18.2*      | 102.9*      | 2.0*       | 3.0*         | 5.0     |
| 5 *   | 419.0*       | 3752.0* | 187.6*     | 3564.4*     | 86.0*      | 125.0*       | 211.0   |
| 6 *   | 69.0*        | 1457.0* | 291.4*     | 1165.6*     | 34.0*      | 24.0*        | 58.0    |
| 7 *   | 623.0*       | 7364.0* | 790.9*     | 6573.2*     | 157.0*     | 208.0*       | 365.00  |

APENDICE II AL CAPITULO II

PROGRAMAS DE COMPUTACION

DR1:KEYNES.EAS  
\*\*\*\*\*

```
1  EXTEND:PRINT:PRINT:PRINT:input 'necesita informacion? si=1,no=2';s
2  on s goto 3,15
3  PRINT 'ESTE PROGRAMA OPERA CON EL MODELO KEYNESIANO C ABIERTO, IMPORTA';
4  print 'CICNES Y CONSUMO ENDOGENO'
5  PRINT ' INVERSION PUBLICA, PRIVADA,GOEIERNC Y EXPORTACIONES:EXOGENAS'
15 PRINT '*****'
16 INPUT 'INGRESE SU NOMBRE';Z4$
17 OPEN 'DR1:'+Z4$+'.LST' FOR OUTPUT AS FILE 1
20 INPUT 'LEA EL ANO INICIAL'; N
21 Y$=DATE$(0)
22 PRINT #1 ,Y$
23 INPUT 'ESCRIBA TITULO DEL EJERCICIO:', M$
24 PRINT #1, M$
25 PRINT
30 INPUT 'CAMBIA LA FUNCION DEL CONSUMO PRIVADO?SI=1, NO=2';L
32 ON L GOTO 33,50
33 PRINT
37 PRINT 'FUNCION CONSUMO: A1=ORDENADA AL ORIGEN; E1=PROPENSION A';
  #INPUT ' CONSUMIR'; A1 ; B1 #PRINT
45 GO TO 50
50 PRINT
60 INPUT ' CAMBIA LA FUNCION DE IMPORTACIONES? SI=1, NO=2';L
65 ON L GOTO 70,100
70 PRINT
80 PRINT 'FUNCION DE IMPORTACIONES:A2=ORD.AL ORIGEN;E2=PRCPENS.A';
  #INPUT ' IMPORTAR'; A2 ; B2 #PRINT
90 REM
100 PRINT
110 REM
120 INPUT 'EXPORTACIONES= EX.; INVERSION= I.;GOEIERNC=GOE'; EX , I,GCE
121 PRINT '*****'
125 PRINT '          R E S U L T A D O S          *'
126 PRINT '.....*'
130 PRINT#PRINT#PRINT#PRINT 'ANO          =  '; N
132 M = 1/(1-B1+E2) # PRINT 'MULTIPLICADOR =  '; M
134 A= A1-A2+EX+I+GCE#PRINT 'DEMANDA          =  '; A
136 Y= M*A          # PRINT 'INGRESC          =  '; Y
137 PRINT '.....*'
138 PRINT '*****'
139 PRINT#PRINT#PRINT#PRINT#PRINT#PRINT#PRINT#PRINT# N=N+1
```



DR1:DOMAR.EAS

\*\*\*\*\*

```

1 EXTEND & PRINT I PRINT I PRINT
2 INPUT 'INGRESE SU MONEDA (EL MISMO QUE EN REINES)';Z4$
3 OPEN 'DR1:'+Z44+'.LST' FOR INPUT AS FILE 1, MODE 2
5 input 'necesita informacion? si=1,no=2';S
6 CN S GOTO 10,44
10 PRINT 'ESTE PROGRAMA OPERA CON EL MODELO DE DOMAR
12 print '.....'
14 PRINT 'DOMAR INTRODUCE LA IDEA QUE PARA EL LARGO PLAZO NO ES SUFICIENTE CON-'
15 PRINT 'CONSIDERAR LA INVERSION SOLO EN SU ASPECTO DE GENERADORA DE INGRESOS,'
16 PRINT 'SINO QUE TAMBIEN DEBE CONSIDERARSE COMO GENERADORA DE CAPACIDAD PRO -'
17 print 'DUCTIVA.'
18 PRINT ' El modelo demuestra que existe una tasa de crecimiento del ingreso '
19 print 'que si es lograda asegura el pleno empleo.'
20 print ' Domar considera el efecto-multiplicador introduciendo ademas el '
21 print 'efecto-capacidad de la inversion.'
22 print ' La capacidad productiva se mide por el Producto cuando la fuerza de '
23 print 'trabajo se encuentra plenamente ocupada.(Se designa con P).'
24 print ' La economia esta en equilibrio cuando P, el producto potencial, '
25 print 'iguala al ingreso nacional corriente.'
26 print ' El incremento de P por unidad de tiempo dividido por la inversion '
27 print 'se define como la productividad social media de la inversion=A1. O '
28 print 'sea:
29 print '
30 print ' Por el lado de la demanda se incorpora el multiplicador.Si 1/M es '
31 print 'el multiplicador, la ecuacion es:
32 print '
33 print ' El equilibrio dinamico se logra cuando el producto potencial es '
34 print 'igual al producto corriente;y, si se parte de una posicion inicial en '
35 print 'la cual el P=Y, los incrementos tambien deben igualarse.O sea dP=dY.'
36 print '
37 print ' La ecuacion de equilibrio es pues:
38 print '
39 print '
40 print 'cuya solucion es:
41 print '
42 print '
43 PRINT CHR$(12)
44 PRINT ' M O D E L O D E D O M A R '
45 PRINT '*****'
46 PRINT (PRINTI,PRINTI,PRINTI
50 DIM X(35,7)

