

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



**UN MODELO DE SIMULACION PARA EL
ANALISIS DEL PROBLEMA DEL
DESEMPLEO EN MEXICO**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

P R E S E N T A

AGUSTIN RODRIGUEZ LOPEZ

14
125



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

		PROLOGO		Pag. i
CAPITULO	I	EL DESEMPLEO EN MEXICO Y EN EL MUNDO	"	1
	I.1	El desempleo en el Mundo	"	2
	I.2	La Situación del Desempleo en México	"	4
	I.3	Evolución del Desempleo en México	"	6
	I.3.a	Generalidades	"	6
	I.3.b	Participación Sectorial en la Creación de de Nuevos Empleos	"	8
	I.4	El Subempleo	"	10
	I.5	Conclusiones	"	11
CAPITULO	II	EL MODELADO Y LA SIMULACION COMO UNA METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE SISTEMAS SOCIALES	"	13
	II.1	Introducción	"	14
	II.2	El Modelado	"	15
	II.2.a	Ventajas de Utilidad de un Modelo	"	15
	II.2.b	Características del sistema que debe representar el modelo	"	16
	II.2.c	Selección del tipo de Modelo	"	16
	II.3	Construcción de un Modelo de un Sistema Social	"	17
	II.3.a	Bases para la construcción de un Modelo	"	17
	II.3.b	Postulación de la estructura del Modelo	"	13

CAPITULO	II.3.c	Estructura cuantitativa del Modelo	Pag. 20
	II.3.d	Aceptabilidad de un Modelo	" 21
CAPITULO	III	CONSTRUCCION DEL MODELO DEL DESEMPLEO	" 25
	III.1	Especificación del problema	" 26
	III.2	Descripción del sistema social donde se produce el desempleo	" 26
	III.2.1	Bases para la descripción del Sistema	" 26
	III.2.2	El Sistema Demográfico y el Desempleo	" 27
	III.2.3	El Sistema Económico y el Desempleo	" 29
	III.2.4	Limites del sistema	" 32
	III.3	Modelo de la actividad económica por sectores	" 36
	III.4	Mallas causales del Modelo	" 36
	III.4.1	Introducción	" 36
	III.4.2	Malla de población	" 37
	III.4.3	Malla de producción empleo demanda de factores	" 38
	III.4.4	Malla de producción de capital	" 39
	III.4.5	Malla de generación de empleos en el Sector Gobierno	" 40
	III.5	Descripción del Modelo en forma específica	" 41
	III.5.1	Introducción	" 41
	III.5.2	Ecuaciones en DYNAMO	" 42
	III.5.3	Diagrama de bloques en DYNAMO	" 45
	III.6	Ecuaciones del modelo	" 49
	III.6.1	Introducción	" 49
	III.6.2	Sección Empleos	" 50
	III.6.3	Sección Acumulación de Capital	" 61

CAPITULO	III.6.4	Sección Producción	Pag. 68
	III.6.4.a	Sección Producción Agrícola	" 70
	III.6.4.b	Sección Producción de Bienes	" 75
	III.6.4.c	Sección Producción de Servicios	" 78
	III.6.4.d	Sección Producción de Bienes de Capital	" 80
	III.6.4.e	Sección Producción de Recursos	" 86
	III.6.5	Sector Gobierno	" 90
	III.6.6	Sector Demográfico	" 96
CAPITULO	IV	SIMULACION DEL MODELO DE DESEMPLEO	" 100
	IV.1	Introducción	" 101
	IV.2	Resultados	" 102
	IV.2.a	Variables a tabular y graficar	" 102
	IV.2.b	Resultados simulación tendencial	" 103
	IV.2.c	Aceptabilidad	" 115
	IV.2.d	Interpretación de resultados	" 115
	IV.3	Escenarios	" 117
	IV.3.1	Introducción	" 117
	IV.3.2	Escenarios preferencia de factores	" 117
	IV.3.2.a	Escenario de más demanda de empleo que de capital	" 117
	IV.3.2.b	Escenario de más demanda de capital que de empleo	" 123
	IV.3.3	Escenario de disminución del crecimiento demográfico	" 129
	IV.3.4	Escenario de mayor demanda de productos por persona	" 147
CAPITULO	V	CONCLUSIONES	" 154
APENDICE	A	EVALUACION DE PARAMETROS	" 156

APENDICE B

LISTADO

Pag. 169

APENDICE C

BIBLIOGRAFIA

" 185

P R O L O G O

Es ya por demás sabido, la grave situación de desempleo en el país. A diario, se publican declaraciones gubernamentales acerca de este problema. Sería un error pensar que uno es ajeno a este problema, porque tanto como profesional, como parte de la sociedad, se puede resintir las consecuencias de este grave problema.

Tal vez sea difícil en un principio comprender, que un ingeniero se preocupe por problemas sociales. Sin embargo, dada la situación, es bueno participar en la solución del problema con el enfoque característico de la profesión. Además hay gran interés en conocer las aplicaciones de la Ingeniería en campos aparentemente no afines a la misma. La Ingeniería ha derivado herramientas importantes, para el estudio de sistemas sociales. Una de estas herramientas - La Dinámica de Sistemas - es la que se utilizará en el trabajo.

En resumen la intención de esta tesis es contribuir en el estudio del desempleo en México.

El primer capítulo del estudio contiene los antecedentes, aquí se plantea, principalmente, la problemática del desempleo a nivel nacional. En el segundo capítulo se da un resumen de la Metodología de Análisis de la Dinámica de Sistemas.

El tercer capítulo es el más extenso, en él se construye el modelo, con base a la metodología descrita en el capítulo anterior. En el capítulo cuarto se presentan los resultados obtenidos de la simulación del modelo, sobre los cuales este último es juzgado. Finalmente en el capítulo quinto se dan algunas conclusiones acerca del estudio.

Quiero agradecer primero la colaboración del Ing. L. Pablo Manuel Grijalva López, mi director de tesis y amigo. Asimismo al Dr. Eduardo Rivera por sus valiosas intervenciones, al Ing. José Cen, jefe la Unidad de Computo de el Colegio de México, por facilitar sus instalaciones y finalmente a la señorita Maricruz Uribe por la paciencia y dedicación demostrada al mecanografiar este trabajo.

CAPITULO I

EL DESEMPLEO EN MEXICO Y EN EL MUNDO

I.1 El Desempleo en el Mundo

El desempleo es un problema que ha tenido un notable aumento en todo el mundo, pero es en los países en desarrollo donde la situación se ha presentado en forma más crítica.