```

$$A1 = dP / I'$$

\*\*\*\*\*

$$dY = 1/M * dI'$$

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

$$I * A1 = 1/M * dI'$$

\*\*\*\*\*

$$* A1 * M * t'$$

$$* I = I * e$$

$$* t 0$$

\*\*\*\*\*



```
51 Y$ =DATE$(0%)& PRINT #1, Y$
52 INPUT 'INGRESE SU NOMBRE : ' ;LA$ & PRINT #1, LA$
100 INPUT 'ENTRE EL AÑO INICIAL'; N
110 PRINT# t =1
115 PRINT'ENTRE EL PRODUCTO POTENCIAL INICIAL,EL PRODUCTO CORRIENTE INICIAL,';
116 PRINT'LA INVERSION INICIAL'
117 INPUT Po , Yo , Io
118 X(1,1)= N & X(1,2)= Po & X(1,3) = Yo & X(1,4) =Io
119 P= Po & Y= Yo
120 print 'CAMBIA LA PRODUCTIVIDAD SOCIAL MEDIA DE LA INVERSION A1? SI =1,NO=2'
125 INPUT L2 & CN L2 GOTO 130,140
130 INPUT 'ENTRE A1='; A1
140 PRINT
150 INPUT 'CAMBIA LA PROPENSION A CONSUMIR? SI=1 , NO=2';L3
160 CN L3 GOTO 170,180
170 INPUT 'ENTRE'; C
180 PRINT
190 INPUT 'CAMBIA LA PROPENSION A IMPORTAR? SI=1, NO=2';L4
200 CN L4 GOTO 210,220
210 INPUT 'ENTRE' ; D
220 PRINT
225 REM GOSUB 22221
230 INPUT 'VA A GUARDAR LOS RESULTADOS ? SI =1,NO =2 ' ; Z
290 INPUT 'VA A CONTINUAR? SI = 1 , NO= 2'; L5
300 CN L5 GOTO 310, 800
310 INPUT 'VA A CAMBIAR VALORES? SI=1 NO=2';L6
315 CN L6 GOTO 120,320
320 INPUT 'CUANTOS AÑOS PROYECTA?' ;L1
325 for j= 1 to L1
326 GOSUB 22221
327 next j
800 PRINT'*****
810 PRINT'                                R E S U L T A D O S                                *
820 PRINT'.....*
830 PRINT' AÑO * PRODUCTO * INGRESO *INVERSION * PROPENSION A * TASA DE *
840 PRINT' * POTENCIAL*CORRIENTE * * CONSUMIR * IMPORTAR *EQUILIBRIO*
850 F$=' #### * #####.f* #####.f* #####.f* ###.#### * ##.#### * ##.####*'
2100 FOR I= 1 to t
3073 PRINT USING F$ , X(I,1),X(I,2),X(I,3),X(I,4),X(I,5),
      X(I,6),X(I,7)
4000 NEXT I
4500 CN Z GOTO 4600 , 5000
4600 GOSUB 24000
5000 GOTO 32766
```

```

22221 A2 = A1 * (1-C+D) * t
22230 I = I0 * EXP(A2)
22240 P = P + (I * A1)
22250 Y = Y + ( I * A1)
22260 N = N + 1
22270 t = t + 1
22280 X(t,1) = N I X(t,2)= P I X(t,3) = Y I X(t,4) = I I X(t-1,5)= C
22281 X(t-1,6) = D I X(t-1,7) = A2
23000 RETURN
24000 PRINT £1£PRINT £1£PRINT £1£PRINT £1 'necesita informacion? si=1,nc=2';S
24005 ON S GOTO 24020,24340
24020 PRINT £1 'ESTE PROGRAMA OPERA CON EL MODELO DE DOMAR
24030 PRINT £1':::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::'
24040 PRINT £1'DCMAR INTRODUCE LA IDEA QUE PARA EL LARGO PLAZO NO ES SUFICIENTE CON-
24050 PRINT £1'CONSIDERAR LA INVERSION SOLO EN SU ASPECTO DE GENERADORA DE INGRESOS,
24060 PRINT £1'SINO QUE TAMBIEN DEBE CONSIDERARSE COMO GENERADORA DE CAPACIDAD PRO-
24070 PRINT £1'DUCTIVA.'
24080 PRINT £1' El modelo demuestra que existe una tasa de crecimiento del ingreso
24090 PRINT £1'que si es lograda asegura el pleno empleo.'
24100 PRINT £1' Domar considera el efecto-multiplicador introduciendo ademas el
24110 PRINT £1'efecto-capacidad de la inversion.'
24120 PRINT £1' La capacidad productiva se mide por el Producto cuando la fuerza de
24130 PRINT £1'trabajo se encuentra plenamente ocupada.(Se designa con P).'
24140 PRINT £1' La economia esta en equilibrio cuando P, el producto potencial,
24150 PRINT £1'iguala al ingreso nacional corriente.'
24160 PRINT £1' El incremento de P por unidad de tiempo dividido por la inversion
24170 PRINT £1'se define como la productividad social media de la inversion=A1. O
24180 PRINT £1'sea: A1 = dP/ I
24190 PRINT £1' *****
24200 PRINT £1' Por el lado de la demanda se incorpora el multiplicador.Si 1/M es
24210 PRINT £1'el multiplicador, la ecuacion es: dY=1/M * dI
24220 PRINT £1' *****
24230 PRINT £1' El equilibrio dinamico se logra cuando el producto potencial es
24240 PRINT £1'igual al producto corriente;y, si se parte de una posicion inicial en
24250 PRINT £1'la cual el P=Y, los incrementos tambien deben igualarse.O sea dP=dY.'
24260 PRINT £1' *****
24270 PRINT £1' La ecuacion de equilibrio es pues: I * A1 =1/ M * dI,
24280 PRINT £1' *****
24290 PRINT £1' * A1 * M * t
24300 PRINT £1'cuya solucion es: * I = I * e
24310 PRINT £1' * t 0
24320 PRINT £1' *****
24330 PRINT £1 CHR$(12)
24340 PRINT £1' M O D E L O D E D O M A R

```

```
24350 PRINT #1'*****'
24360 PRINT #1 #PRINT #1#PRINT #1#PRINT #1
24380 PRINT #1 'ENTRE EL ANO INICIAL'; N
24390 PRINT #1
24400 PRINT #1'ENTRE EL PRODUCTO POTENCIAL INICIAL,EL PRODUCTO CORRIENTE INICIAL,';
24410 PRINT #1'LA INVERSION INICIAL'
24420 PRINT #1 Po , Yo , Io
24450 PRINT #1 'CAMBIA LA PRODUCTIVIDAD SOCIAL MEDIA DE LA INVERSION A? SI =1,NO=2'
24460 PRINT #1, L2 N CN L2 GOTO 24470,24480
24470 PRINT #1 'ENTRE A1='; A1
24480 PRINT #1
24490 PRINT #1 'CAMBIA LA PROPENSION A CONSUMIR? SI=1 , NO=2';L3
24500 ON L3 GOTO 24510,24520
24510 PRINT #1 'ENTRE'; C
24520 PRINT #1
24530 PRINT #1 'CAMBIA LA PROPENSION A IMPORTAR? SI=1, NO=2';L4
24540 ON L4 GOTO 24550,24560
24550 PRINT #1' ENTRE' ; D
24560 PRINT #1
24580 PRINT #1 'VA A CONTINUAR? SI = 1 , NO= 2'; L5
24590 ON L5 GOTO 24600, 24660
24600 PRINT #1 'VA A CAMBIAR VALORES? SI=1 NO=2';L6
24610 ON L6 GOTO 24450,24620
24620 PRINT #1 'CUANTOS AÑOS PROYECTA?' ;L1
24660 PRINT #1'*****'
24670 PRINT #1'
RESULTADOS
24680 PRINT #1'.....'
24690 PRINT #1'AÑO * PRODUCTO * INGRESO *INVERSION * PROPENSION A * TASA DE
24700 PRINT #1' * POTENCIAL*CORRIENTE * * CONSUMIR * IMPORTAR *EQUILIBRI
24710 F$=' ### * #####.#* #####.#* #####.#* ##.####* ##.####* ##.####*'
24720 FOR I= 1 TO t
24730 PRINT #1 USING F$ , X(I,1),X(I,2),X(I,3),X(I,4),X(I,5),
X(I,6),X(I,7)
24740 NEXT I
24840 RETURN
32766 END
```

DR1: PRINC2.EAS  
\*\*\*\*\*

```
1 EXTEND 1 input 'necesita informacion? si=1,no=2';s
2 on s goto 3,9
3 PRINT 'ESTE PROGRAMA LE PERMITE CALCULAR: 1. LOS NIVELES DE LA PRO-
4 print 'DUCCION; 2. LA DEMANDA DE TRABAJO POR SEXO;
5 PRINT '3. EL PRODUCTO BRUTO INTERNO POR SECTORES'; PRINT;PRINT
6 PRINT 'USTED TIENE QUE ENTREGAR LOS:      1. COEFICIENTES TECNICOS'
7 PRINT '2. LOS COEFIC.DE IMPORTACIONES; 3. LOS COEF.DE TRABAJO; ETC.'
8 PRINT 'EL PROGRAMA FUE ELABORADO EN CELADE POR A.FUCARACCIO,AG.1981'
9 INPUT 'INGRESE SU NOMBRE (MISMO QUE EN KEINES)';Z4$
10 OPEN 'DR1:'+Z4$+'.LSZ' FOR OUTPUT AS FILE 2
11 OPEN 'DR1:'+Z4$+'.XXZ' AS FILE 1
12 DIM #1,Q(20,20),M(20,20),E(20),I1(20),I2(20),C(20),G(20),V(10),T(10),
    X1(20,20),X2(20,20),X3(20,20),H(1),K(1),L(1),TF(10),TM(10),L$(2)=80
14 OPEN 'DR1:C2.C2' FOR OUTPUT AS FILE 9
15 PRINT #9,Z4$
17 CLOSE #9
1100 input 'va a cambiar el titulo de la corrida? SI=1 NO=2';S
1101 ON S GOTO 1201,1204
1200 REM -----
1201 PRINT 'ESCRIBA TITULO,MAXIMO DOS RENGLONES'
1202 INPUT LINE L$(1);print #2, L$(1)
1203 INPUT LINE L$(2);PRINT #2, L$(2)
1204 CLOSE #1
1300 input 'va a leer TODOS LOS datos iniciales? si=1; no=2';s
1400 on s go to 1500,1600
1500 CHAIN 'DR1:LECT2.EAS'
1600 REM -----
1700 INPUT 'va a leer ALGUNOS DATOS iniciales ? si=1; no=2';S
1800 ON S GOTO 1900,2000
1900 CHAIN 'DR1:CAMDA2.EAS'
2000 REM-----
15000 CHAIN 'DR1:SCRIE2.EAS'
15100 REM -----
15900 CHAIN 'DR1:MODEL2.EAS'
16000 REM -----
32766 CLOSE #1,#2,#3
32767 END
```