El problema del desempleo en el mundo contemporáneo adopta de acuerdo con las causas que lo producen las siguientes 5 formas principales:

1. El desempleo ocasionado por la deficiencia de la demanda total, que tiene un carácter cíclico y que es propio de países desarrollados industrialmente, donde adoptó formas espectaculares en las crisis económicas pasadas, pero afortunadamente se atenuó su importancia en virtud de intervención del Estado para neutralizar sus efectos.
2. El desempleo originado por las variaciones estacionales

de la producción o de la demanda, cuyas consecuencias más graves se dan en los países que tienen mayores volúmenes de mano de obra en actividades con este tipo de problema, como la agricultura, y en menor escala; la construcción, las industrias que utilizan materias primas perecederas de las que sólo se disponen en ciertos meses del año y los servicios que dependen de determinados períodos o fechas, tales como hoteles vacacionales, celebraciones, etc..

3. El desempleo cuya causa son los cambios en la estructura del sistema económico mismo, en virtud por ejemplo de diferencias permanentes en la demanda debido a cambios tecnológicos que ocasionan inadaptaciones duraderas entre la oferta y demanda de trabajo.
4. El desempleo derivado de las insuficiencias de capital para el desarrollo sectorial, es decir de carencias de equipos primordiales y otros recursos complementarios.
5. El desempleo debido a grandes importaciones de productos que no se generan a gran escala internamente.

Tomando en cuenta las características esenciales de estos diferentes tipos de desempleo, podemos concluir que el primero y el tercero son normales en países desarrollados, mientras el segundo, cuarto y quinto, son los más significativos de países insuficientemente desarrollados.

El grado de desempleo es un indicador que de manera descriptiva ilustra el grado de desarrollo y los niveles de vida de

las naciones.

I.2 La Situación de Desempleo en México

Como ha ocurrido en otros países de grado evolutivo similar al nuestro, hasta ahora no ha existido en México una política explícita del empleo, ya que la expansión de la oportunidad ocupacional ha sido contemplada más bien como un resultado que cabe esperar del aumento del producto y del incremento y diversificación de la actividad económica, y no como un objetivo claramente definido en programas de desarrollo bien delineados.

No obstante que el capital y la capacidad productiva han crecido en los últimos años, México está lejos de ostentar la fisonomía propia de un país desarrollado con empleo total.

La situación real del desarrollo de nuestro país se puede apreciar por el hecho de que éste se continúa caracterizando por: una gran concentración de mano de obra en las actividades primarias de bajo índice de productividad y de precio bajo de su producto en el mercado, por una creciente proliferación de las ocupaciones urbanas marginales y por condiciones de extrema pobreza en grandes núcleos del campo y la ciudad. En el cuadro I.2.1 se muestra que la mayor tasa de participación se encuentra en el sector Agrícola.

En resumen, la situación del país es muy incierta, puede estimarse que en los próximos años tocará a México vivir la época más difícil de su desarrollo económico, pues requerirá de un mayor crecimiento interno para lograr un aumento en el ingre-

MEXICO: COMPOSICION DE LA OCUPACION POR ACTIVIDADES
(Miles de personas y porcentos)

1	Agrop- cuario		Minería		Petróleo		Manufac- tura		Energía Eléctrica		Construcción		Transporte		Gobierno		Servicio		
	Años	Total	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	
1930	5152	3635	70.6	46	0.9	7	0.1	445	8.6	13	0.3	62	1.2	103	2.0	147	2.9	694	1.34
1940	5858	3831	65.4	89	1.5	18	0.3	524	9.0	10	0.2	106	1.8	149	2.5	192	3.3	939	16.1
1950	8272	4823	58.3	78	0.9	27	0.3	964	11.8	25	0.3	225	2.7	211	2.6	293	3.4	1636	19.8
1960	11223	6086	54.2	94	0.8	47	0.4	1551	13.8	41	0.4	407	3.6	356	3.2	387	3.5	2254	20.1
1965	13539	6955	51.4	128	0.9	54	0.4	2015	14.9	60	0.4	522	3.9	458	3.4	539	4.0	2808	20.7

CUADRO I.2.1

FUENTE: DIVISION ESTUDIOS SUPERIORES, ENE, UNAM.
UN MODELO DE POLITICA ECONOMICA PARA MEXICO.

so real del cual se obtenga la inversión que satisface la necesidad de generar nuevos empleos a casi la misma tasa que la del elevado crecimiento demográfico.

I.3 Evolución del Desempleo en México

I.3a. Generalidades

La expansión demográfica en México, unida a los re-querimientos tecnológicos impuestos por la modernización del aparato productivo, han hecho extremadamente difícil la generación de un número de empleos compatible con el crecimiento de la fuerza de trabajo. La población total que se elevó a razón del 3.4% anual en el período 1950-1965, alcanzó tasas mayores (aproximadamente 3.6%) en el período 1970 a 1975. Por otro lado, el hecho de que la modernización tiende a con-centrar la actividad económica en centros urbanos y que existan en el país millones de personas en localidades rurales apartadas ha causado gran desempleo y subempleo en esos lugares. Sin embargo, a partir del año de 1930 el empleo ha crecido con un aparente di-namismo. Los cambios producidos en la estructura ocupacional por ramas de actividad (cuadro I.3.1), muestran a partir de ese año, una marcada tendencia hacia los rasgos de los perfiles ocupacionales en los países industrializados.

MEXICO: PARTICIPACION SECTORIAL EN EL AU-
MENTO DE LA OCUPACION (1930-1965)

ACTIVIDADES	INCREMENTOS ABSOLUTOS (Miles de personas)	INCREMENTOS PORCENTUALES %
Total	8,387	100.0
I. Agricultura	3,320	39.6
II. Actividades no agrícolas	5,067	60.4
1. Industrias	2,159	25.7
a. Minería y Petróleo	129	1.5
b. Manufacturas	1,570	18.7
c. Construcción	460	5.5
2. Servicios	2,908	34.7
a. Energía Eléctrica	42	0.5
b. Transportes	355	4.2
c. Comercio y Servicios	2,114	25.8

CUADRO I. 3.1.

FUENTE: DIVISION ESTUDIOS SUPERIORES, ENE, UNAM.
UN MODELO DE POLITICA ECONOMICA PARA MEXICO.

I.3b. Participación Sectorial en la creación de nuevos Empleos

Un examen cuidadoso de los niveles de los cambios en las estructuras ocupacionales antes mencionados (cuadro I.2.1 y cuadro I.3.1), pone de relieve los considerables desequilibrios del mercado de trabajo.

En el período de 1930-1970 tocó a la Agricultura absorber la proporción porcentual más elevada: el 39%, la Industria por su parte sólo absorbió el 25.7%, en tanto que los Servicios absorbieron el 34.7%, mientras que en dicho lapso, la mano de obra en la Agricultura se redujo de 70.6% a 51.4% pero con respecto a los totales de 1930 y 1970 respectivamente, esto es, sigue teniendo altos niveles de ocupación sobre los demás sectores. El sector manufacturero aumentó del 8.6 a 14.9% bajo las mismas consideraciones. No obstante el aumento, el sector manufacturero sigue teniendo poca representatividad comparado al Agrícola.