DR1:LFACT2.EAS  
\*\*\*\*\*

```
20 EXTEND
25 CPEN 'DR1:C2,C2' FOR INPUT AS FILE 9
27 INPUT LINE #9,Z4$ B CLOSE #9
30 open 'DR1:'+Z4$+'.LSZ' for OUTPUT as file 2
31 CPEN 'DR1:'+Z4$+'.XXZ' AS FILE 1
32 LIM #1,Q(20,20),M(20,20),E(20),I1(20),I2(20),C(20),G(20),V(10),T(10),
   X1(20,20),X2(20,20),X3(20,20),H(1),K(1),L(1),TF(10),TM(10),L$(2)=80
33 open 'DR1:'+Z4$+'.Z1X' as file 4
34 DIM #4, R1(20,20),R2(20,20),R3(20)
37 INPUT 'NUMERO DE SECTORES =';H(1)
38 PRINT #2 ,H(1)
39 PRINT#PRINT#PRINT
40 INPUT 'NUMERO DE REGIONES =';K(1)
41 PRINT #2, K(1)
42 L=K(1)*H(1)
43 PRINT #2, L
44 rem -----
51 INPUT 'VA A LEER VALORES ABSOLUTOS DE LA MAT.DE ABASTECIM.SI=1,NO=2';S11
52 ON S11 GO TO 53,153
53 REM.
54 FOR I= 1 TO L
55 PRINT#PRINT#PRINT 'ENTRE EL VALOR ERUTO DE LA PRODUCCION';I
56 INPUT R3(I)
58 NEXT I
60 FOR I = 1 TO L
63 FOR J= 1 TO L
64 PRINT#PRINT#PRINT 'ENTRE MATRIZ DE ABASTECIMIENTO TOTALES';I,J
69 INPUT R1(I,J)
74 PRINT#PRINT#PRINT 'ENTRE MATRIZ DE IMPORTACIONES DEL RESTO MUNDO';I,J
80 INPUT R2(I,J)
84 Q(I,J)=R1(I,J) / R3(J)
85 M(I,J)=R2(I,J) / R3(J)
86 PRINT #2, Q(I,J)
87 PRINT #2, M(I,J)
88 NEXT J B NEXT I
89 GO TO 186
153 PRINT#PRINT#PRINT 'ENTRE MATRIZ DE CCEFIC. DE ABASTECIMIENTO TOTALES'
160 FOR I=1 TO L B FOR J= 1 TO L
168 PRINT 'ELEMENTO';I,J
169 INPUT Q(I,J)
171 print #2, Q(I,J)
```

```
172 NEXT J N NEXT I
173 rem -----
174 PRINTPRINTPRINT 'ENTRE MATRIZ DE IMPORTACIONES DEL RESTO FONDO'
180 FOR I=1 TO L N FOR J= 1 TO L
182 PRINT 'ELEMENTO '; I; J
183 INPUT M(I,J)
184 print $2,M(I,J)
185 NEXT J N NEXT I
186 rem -----
187 PRINTPRINTPRINT 'ENTRE CONSUMO PRIVADO 'C' '
190 FOR I= 1 TO L
191 PRINT 'ELEMENTO';I
192 INPUT C(I)
193 PRINT $2,C(I)
194 NEXT I
195 REM -----
196 PRINTPRINTPRINT 'ENTRE EXPORTACIONES 'E' '
200 FOR I= 1 TO L
201 PRINT "ELEMENTO " ;I
202 INPUT E(I)
203 PRINT $2, E(I)
204 NEXT I
205 REM -----
206 PRINTPRINTPRINT 'ENTRE CONSUMO PUBLICO'
210 FOR I=1 TO L
211 PRINT 'ELEMENTO';I
212 INPUT G(I)
213 PRINT $2,G(I)
214 NEXT I
215 REM -----
216 PRINTPRINTPRINT 'ENTRE INVERSION PRIVADA'
220 FOR I= 1 TO L
221 PRINT "ELEMENTO";I
222 INPUT I1(I)
223 PRINT $2, I1(I)
224 NEXT I
225 REM -----
226 PRINTPRINTPRINT 'ENTRE INVERSION PUBLICA 'I2' '
230 FOR I= 1 TO L
231 PRINT 'ELEMENTO';I
232 INPUT I2(I)
233 PRINT $2,I2(I)
234 NEXT I
235 REM -----
```

```
240 PRINTPRINTPRINT 'ENTRE COEFICIENTES DE TRAEAJC'  
241 FOR I=1 TO L  
242 PRINT 'ELEMENTO'; I  
243 INPUT T(I)  
244 PRINT £2,T(I)  
245 NEXT I  
246 REM -----  
250 PRINT PRINTPRINT 'ENTRE PROPCRCION DE TRABAJO FEMENINO'  
251 PRINT ',EL MASCULINO SALE POR DIFERENCIA'  
252 FOR I = 1 TO L  
253 PRINT 'FEMENINO: ELEMENTO';I  
254 INPUT TF(I)  
255 REM-----  
256 TM(I)=1. -TF(I)  
257 PRINT £2,TF(I)  
258 PRINT £2,TM(I)  
259 NEXT I  
260 REM -----  
280 PRINTPRINTPRINT 'ENTRE TASAS DE SALARICS'  
281 FOR I=1 TO L  
282 PRINT'ELEMENTO ';I  
283 INPUT V(I)  
284 PRINT £2,V(I)  
285 NEXT I  
286 REM-----  
32765 CLOSE £1,£2,£4  
32766 CHAIN 'DR1:PRINC2.FAS' 1600  
32767 END
```

DR1:CAMDA2.EAS  
\*\*\*\*\*

```
10 EXTEND
11 OPEN 'DR1:C2.C2' FOR INPUT AS FILE 9
12 INPUT LINE #9,Z4$ ; CLOSE #9
15 OPEN 'DR1:'+Z4$+'.Z1X' AS FILE 4
20 DIM #4, R1(20,20),R2(20,20), R3(20)
21 OPEN 'DR1:'+Z4$+'.LSZ' FOR OUTPUT AS FILE 2
22 open 'dr1:'+z4$+'.xxz' as file 1
23 DIM #1,Q(20,20),M(20,20),E(20),I1(20),I2(20),C(20),G(20),V(10),T(10),
X1(20,20),X2(20,20),X3(20,20),H(1),K(1),L(1),TF(10),TM(10),L$(2)=80
24 input 'va a cambiar el numero de sectores? si=1;no=2';s15
25 on s15 go to 130,26
26 rem-----
27 input 'va a cambiar el numero de regiones? si=1;no=2';s16
28 on s16 go to 140,29
29 L=K(1)*H(1) N PRINT #2,L
30 input 'va a cambiar la matriz de abastecimiento? si=1,no=2';s17
31 on s17 go to 150,32
32 rem
33 input 'va a cambiar la mat. de import. resto mundo?si=1,no=2';s18
34 on s18 goto 174,35
35 rem
36 input 'va a cambiar el consumo privado? si=1,no=2';s19
37 on s19 goto 187,38
38 rem
39 input 'va a cambiar las exportaciones? si=1 n0=2';s20
40 on s20 goto 196,41
41 rem
42 input ' va a cambiar el consumo publico? si=1 n0=2';s21
43 on s21 goto 206 ,44
44 rem
45 input 'va a cambiar la inversion privada? si=1 n0=2';s22
46 on s22 goto 216, 47
47 rem
48 input 'va a cambiar la inversion publica? si=1,no=2';s23
49 on s23 goto 226,50
50 rem
51 input 'va a cambiar el coefic.de trabajo total? si=1 n0=2';s24
52 on s24 goto 240,53
53 input 'va a cambiar la prop.entre fem. y masc.? si=1 nc=2';s25
54 on s25 goto 250,55
55 rem
```



```
56 input 'va a cambiar la tasa de salarios? si=1 no=2'; s26
57 on s26 goto 280,289
58 rem
130 INPUT 'NUMERO DE SECTORES =';H(1)
131 PRINT #2 ,H(1)
132 PRINT#PRINT#PRINT
133 go to 26
140 INPUT 'NUMERO DE REGIONES =';K(1)
141 PRINT #2, K(1)
142 go to 29
150 REM -----
151 REM -----
152 REM -----
153 PRINT#PRINT#PRINT 'ENTRE MATRIZ DE COEFIC. DE ABASTECIMIENTO TOTALES'
154 input 'cuantos numeros de la mat.cambia?';s27
160 print #for LL=1 TO s27
167 input 'entre la direccion del elemento I y J'; I,J
168 R= Q(I,J)
169 INPUT 'ENTRE EL NUEVO VALOR DE Q(I,J)';Q(I,J)
170 print #2, Q(I,J)
171 print # print 'el antiguo valor fue:'; R; 'el nuevo es:';Q(i,j)
172 NEXT LL
173 go to 32
174 PRINT#PRINT#PRINT 'ENTRE MATRIZ DE IMPORTACIONES DEL RESTO MUNDO'
175 INPUT 'CUANTOS NUMEROS VA A CAMBIAR?';s28
180 for LL=1 to s28
181 input 'entre la direccion del elemento I y J';I,J
182 R=M(I,J)
183 INPUT 'ENTRE EL NUEVO VALOR DE M(I,J)'; M(I,J)
184 print #2,M(I,J)
185 PRINT # print 'el antiguo valor fue:'; R; 'el nuevo es:';M(I,J)
186 NEXT LL GOTO 35
187 PRINT#PRINT#PRINT 'ENTRE CONSUMO PRIVADO 'C' '
188 INPUT 'CUANTOS NUMEROS VA A CAMBIAR?';s40
190 FOR LL= 1 TO s40
191 INPUT 'ENTRE LA DIRECCION DEL ELEMENTO I';I
192 R= C(I)# INPUT 'ENTRE EL NUEVO VALOR DE C(I)';C(I)
193 PRINT #2,C(I)
194 print # print 'el antiguo valor fue:'; R; 'el nuevo es:';C(I)
195 NEXT LL # GO TO 38
196 PRINT#PRINT#PRINT 'ENTRE EXPORTACIONES 'E' '
197 input 'cuantos numeros cambia?';s29
198 print #for LL=1 TO s29
199 input 'entre la direccion del elemento I '; I
```

```
200 R= E(I)
201 INPUT 'ENTRE EL NUEVO VALOR DE E(I)';E(I)
202 print #2, E(I)
203 print # print 'el antiguo valor fue: '; R; 'el nuevo es: ';E(I)
204 NEXT LL
205 go to 41
206 PRINT#PRINT#PRINT 'ENTRE CONSUMO PUELIICO'
207 input 'cuantos numeros cambia?';s30
208 print #for LL=1 TO s30
209 input 'entre la direccion del elemento I '; I
210 R= G(I)
211 INPUT 'ENTRE EL NUEVO VALOR DE G(I)';G(I)
212 print #2, G(I)
213 print # print 'el antiguo valor fue: '; R; 'el nuevo es: ';G(I)
214 NEXT LL
215 go to 44
216 PRINT#PRINT#PRINT 'ENTRE INVERSION PRIVADA'
217 Input 'cuantos numeros cambia?';s31
218 print #for LL=1 TO s31
219 input 'entre la direccion del elemento I '; I
220 R= I1(I)
221 INPUT 'ENTRE EL NUEVO VALOR DE I1(I)';I1(I)
222 print #2, I1(I)
223 print # print 'el antiguo valor fue: '; R; 'el nuevo es: ';I1(I)
224 NEXT LL
225 goto 47
226 PRINT #PRINT#PRINT 'ENTRE INVERSION PUELICA 'I2' '
227 input 'cuantos numeros cambia?';s32
228 print #for LL=1 TO s32
229 input 'entre la direccion del elemento I '; I
230 R= I2(I)
231 INPUT 'ENTRE EL NUEVO VALCR DE I2(I)';I2(I)
232 print #2, I2(I)
233 print # print 'el antiguo valor fue: '; R; 'el nuevo es: ';I2(I)
234 NEXT LL
235 go to 50
240 PRINT#PRINT#PRINT 'ENTRE CCEFICIENTES DE TRADAJC'
241 input 'cuantos numeros cambia?';s32
242 print #for LL=1 TO s32
243 input 'entre la direccion del elemento I '; I
244 R= T(I)
245 INPUT 'ENTRE EL NUEVO VALCR DE T(I)';T(I)
246 print #2, T(I)
247 print # print 'el antiguo valor fue: '; R; 'el nuevo es: ';T(I)
```

```
248 NEXT LL
249 goto 53
250 PRINT PRINT PRINT 'ENTRE PROPCRCION DE TRABAJO FEMENINO'
251 PRINT ',LA MASCULINA LA CALCULA POR DIFERENCIA'
252 input 'cuantos numeros cambia?';s33
253 print ifor LL=1 TO s33
254 input 'entre la direccion del elemento I '; I
255 R= TF(I)
256 INPUT 'ENTRE EL NUEVO VALOR DE TF(I)';TF(I)
257 print #2, TF(I)
258 print # print 'el antiguo valor fue: '; R; 'el nuevo es: ';TF(I)
259 R = TM(I)
260 TM(I)=1.0 - TF(I)
261 print #2, TM(I)
262 print # print 'el antiguo TM(I) fue: '; R; 'el nuevo es: ';TM(I)
263 NEXT LL
264 go to 55
280 PRINT PRINT PRINT 'ENTRE TASAS DE SALARIOS'
281 Input 'cuantos numeros cambia?';s34
282 print ifor LL=1 TO s34
283 input 'entre la direccion del elemento I '; I
284 R= V(I)
285 INPUT 'ENTRE EL NUEVO VALOR DE V(I)';V(I)
286 print #2, V(I)
287 print # print 'el antiguo valor fue: '; R; 'el nuevo es: ';V(I)
288 NEXT LL
289 REM
32765 CLOSE #1,#2,#4
32766 CHAIN 'DR1:PRINC2.EAS' 2000
32767 END
```