Este hecho en la evolución de la estructura ocupacional en la que se refleja el carácter acumulativo del subempleo (debido a mano de obra excedente en el sector agrícola) se puede examinar por medio de otro indicador; la productividad. En el cuadro I.3.2. se muestra la evolución de la productividad por sec

TASAS (ANUALES) DE CRECIMIENTO DEL PRODUCTO, LA OCUPACION
Y LA PRODUCTIVIDAD MEDIA POR ACTIVIDADES
1930-1965

	1930-40	1940-50	1950-60	1960-65
Total				
Producto	3.4	6.6	6.1	6.1
Ocupación	1.3	3.5	3.1	3.8
Productividad	2.0	3.0	2.9	2.2
Agropecuarios				
Producto	5.6	5.8	4.2	4.3
Ocupación	0.5	2.3	2.4	2.7
Productividad	5.0	3.4	1.8	1.5
Minería				
Producto	-1.7	0.3	2.8	0.1
Ocupación	6.8	-1.3	1.9	6.4
Productividad	-8.0	1.6	0.9	-5.9
Petróleo				
Producto	7.2	5.9	7.6	6.5
Ocupación	9.9	4.1	5.7	2.8
Productividad	-2.5	1.7	1.8	3.6
Manufacturas				
Producto	6.0	8.1	7.3	8.1
Ocupación	1.6	6.3	4.9	5.4
Productividad	4.3	1.7	2.3	2.6
Energía Eléctrica				
Producto	5.4	5.8	9.3	9.9
Ocupación	-2.6	9.6	5.1	7.9
Productividad	8.2	-3.4	4.0	1.9
Construcción				
Producto	6.1	5.1	7.3	6.2
Ocupación	5.5	7.8	6.1	5.1
Productividad	0.6	-2.5	1.1	1.1
Transporte				
Producto	3.2	7.4	6.2	3.3
Ocupación	3.8	3.5	5.4	5.2
Productividad	-0.5	3.8	0.8	-1.9
Gobierno				
Producto	-1.1	6.8	4.4	6.5
Ocupación	2.7	3.9	3.2	6.9
Productividad	-3.7	2.8	1.2	-0.3
Comercio y Servicios				
Producto	2.1	7.2	6.5	6.1
Ocupación	3.1	5.7	3.3	4.5
Productividad	-1.0	1.4	3.1	1.5

CUADRO I.3.2.

FUENTE: DIVISION ESTUDIOS SUPERIORES, ENE, UNAM.
UN MODELO DE POLITICA ECONOMICA PARA MEXICO.

tores económicos. Se puede ver en este cuadro, que los sectores de construcción, servicios y gobierno, donde más se ha elevado la absorción de fuerza de trabajo, son precisamente los que muestran los incrementos más reducidos en la productividad.

I.4 El Subempleo

El subempleo en México representa un problema igual o más grave que el mismo desempleo. Existen varios tipos de subempleos que son:

1. El subempleo que existe cuando personas provistas de empleo no trabajan por el tiempo normal y desean efectuar el trabajo suplementario
2. El subempleo ocasionado por las malas condiciones de producción que bajan el rendimiento del trabajador
3. El subempleo presente cuando el empleado no ocupa el puesto donde podría lograr desarrollar al máximo sus aptitudes profesionales
4. El subempleo invisible, característico en empleados que trabajan jornada completa, pero cuyas ganancias son bajas.

En México todos estos tipos de subempleos están presentes, pero es el último el más importante, ya que el salario real representa por una parte

el costo de un factor productivo y por otra, es el determinante en el nivel de vida del trabajador. Por otro lado, con respecto al segundo tipo de desempleo cabe aclarar que un hecho común es que cuando en términos de teoría la productividad marginal del factor trabajo es muy baja, el salario correspondiente no resulta bastante para asegurar la subsistencia. Sin embargo, esto que en teoría se denomina subempleo, puede representar en la práctica un esfuerzo físico igual o aun mayor, que el realizado por trabajadores de productividad más alta.

1.5 Conclusiones

Una vez tratado el crecimiento demográfico y el de la ocupación pueden analizarse conjuntamente con el objeto de que revelen el comportamiento real del desempleo.

Tomando a la fuerza de trabajo como un subconjunto de la población, se puede comparar el crecimiento demográfico con el económico, (Cuadro I.3.3.).

Podemos concluir que no obstante el dinámico desarrollo económico de México, no se ha alcanzado un equilibrio entre éste y el nivel de vida de la población.

CUADRO I.3.3

OFERTA DE MANO DE OBRA Y FUERZA DE TRABAJO

A Ñ O S	P. ECONOMICAMENTE ACTIVA	FUERZA DE TRABAJO
1939	5 616 717	5 671 361
1940	5 858 115	5 917 353
1941	6 099 513	6 163 345
1942	6 340 911	6 409 337
1943	6 582 309	6 655 329
1944	6 823 707	6 901 321
1945	7 065 105	7 147 313
1946	7 306 503	7 393 305
1947	7 547 901	7 639 297
1948	7 789 299	7 885 289
1949	8 030 697	8 131 281
1950	8 272 093	8 377 270
1952	8 567 240	8 680 108
1953	9 157 534	9 285 784
1954	9 452 681	9 588 622
1955	9 747 828	9 891 460
1956	10 042 975	10 194 298
1957	10 338 122	10 497 136
1958	10 633 269	10 799 974
1959	10 928 416	11 102 812
1960	11 223 561	11 405 649
1961	11 408 000	11 590 523
1962	11 785 000	11 973 560
1963	12 174 000	12 368 784
1964	12 576 000	12 777 216
1965	12 988 000	13 195 806
1966	13 429 000	13 647 884
1970*	12 424 353	12 909 540

*La diferencia con los datos de 1970, se debe a que estos se obtuvieron directamente del censo, mientras los demás del estudio de la División de Estudios Superiores ENE, UNAM, opus cit. donde fueron estimados entre cada período censal y proyectados después de 1960.

CAPITULO II

EL MODELADO Y LA SIMULACION COMO UNA METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE SIS- TEMAS SOCIALES

II.1 Introducción

El desempleo es un problema que se produce -como se mostrará más adelante- dentro de un sistema económico y demográfico, por lo tanto es conveniente hacer algunas observaciones elementales sobre este sistema para encontrar la mejor forma de estudiar el problema que interesa.