LR1:SCRIP2.EAS  
\*\*\*\*\*

```
00010 EXTEND
00012 OPEN 'DR1:C2,C2' FOR INPUT AS FILE 9
00013 INPUT LINE £9,Z4$ Ñ CLOSE £9
00020 OPEN 'DR1:'+Z4$+'.LSZ' FOR OUTPUT AS FILE 2
00030 OPEN 'DR1:'+Z4$+'.XXZ' AS FILE 1
00040 DIM £1,Q(20,20),M(20,20),E(20),I1(20),I2(20),C(20),G(20),V(10),T(10),
      X1(20,20),X2(20,20),X3(20,20),H(1),K(1),L(1),IF(10),TM(10),L$(2)=80
00045 OPEN 'DR1:'+Z4$+'.Z1X' AS FILE 4
00046 DIM £4,R1(20,20),R2(20,20),R3(20)
00050 H$='* £££.££££££££'
00060 I$='*££££££££.£'
00070 J$='*'
00080 T$='£££'
00090 F$='*****'
00100 E$='*****'
00110 G$='*****'
00120 REM-----
00130 PRINT CHR$(12)
00140 PRINT L$(1)
00150 PRINT L$(2)
00160 PRINT TAB(10);'MATRIZ DE COEFICIENTES DE ABASTECIMIENTO NACIONAL E';
00170 PRINT 'IMPORTADO'
00180 PRINT TAB(0);'ORIGEN';TAB(15);'SECTORES DE DESTINO'
00190 M=K(1)*H(1)
00200 FOR I= 1 TO M Ñ PRINT I; Ñ FOR J= 1 TO M
00210 PRINT USING H$ ,Q(I,J);
00220 NEXT J Ñ PRINT ÑNEXT I
00230 REM-----
00240 PRINT Ñ PRINT ÑPRINT Ñ PRINT Ñ PRINT ÑPRINT
00250 PRINT TAB(10); 'MATRIZ DE COEFICIENTES DE IMPORTACION'
00260 PRINT TAB(0); 'ORIGEN';TAB(15); 'SECTOR DE DESTINO'
00270 FOR I= 1 TO M ÑPRINT I; Ñ FOR J=1 TO M
00280 PRINT USING H$,M(I,J);
00290 NEXT J ÑPRINT Ñ NEXT I
00300 REM-----
00310 PRINT Ñ PRINT Ñ PRINT Ñ PRINT Ñ PRINT Ñ PRINT
00320 PRINT TAB(18);'D E M A N D A      F I N A L '
00330 PRINT TAB(0);E$;G$
00340 PRINT TAB(0);'SEC*';TAB(18);'CCNSUNG';TAB(33);'*';TAB(40);'INVERSION';
00350 PRINT TAB(63);'*EXPORT.';TAB(73);'* TCIAL'
00360 PRINT TAB(0);E$
```

```
00370 PRINT TAE(3); '* PRIVADC'; TAE(13); '* FUELICC'; TAE(23); '* TCTAL';
00380 PRINT TAE(33); '* PRIVALC'; TAE(43); '* FUELICC'; TAE(53); '* TOTAL'
00390 PRINT TAE(0); E$; G$
00400 PRINT A PRINT
00410 FOR I= 1 TO M
00420 X3(I,1)=C(I)+G(I)+I1(I)+I2(I)+E(I)
00430 PRINT USING T$+I$+I$+I$+I$+I$+I$+I$, I; C(I); G(I); C(I)+G(I);
      I1(I); I2(I); I1(I)+I2(I); E(I); X3(I,1)
00440 PRINT I NEXT I
00450 PRINT IMPRINT
00460 PRINT TAE(0); 'SEC*'; TAE(4); ' COEFICIENTE DE TRALAJC'; TAE(43);
00470 PRINT 'SALARIOS'
00480 PRINT TAE(4); ' TCTAL FEMENING MASCULINC'
00490 PRINT E$
00500 FOR I=1 TO M PRINT I;
00510 PRINT USING H$+H$+H$+H$, T(I); TF(I); TM(I); V(I)
00520 PRINT I NEXT I
00522 INPUT 'QUIERE GUARDAR ESTA INFORMACION ? SI=1 NO=2 '; S
00524 ON S GOTO 530,950
530 OPEN 'DR1:'+Z4$+'.LST' FOR INPUT AS FILE 3, MODE 2
00540 PRINT #3, CHR$(12)
00550 PRINT #3, L$(1)
00560 PRINT #3, L$(2)
561 PRINT #3 'MATRIZ DE ABASTECIMIENTO NACIONAL E IMPORTADO' PRINT #3
562 PRINT #3 'ORIGEN' PRINT #3, TAB(15) 'SECTORES DE DESTINO'
564 M=K(1)*H(1)
565 FOR I=1 TO M PRINT #3 I; FOR J=1 TO M
566 PRINT #3 USING I$, R1(I,J);
567 NEXT J PRINT #3 I NEXT I
568 PRINT #3 PRINT #3 TAB(10); 'MATRIZ DE IMPORTACIONES' PRINT #3
569 FOR I= 1 TO M PRINT #3 I; FOR J=1 TO M
570 PRINT #3 USING I$, R2(I,J);
571 NEXT J PRINT #3 I NEXT I
572 PRINT #3 PRINT #3 TAB(10); 'VALOR ERUTO DE LA PRODUCCION' PRINT #3
573 FOR I = 1 TO M
574 PRINT #3, TAB(4); PRINT #3 USING I$, R3(I); NEXT I
575 PRINT #3 PRINT #3 PRINT #3 PRINT #3 PRINT #3 PRINT #3
579 PRINT #3 TAB(10); 'MATRIZ DE COEFICIENTES DE ABASTECIMIENTO NACIONAL E';
00580 PRINT #3 'IMPORTADO'
00590 PRINT #3 TAE(0) ; 'ORIGEN'; TAE(15); 'SECTORES DE DESTINO'
00600 M=K(1)*H(1)
00610 for i= 1 to M PRINT #3 I; for j= 1 to M
00620 PRINT #3 USING H$ ,C(I,J);
00630 NEXT J PRINT #3 I NEXT I
```

```
00640 PRINT #3# PRINT #3 #PRINT #3 I. PRINT #3 I. PRINT #3#PRINT #3
00650 PRINT #3 TAE(10); 'MATRIZ DE COEFICIENTES DE IMPORTACION'
00660 PRINT #3 TAE(0); 'ORIGEN';TAE(15);'SECTOR DE DESTINO'
00670 FOR I= 1 TO M #PRINT #3 I; # FOR J=1 TO N
00680 PRINT #3 USING #$,M(I,J);
00690 NEXT J #PRINT #3 # NEXT I
00700 REM-----
00710 PRINT #3 # PRINT #3 I. PRINT #3 I. PRINT #3# PRINT #3 I. PRINT #3
00720 PRINT #3 TAE(18);'D E M A N D A F I N A L '
00730 PRINT #3 TAE(0);E$;G$
00740 PRINT #3 TAE(0);'SEC*';TAE(18);'CONSUMO';TAE(33);'*';TAE(40);'INVERSION';
00750 PRINT #3 TAE(63);'*EXPORT.';TAE(73);'* TOTAL'
00760 PRINT #3 TAE(0);E$
00770 PRINT #3 TAE(3);'* PRIVADO';TAE(13);'* PUBLICO';TAE(23);'* TOTAL';
00780 PRINT #3 TAE(33);'* PRIVADO';TAE(43);'* PUBLICO';TAE(53);'* TOTAL'
00790 PRINT #3 TAE(0);E$;G$
00800 PRINT #3 # PRINT #3 #PRINT CHR$(12)
00810 PRINT 'NO SE PREOCUPE, FALTA POCO '
00820 FOR I= 1 TO M
00830 X3(I,1)=C(I)+G(I)+I1(I)+I2(I)+E(I)
00840 PRINT #3 USING t$+I$+I$+I$+I$+I$+I$+I$,I; C(I);G(I);C(I)+G(I);
I1(I);I2(I);I1(I)+I2(I);E(I);X3(I,1)
00850 PRINT #3 # NEXT I
00860 PRINT #3#PRINT #3
00870 PRINT #3 TAE(0);'SEC*';TAE(4);' COEFICIENTE DE TRAEAJO';TAE(43);
00880 PRINT #3 'SALARIOS'
00890 PRINT #3 TAE(4);' TCTAL FEMENINO MASCULINO'
00900 PRINT #3 E$
00910 FOR I=1 TO MN PRINT #3 I;
00920 PRINT #3 USING H$+H$+H$+H$,T(I);TF(I);TM(I);V(I)
00930 PRINT #3 #NEXT I
00950 CLOSE #1,#2,#3, #4
00960 CHAIN 'DR1:PRINC2.EAS' 15100
00970 END
```

DR1:1.CDEL2.FAS  
\*\*\*\*\*

```
00005 EXTEND
10 OPEN 'DR1:C2.C2' FOR INPUT AS FILE 9
11 INPUT LINE #9,Z4# N. CLCSE #9
00015 h#="*#####.#"
00025 F#="*###.#####"
00035 open 'DR1:'+Z4#+'.LSZ' for output as file 2
00045 open 'DR1:'+Z4#+'.XXZ' as file 1
55 OPEN 'DR1:'+Z4#+'.LST' FOR INPUT AS FILE 3, MODE 2
00065 DIM #1,Q(20,20),M(20,20),E(20),I1(20),I2(20),C(20),G(20),V(10),T(10),
      X1(20,20),X2(20,20),X3(20,20),H(1),K(1),L(1),TF(10),TM(10),L$(2)=#0
00075 REM -----
00085 L=K(1)*H(1)
00095 MAT X2=IDN(L,L)
00105 MAT X1=IDN(L,L)
00115 FOR I = 1 TO L N FOR J= 1 TO L
00125 X2(I,J)=Q(I,J)- M(I,J)
00135 NEXT J NNEXT I
00145 REM
00155 MAT X1=X1-X2
00165 print chr$(12)
00175 PRINT L$(1)
00185 PRINT L$(2)
00195 print #print#print 'matriz de leontief'#print#print
00205 for i= 1 to L N PRINT I; N for j= 1 TO L
00215 PRINT USING F# ,X1(I,J);
00225 NEXT JN PRINT NNEXT I
00235 PRINT N PRINT NPRINT NPRINT
00245 INPUT 'VA A GUARDAR ESTA INFORMACION? SI=1,NO=2 '; S
00255 ON S GOTO 265,355
00265 PRINT #3 chr$(12)
00275 PRINT #3 L$(1)
00285 PRINT #3 L$(2)
00295 PRINT #3 NPRINT #3NPRINT #3 'matriz de leontief'#NPRINT #3NPRINT #3
00305 for i= 1 to L N PRINT #3 I; N for j= 1 TO L
00315 PRINT #3 USING F# ,X1(I,J);
00325 NEXT JN PRINT #3 NNEXT I
00335 PRINT #3 N PRINT #3 NPRINT #3 NPRINT #3
00355 PRINT#PRINT#INVERSA DEL MODELO#NPRINT#PRINT
00365 MAT X2=INV(X1)
00375 for i= 1 to L N PRINT I; N for j= 1 TO L
00385 PRINT USING F# ,X2(I,J);
```

```
00395 NEXT J1 PRINT I NEXT I
00405 printI printI printI print
00415   GN S GOTO 425,485
00425 PRINT #3 PRINT #3 'INVERSA DEL MODELO' PRINT #3 PRINT #3
00435 FOR I= 1 TO L I PRINT #3 I; K FOR J= 1 TO L
00445 PRINT #3 USING F# ,X2(I,J);
00455 NEXT J1 PRINT #3 I NEXT I
00465 PRINT #3 PRINT #3 PRINT #3 PRINT #3
00485 REM .EN X1(I,0) SE COLOCA LA DEMANDA INTERMEDIA(MAC. E IMPORT.)
00486 MAT X1=IDN(20,20) REM. PARA VOLVER A LA DIMENSION ORIGINAL
00487 REM EN X1(I,1) SE COLOCARA LA PRODUCCION
00495 FOR I=1 TO L K X1(I,1)= 0.0 RFOR J = 1 TO L
00505 X1(I,1)=X2(I,J)*X3(J,1)+ X1(I,1)
00515 NEXT J K NEXT I
00525 FOR I= 1 TO L M X1(I,0)=.0 RFOR J = 1 TO L
00535 X1(I,0)=Q(J,I) * X1(I,1) + X1(I,0)
00545 NEXT J K PRINT 'I.INT';X1(I,0) I NEXT I
00555 PRINTI PRINTI PRINTI PRINT
00565   GN S GOTO 575,605
00575 FOR I= 1 TO L
00585 !
00595 PRINT #3 'DEMANDA INTERMEDIA';X1(I,0) I NEXT I
00600 PRINT #3 PRINT #3 PRINT #3 PRINT #3
00605 REM .....
00615 PRINT TAB(0); 'SEC.*VALOR DE LA* DEMANDA DE TRABAJO *';
00625 PRINT ' SALARIOS * EXCEDENTE* P . E . I. *'
00635 PRINT TAB(0); 'TOR *PRODUCCION * TCTAL * FEMENINO * MASCULINO *
00665 REM
00705 FOR I=1 TO L
00715 X1(I,2)= T(I)*X1(I,1) I. REM DEM. TCTAL DE TRABAJO
00725 X1(I,3)=TF(I)*X1(I,2)
00735 X1(I,4)=TM(I)*X1(I,2)
00745 X1(I,5)= V(I)*X1(I,2) E REM SALARIOS TCTALES
00755 X1(I,6)=X1(I,1)-X1(I,5)-X1(I,0) E REM EXCEDENTE TCTAL
00765 X1(I,7)=X1(I,5)+X1(I,6) F REM P.E.I.
00775 NEXT I
00785 L1=L+1 I. FOR J=1 TO 7 K X1(L1,J)=.0 RFOR I= 1 TO L
00795 X1(L1,J)=X1(I,J) + X1(L1,J) I. NEXT I K NEXT J
00805 FOR I=1 TO L1E PRINT I; RFOR J= 1 TO 7
00815 PRINT USING H$,X1(I,J);
00825 next j K print I next i
00835   GN S GOTO 845, 915
00845 PRINT #3 TAB(0); 'SEC.*VALOR DE LA* DEMANDA DE TRABAJO *';
00855 PRINT #3 ' SALARIOS * EXCEDENTE* P . E . I. *'
```



```
00865 PRINT #3 TAB(C); 'TOR *PRCEBUCCION * TOTAL * FEMERINO * MASCULINO *
00875 FOR I= 1 TO L1: PRINT #3 I; FOR J= 1 TO 7
00885 PRINT #3 USING #4, X1(I,J);
00895 NEXT J :PRINT #3 K NEXT I
00915 close #1, #2, #3
00925 CHAIN 'DR1:PRINC2.EAS'16000
32767 END
```