El sistema económico (y todos los sistemas sociales en general) tiene un comportamiento muy complejo que lo hace difícil de ponderar por medios puramente intuitivos y sobre el cual no se puede tener la precisión que existe en otros tipos de sistemas (p.e. sistemas físicos), también, tiene la desventaja de que no se puede experimentar con él, porque los resultados podrían ser catastróficos (inflación, devaluación, endeudamiento, etc.), todo esto hace que su análisis se haga en forma poco concreta. Has

ta ahora las leyes que tratan de explicar el comportamiento de algún sistema social, lo expresan básicamente con el uso de métodos deductivos de lógica, sin embargo, -para estudiarlo de una manera más objetiva- es conveniente expresarlo en una forma cuantitativa que facilite su análisis. Una de estas formas es el *modelado* (que es el método de análisis que se usará en este trabajo). El modelado es el uso de modelos de sistemas reales y se utiliza con el fin de simular un curso de acción particular del sistema, que resulte de un conjunto específico de condiciones iniciales unidas a una combinación también específica de otras acciones de control. Esto conduce a la posibilidad de un mejor conocimiento del comportamiento del sistema.

II.2 El Modelado

II.2a Ventajas de Utilidad de un Modelo

Las ventajas que se obtienen en el uso de modelos es que en un modelo eficiente es posible hacer experimentos controlados que no podrían hacerse con el sistema en estudio, pueden probarse los efectos de distintas suposiciones y factores del medio. En el modelo, a diferencia del sistema real, se puede observar el efecto del cambio de un factor, mientras todos los otros factores se mantienen inalterados. Dicha experimentación proporcionará información acerca de las características del sistema que representa el modelo.

Usando un modelo se puede aprender más acerca de las interacciones internas de lo que nunca sería posible mediante el manejo del sistema real. En forma interna,

el modelo brinda un completo control de la estructura del sistema, de sus políticas y su sensibilidad ante determinadas acciones, externamente, se puede generar una amplia variación de circunstancias posibles de suceder en la vida real

II.2.b Características del sistema que debe representar el modelo

El sistema económico es un sistema con realimentación informativa porque contiene estructuras en forma de circuito cerrado (por ejemplo, el sistema de mercado de precios), el modelo por lo tanto, deberá de preservar dicha estructura de realimentación. También deberá de ser capaz de representar los cambios originados por nuevas políticas, las demoras en las acciones y la posible distorsión de los flujos informativos.

II.2.c Selección del tipo de Modelo

Para entender los complejos Sistemas Sociales es necesario recurrir a modelos que los representen en un lenguaje común, por lo tanto, éstos deberán ser formales, entendiendo por esto que las implicaciones sean establecidas explícitamente. Los modelos matemáticos son de naturaleza precisa y definidos en un lenguaje común, además son capaces de representar la dinámica del sistema, por lo tanto, este tipo de modelo nos puede representar eficazmente todas las características que tienen los sistemas sociales. El modelo matemático resulta útil si se quiere determinar por ejemplo, el grado

en que el sistema social es sensible a los cambios en las políticas de decisión o en la estructura misma del sistema, puede mostrar también hasta qué punto el sistema atenúa o amplifica las perturbaciones debidas a cambios en las políticas de decisión.

Por lo anterior el uso de un modelo matemático y dinámico nos simplifica la gran complejidad de los sistemas sociales con una aproximación aceptable del sistema real.

II.3 Construcción de un Modelo de Sistema Social

II.3.a Bases para la construcción de un Modelo.

Al formular un modelo el primer paso consiste en definir el objetivo de su utilización, que en general será la representación de un problema social de interés. Una vez establecido el problema a representar los factores que deban incluirse surgirán del mismo problema (los elementos que se relacionan con el problema controlan el contenido del modelo), por esto se comprende que para diferentes problemas se obtienen diferentes modelos del mismo sistema. También hay que considerar en la construcción del modelo, que los factores que influyan en forma relevante a los elementos considerados del sistema sean incluidos aun cuando no pertenezcan a éste.

En el diseño del modelo lo más importante es seleccionar adecuadamente la parte del sistema que esté relacionado precisamente con el objetivo del modelo para

que éste no resulte muy extenso, complicado y poco útil. Para esta selección no existe ninguna teoría de finitiva que pueda probarse, por lo cual hay que recurrir a juicios subjetivos basados en el conocimiento disponible del cual pueda confiarse.

Al formular el modelo de un sistema es necesario obtener todo el conocimiento útil y disponible acerca de él y de el ámbito en que cae. La mayor parte de este conocimiento se adquiere de estudios sobre el sistema. Una vez comprendido el sistema de una manera subjetiva, se tiene un modelo verbal de él que hay que depurar hasta que pueda ser traducido al lenguaje matemático. La traducción en sí no es difícil, el problema surge cuando el modelo verbal inicial no es una descripción adecuada del sistema. Un modelo verbal y uno matemático se asemejan mucho, ya que ambos son descripciones abstractas del sistema real. El modelo matemático como ya habíamos dicho, se caracteriza por ser más ordenado, más "preciso". Por "preciso" se quiere dar a entender que es específico, bien definido. Sin embargo, esto no significa que sea más "exacto", que el modelo verbal, si consideramos a la exactitud como el grado de correspondencia con el sistema real.

II.3.b Postulación de la estructura del Modelo

Una vez que en la descripción verbal del Sistema se han identificado los elementos relevantes del mismo,

se debe proceder a especificar las relaciones que los definan. Para ello es necesario tener las relaciones causales de los elementos expresadas primero en una manera cualitativa por medio de una estructura causal. En un modelo esta estructura causal se representa por medio de *Diagramas de Mallas Causales* (Fig. II.1).



Fig. II.1. Diagrama de malla causal, de dos elementos.

En un Diagrama de Malla las interacciones del sistema son mostradas por flechas que van de cada elemento a todas las variables que son influidas por cambios en dicho elemento. La polaridad de cada influencia causa-efecto es indicada por medio de un signo (+) o (-) en la punta de la flecha. La polaridad positiva significa que un incremento en el primer elemento (1E) provocará un incremento en el segundo (2E) o una disminución en el primero provocará también una disminución en el segundo elemento.

La polaridad negativa significa que un incremento en el segundo elemento producirá un decremento en el primero y viceversa.

El conjunto de estos cambios define el comportamiento total de la malla. Si se toma a el elemento sobre el cual se va a producir un cambio-debido a una causa externa a la malla- como punto de partida, se puede sa-

ber si el comportamiento de la malla tiende a contrarrestar el cambio original o a favorecerlo, analizando sucesivamente la polaridad de cada influencia causa-efecto hasta llegar al elemento original. Una regla rápida y simple para saber el signo de la malla (tipo de comportamiento de la malla ante un cambio externo), es contar el número de relaciones negativas; si el resultado es par, la malla es positiva (acumulativa), si es non, la malla es negativa (autorregulable).