$$(6) \quad M_{ij} = m_{ij} X_j$$

Si se redefine el coeficiente nacional  $x_{ij}$  como:

$$x_{ij} = a_{ij} - m_{ij}$$

$$\text{donde } a_{ij} = x_{ij} + m_{ij} .$$

El término  $a_{ij}$  puede ser interpretado como el coeficiente de abastecimiento total. Del mismo modo, la demanda final de origen interno no altera si se le suma y resta la demanda final de origen externo. O sea:

si  $(D + M_d) = D^*$  es la demanda total, nacional e importada de bienes finales, al efectuar los reemplazos, el modelo quedaría con el siguiente aspecto:

$$(7) \quad X = (I - a + m)^{-1} (D^* - M_d)$$

Una política de sustitución de importaciones, si es de bienes intermedios, consistirá en disminuir el coeficiente  $m_{ij}$  de la matriz  $m$  con lo cual  $x_{ij}$  aumenta y entonces parte de lo que antes se importaba, ahora pasa a ser producido internamente. Luego, el valor bruto de la producción interna debe aumentar. Hay que destacar que los coeficientes  $a_{ij}$  deben ser considerados como coeficientes fijos que están reflejando la función de producción global.

Del mismo modo,  $D^*$ , la demanda final total, puede considerarse tanto como un valor exógeno o como dependiente del nivel del ingreso, de la misma manera en que lo considera el modelo keynesiano. Las importaciones de bienes finales quedarían como una variable sujeta a las decisiones de la política de sustitución. Cualquier disminución de  $M_d$  significará un aumento de  $(D^* - M_d)$ .