II.3.c Estructura Cuantitativa del Modelo

Dado que las mallas causales de realimentación no dan relaciones cuantitativas, no son bases suficientes para especificar el comportamiento del sistema. Existe pues la necesidad de cuantificar las relaciones causa-efecto.

Bajo estas circunstancias las condiciones iniciales del sistema serán valores "actuales" de elementos que llevan a acciones particulares.

Una estructura que contienen estas características es la del diagrama de flujo de la metodología DINAMICA DE SISTEMAS implementada primeramente en el lenguaje DYNAMO, donde las condiciones se representan por medio de niveles (acumulaciones) y las acciones por tasas de flujos.

Los niveles son acumulaciones temporales de "entes" o elementos del sistema, de naturaleza material (existen físicamente), representan los valores actuales de éstos,

que resultan de la diferencia acumulada entre las tasas de flujo de entrada (entes que entran al nivel en un intervalo de tiempo dado) y las tasas de flujo de salida ("entes" que salen del nivel en el mismo intervalo de tiempo). Matemáticamente un nivel es la integral con respecto al tiempo de la tasa de flujo neta.

Las tasas de flujo definen los flujos presentes instantáneos de "entes" a su nivel respectivo en función de la información del estado de uno o más elementos.

Al formular el modelo matemático de una tasa el primer paso consiste en hacer una lista de factores que constituyan influencias importantes sobre ella y ver (por separado) en qué grado la afectan cada uno de ellos. Si, como se decía antes, la estructura del modelo concuerda con el conocimiento descriptivo del sistema, se puede dar el siguiente paso y asignar valores numéricos posibles a los coeficientes, hasta que representen las características del sistema real.

II.3.d Aceptabilidad de un Modelo.

Para que un modelo sea útil para analizar el sistema que representa, debe mostrar su aceptabilidad. La aceptabilidad de cualquier modelo descansa en primer lugar de la validez de los detalles de su diseño. Esto se justifica sobre la conjetura de que si todos los componentes necesarios están descritos adecuadamente y se in

terrelacionan en forma correcta, el modelo no puede hacer otra cosa, más que comportarse como debería hacerlo el sistema¹.

Como se había dicho antes, el modelo se crea en forma numérica con el objeto que las afirmaciones sean específicas y no ambiguas. Esto llevaría a que la aceptabilidad del modelo podría tratarse en algunas ocasiones de una manera cuantitativa. Sin embargo si la mayor parte del contenido del modelo se obtiene de fuentes no numéricas en forma de conocimiento subjetivo, verbal y escrito, la defensa del modelo descansa en los mismos tipos de conocimientos. Las expresiones individuales deberán tener significado en el contexto del sistema real. Todas las variables y los parámetros deberán tener significado conceptual que pueda ser considerado individualmente dentro del sistema.

Existen también otros juicios de validez para modelos, basados en los resultados obtenidos del comportamiento del mismo.

El primero de ellos es que el comportamiento no resulte evidentemente imposible. Esto se puede deducir al observar que algunas variables tomen valores imposibles, como podría ser por ejemplo; egresos negativos, nacimientos negativos, etc., que son fáciles de identificar.

¹ Bajo la suposición de que el sistema seguirá la misma "Ley de comportamiento". (Ver Dinámica Industrial, J. W. Forrester).

Otro juicio efectivo consiste en precipitar insuficiencias obvias posibles probando el modelo en una variación amplia, y analizar el comportamiento del modelo y el que intuitivamente tendría el sistema bajo tales circunstancias, por ejemplo: suponer una producción de alimentos nula y observar si la mortandad es la esperada (la máxima, desde luego).

Un juicio más objetivo es el de similitud, en donde todas las características importantes de comportamiento pueden compararse entre modelo y sistema. Aquí la aceptabilidad del modelo se basa en la forma en que se asemeja al sistema en estabilidad, períodos de fluctuación de algunas variables, la sincronía de las interrelaciones (variables relacionadas) y las amplitudes de las variables en el sistema.

Si tanto en el modelo como en el sistema está implicado el carácter fluctuante, los intervalos de tiempo entre los valores máximos de las variables del modelo pueden compararse con los correspondientes en el sistema real.

Las relaciones en las fases de tiempo entre variables indican dependencia de una variable de otra de manera que se pueda visualizar si la "cadena" de acontecimientos se comporta normalmente.

Por último, para comparar amplitudes de las variables del modelo con las amplitudes de las del sistema real, es necesario establecer criterios cuantitativos que

servan de base para la comparación, habiendo antes de
cído qué significado debe darse a las diferencias
en los resultados.

CAPITULO III

CONSTRUCCION DEL MODELO DEL DESEMPLEO

III.1 Especificación del problema

El objetivo de esta tesis es analizar el problema del desempleo para entender mejor su comportamiento y para encontrar qué alternativas (factibles de lograr en la realidad) posiblemente conducirían a un comportamiento deseado.

Como consecuencia de lo visto anteriormente (Cap. I), se puede decir, que el desempleo es un problema que pertenece a un sistema social, debido a lo cual en este estudio su análisis se realizará con base en la metodología de Modelado y Simulación, descrita en el capítulo anterior.

III.2 Descripción del Sistema Social donde se Produce el Desempleo

III.2.1 Bases para la descripción del sistema.

En todo sistema económico la estructura ocupacional es parte vital. La existencia de empleos productivos

es reflejo del buen estado general de la economía, mientras que por otro lado, el desempleo es la manifestación más clara del ineficiente desarrollo del sistema económico.

En el capítulo I se vieron las diferentes causas que originan el desempleo, las cuales se pueden resumir en una sola: La falta de generación de empleos. En el caso de México este hecho se debe a la combinación de las dos siguientes causas:

- a) Una alta oferta de mano de obra, que tiene su origen en el acelerado crecimiento demográfico
- b) Un deficiente desarrollo económico.

Entonces, el sistema social en que se produce el desempleo implica tanto al sistema demográfico, como al económico.

III.2.2 El Sistema Demográfico y el Desempleo.

En México ha resultado un problema difícil el dar empleo adecuado a una fuerza de trabajo de dimensiones crecientes, fruto de la explosión demográfica.

El crecimiento de población en este siglo ha sido alarmantemente rápido, como puede verse en el cuadro II.2.1.

AÑO	POBLACION
1900	13,607,259
1910	15,160,369
1920	14,334,096
1930	16,552,644
1940	19,649,162
1950	25,779,254
1960	34,923,129
1970	48,381,547

CUADRO II.2.1

Evolución de la Población en México.

Fuente: C. de M, *Dinámica de la población en México.*

La población muestra una tendencia hacia la expansión, provocada por una alta tasa de crecimiento, que marca un claro crecimiento exponencial, ante el cual el desarrollo económico no ha sido el adecuado para absorber las demandas de la población al ritmo requerido.

Lo anterior conduce a explicar el desempleo tal como lo establece la economía neoclásica "que el desempleo se debe básicamente a un rezago cronológico entre el ritmo de crecimiento de la población y el de la economía, y a un desajuste en el mercado de trabajo"².

La economía neoclásica también establece que "mientras que en los países desarrollados la modernización y el

² Tomando de AMEP "Población y Desarrollo Social", Trabajo de R. Medellín y C. Muñoz I.

desarrollo de la economía tuvieron lugar antes de que se iniciara un crecimiento rápido en la población, ahora sucede lo contrario en países en vías de desarrollo, entre ellos México, donde el crecimiento de la economía va a la zaga del crecimiento demográfico. Además en los países en desarrollo se están registrando un ritmo de crecimiento insólito en la historia³".

III.2.3 El Sistema Económico y el Desempleo.

En el inciso (II.2.1) de este capítulo se vió que una de las causas que originan la falta de generación de empleos es el deficiente desarrollo económico. Asimismo, en el capítulo I se dijo que México ha tenido un rápido crecimiento en la producción (aproximadamente el 7% anual en la última década) y sin embargo, su desarrollo se considera deficiente. Esto último se debe a que no obstante de ser México un país de escaso capital y abundante mano de obra, se le ha dado el impulso al desarrollo de un sector económico moderno, basado en tecnología intensiva de capital y que utiliza poca mano de obra. Lo que ha sucedido es que al buscar la máxima rentabilidad para el capital, las nuevas inversiones han elegido de entre las tecnologías disponibles en el mercado aquella de carácter intensivo de capital y desplazador de mano de

³ Ibid, pag.

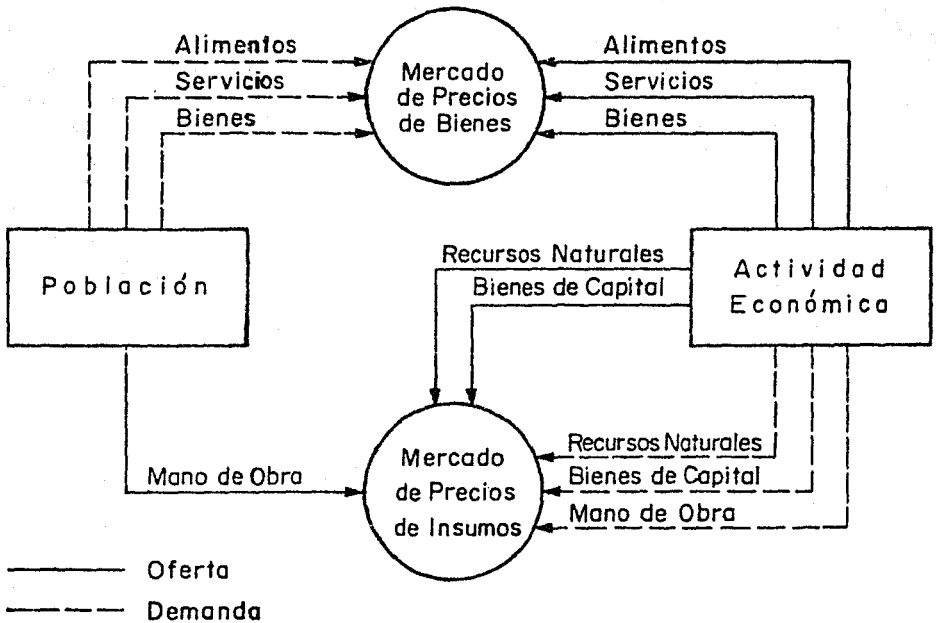
obra (además de que el sector privado evita así los riesgos de problemas laborales). Por lo mismo el país desaprovecha aún más el recurso que posee en abundancia: la mano de obra.

Según todo lo anterior, se percibe que existe una cierta relación entre el nivel de empleo y producción, sin embargo, la relación no se presentó en forma muy clara por lo que es conveniente estudiar qué papel desempeñan estos elementos dentro de la economía clásica.

La economía clásica parte del hecho de que cualquier sociedad debe de algún modo resolver los tres siguientes problemas, conocidos como los tres problemas económicos fundamentales interdependientes, éstos son:

- 1) ¿ Qué bienes deben ser producidos y en qué cantidad?
- 2) ¿ Cómo deben ser éstos producidos?
- 3) ¿ Por quiénes deben ser producidos?

En el sistema económico vigente en el país estos problemas se resuelven por medio del sistema de precios, el funcionamiento de este último se explica con ayuda de la figura siguiente:



Como la figura lo muestra, los consumidores (la población en su totalidad) demandan alimentos, bienes y servicios, lo que interectúa -en el mercado de precios de bienes- con las decisiones de oferta de la producción de la actividad económica. Este hecho ayuda a determinar qué bienes deben ser producidos y en qué cantidad. En esta figura también se ve que la forma como la demanda de factores por parte de la actividad económica hace frente a la oferta de trabajo y a la de otros factores de producción, resuelve el problema de por quiénes deben los bienes ser producidos. Por último, el interés de los

industrias por obtener mejores resultados, conducen a determinar cómo los bienes deben ser producidos. Todo lo anterior, muestra que el empleo y la producción forman parte de una misma estructura.

III.2.4 Límites del sistema

Ahora bien, como el sistema social descrito anteriormente es muy extenso y complejo, es importante definir sólo la parte de éste que esté relacionado con el problema. Con ayuda de la descripción del sistema de precios anteriormente presentada, se ve que el trabajo es uno de los factores que contribuyen a la producción de bienes. Por lo tanto, la demanda de trabajo se origina y determina con base en las decisiones de los organizadores de la producción. En principio, la demanda de factores se hará en la medida necesaria de manera tal que los organizadores de la producción alcancen sus objetivos en forma óptima.

Por otro lado, la oferta de trabajo se supone que es función-simplemente-del nivel de población.

III.3 Modelo de la Actividad Económica por Sectores.

En el capítulo I se mostró que las tasas y los niveles de empleo y producción difieren entre sectores, por lo que es conveniente diseñar el modelo desglosando la actividad económica en sectores según su producto, forma de trabajo y función.

De éstos, los primeros se consideran sectores productivos, porque son los que dan los productos demandados, y el sector gobierno, es considerado como sector distribuidor de ingreso.

Por último, se representa a la población por medio de un sector demográfico.

Un esquema de la actividad económica por sectores y la población, (fig. III.3.2) que muestra las relaciones de los elementos que intervienen, es el siguiente:

En el modelo, la actividad económica se divide en seis sectores, que son:

El sector agrícola, que comprende la producción, procesamiento y distribución de alimentos para la población (clasificación del Censo⁴: Agricultura, Ganadería, Caza, Pesca y Silvicultura).

El sector bienes, que es el que produce toda clase de bienes finales que son consumidos por la población, como por ejemplo, autos, aparatos eléctricos, muebles domésticos, ropa, etc. (parte del sector manufacturas, definido en el Censo).

El sector servicios, que comprende todo tipo de trabajo (excluyendo el de gobierno) que se da sin que se incluya algún bien, por ejemplo, servicio telefónico, bancos, educación, etc. (En Censo: transporte y comunicaciones, comercio y otras actividades).

El sector capital, que es el más importante de todos ya que su producto no se consume sino se utiliza para generar otro producto diferente, se define como la parte de la actividad económica que comprende a la industria de la maquinaria y a la de construcción.

El sector recursos que es diferente a los demás, ya que produce los insumos (petróleo, metal, etc.) con los que se obtendrá productos elaborados. (En Censo, industrias de extracción de gas, petróleo, minería, etc).

El sector gobierno, del cual solo se considera la parte de él, que da servicios administrativos al público y que trata de regular la distribución del ingreso, creando empleos.

⁴Dirección General de Estadística, SIC, IX Censo General de Población 1970.

Como puede verse el sector Demográfico es el punto central del modelo, en él se demandan productos de consumo público (alimentos, bienes y servicios) que la actividad económica debe satisfacer. Para esto, se establece que los sectores encargados de producirlos (Agrícola, Servicios y Bienes) deben de obtener los factores de producción (mano de obra y capital) y recursos necesarios (sólo en el caso del sector bienes). Entonces, esto causa que exista también demanda de; mano de obra (al sector demográfico), de capital (al sector capital) e insumos (al sector recursos). Estos dos últimos sectores también demandarán mano de obra y capital (y el de capital además demanda recursos) para que conjuntamente puedan satisfacer la demanda de los otros sectores y la de ellos mismos.

Por otra parte, el sector gobierno se contempla, en este modelo, como regulador del sistema, siendo el objetivo del sistema económico proveer de productos de consumo público a la población, se consideró el sector gobierno como el medio que pueda alterar la distribución del ingreso a través de la creación de empleos los cuales (se supone) pueden ser producidos por medio de una parte de sus ingresos (impuestos).

III.4 Mallas causales del Modelo.

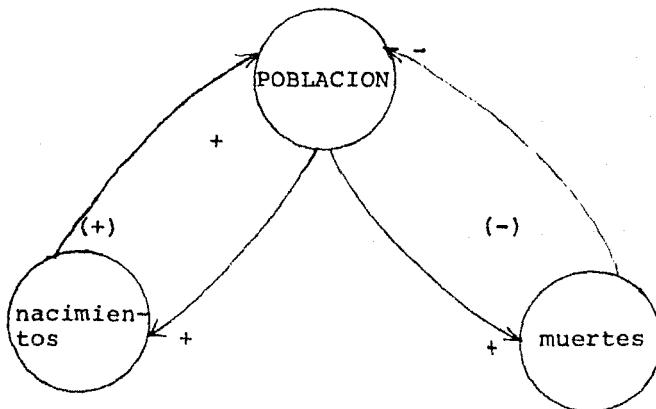
III.4.1 Introducción

Se ha definido ya los elementos más relevantes que afectan el desempleo (oferta de trabajo y empleo), ahora analizando sucesivamente las causas que los afectan hasta su origen o hasta donde interese, se irán encontrando

trando los elementos que hay que incluir en el modelo.

III.4.2 Malla de población

Como anteriormente se dijo la oferta de trabajo depende de la población. El nivel de población depende de los nacimientos y de las muertes; los nacimientos dependen de la tasa de natalidad y de la población, las muertes dependen de la tasa de mortalidad y de la población. Los factores que afectan a estas tasas, no son de relevancia para este estudio, ya que no tienen relación con el modelo, por lo tanto, su cálculo se establece hexógenamente. La malla causal que explica todo lo anterior es la siguiente:



Lo que representa es que al aumentar la población general, aumenta la población que puede tener hijos y con esto los nacimientos, lo que vuelve a aumentar la población.

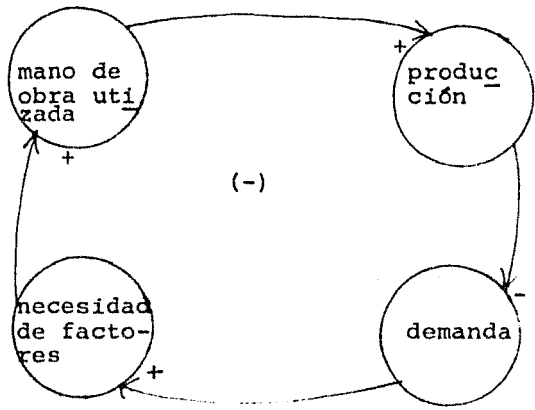
Por otro lado, el aumentar la población, también aumenta la población que puede morir, al aumentar las muertes,

disminuye la población, por lo que el comportamiento de la malla dependerá de cual de las tasas es mayor.

III.4.3 Malla de producción-empleo (demanda de factores)

Como se dijo anteriormente la generación de empleos depende de las decisiones de los productores. Estas decisiones se toman con base en satisfacer la demanda de su producto de tal manera que sus beneficios sean los deseados. Esto implica una regulación de la producción y también de los factores de producción.

Entonces, primeramente, el empleo depende de la necesidad de utilizarlo como factor de producción para lograr cierto nivel de producción deseado. La producción deseada dependerá de la demanda del producto, ésta depende de la cantidad de producción disponible, la cual depende de la cantidad de factores utilizados, entre ellos la mano de obra. La malla que describe lo anterior es la siguiente:

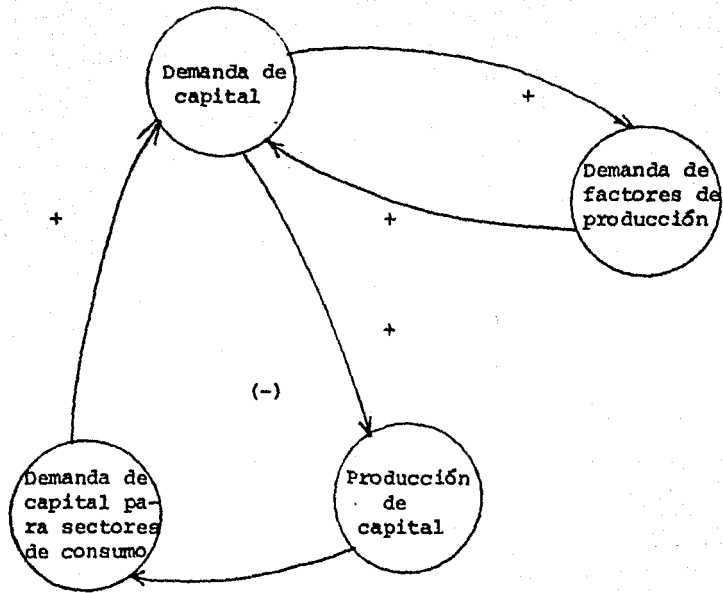


Si los factores de producción se aumentan en el grado correspondiente, la producción aumenta, esto representa una relación positiva. Al aumentar la producción la demanda del producto bajará por lo que la relación es contraria, o sea negativa. Al bajar la demanda bajará también la necesidad de utilizar mayores cantidades de factores de producción, la relación es directa o sea positiva. Al bajar la necesidad de utilización de factores, como es lógico bajará la mano de obra.

Analizando las relaciones de esta malla resulta que, con base en la regla establecida en el inciso II.3.b del capítulo anterior, la malla es negativa, por lo tanto autorregulable.

III.4.4 Malla de producción de capital

Como se vio anteriormente, el sector capital provee de ese factor de producción a todos los sectores que lo demanden, incluyéndose el mismo. Sin embargo, su propia demanda tiene el objeto de aumentar la capacidad productiva hasta generar todo el capital demandado por los otros sectores, que lo deseen con el fin de satisfacer la demanda de consumo público. Entonces, la malla que representa esto es:

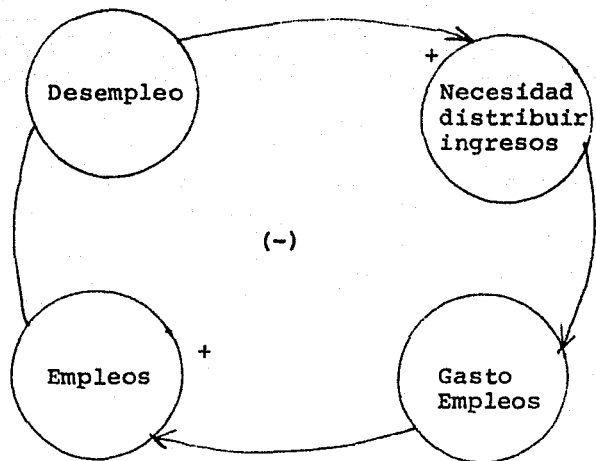


Donde se puede ver que en realidad hay dos mallas de realimentación una negativa y otra positiva, por lo tanto, su comportamiento puede ser alternado (en un instante autoregulado, y en otro acumulativo).

III.4.5. Malla de generación de empleos en el sector Gobierno

El sector gobierno tiene el papel de regulador. Si hay desempleados, es necesario distribuirles a estos el ingreso, pero no en forma directa, sino a través de la creación de un empleo (casi improductivo) en el sector gobierno supuesto, lo que les permitiera gozar de ingresos.

La Malla que representa esto es:



Donde se establece que al aumentar el desempleo, aumenta la necesidad de distribuir el ingreso para lo cual hay que aumentar el gasto en empleos y como resultado aumentara el nivel de empleos lo que, consecuentemente, disminuira el desempleo.

III.5 Descripción del modelo en forma específica.

III.5.1 Introducción

Una vez modelado el problema del desempleo en forma descriptiva, hay que pasarlo a una forma específica (matemática) que lo represente, para así poderlo simular. El objetivo de esta transformación será obtener las ecuaciones necesarias para calcular los elementos principales del modelo. Los elementos se considerarán variables en el modelo, por ejemplo, los empleos, la demanda de ellos, el capital, etc. Las ecuaciones deberán de ser aptas para describir situaciones, conceptos y procesos que se dan en el sistema estudiado.

Como anteriormente se dijo las ecuaciones serán escritas en lenguaje DYNAMO (NDTRAN).

Es conveniente utilizar al mismo tiempo los diagramas de bloques en DYNAMO, porque por su forma gráfica ayudan a comprender la estructura del modelo más fácilmente.

III.5.2 Ecuaciones en DYNAMO (NDTRAN)

Las ecuaciones consisten básicamente en ecuaciones de nivel y ecuaciones de tasa. En los lenguajes computacionales, los sistemas de ecuaciones se escriben dentro del contexto de ciertas convenciones que establecen cómo deben evaluarse.

En este modelo se tratará con un sistema de ecuaciones que controlen las interacciones de un conjunto de variables que cambian con el tiempo. Esto implica que las ecuaciones serán computadas a fin de brindar sus sucesivos estados o valores.

En DYNAMO (NDTRAN), las ecuaciones tienen ciertas reglas que restringen su escritura.

En primer lugar las variables están relacionadas con el tiempo mediante una suscripción que acompaña al nombre de la variable. Esta suscripción se da con las letras J (valor "pasado"), K(valor "presente") y L(valor "futuro").

Por otro lado existe una clasificación del tipo de ecuaciones según su papel dentro de la estructura del

modelo. A continuación se describen brevemente los tipos principales de ecuaciones.

Ecuación de nivel. En una ecuación de nivel es válido obtener ésta dentro de la simulación sólo para un tiempo "K", en función de una o más variables de tasa por medio de la integral de éstas para un intervalo de tiempo DT, que precisamente tiene la misma magnitud que el intervalo entre el tiempo J y el tiempo K. Un ejemplo es:

L NIVEL. K= INTEGRAL (TENT.JK-TSAL.JK)

Para obtener el valor de una variable de nivel se necesita conocer el que se obtiene de sus ecuaciones de tasa en el intervalo anterior (JK).

Ecuación de tasa. Una ecuación de tasa puede obtenerse sólo en el intervalo KL, en función de una o varias variables de nivel y/o auxiliares (éstas últimas dependen en última instancia de variables de nivel). Un ejemplo de ecuación de tasa es:

R TASENT.KL=TENT*NIVEL.K*AUX.K

En lo anterior pueden verse las reglas básicas de la escritura de ecuaciones de nivel y tasa en cuanto la notación de éstas según el tiempo. Una variable de nivel (al igual que una auxiliar) se escribe en el tiempo K en ambos lados del signo (=), las variables

de tasa cuando van a ser calculadas (lado izquierdo del signo (=) van con notación KL, y al utilizarse para calcular una de nivel van con notación JK. Otra característica es que en NDTRAN, las ecuaciones llevan un identificador en la 1a. columna .

Ecuación auxiliar. Una ecuación auxiliar es en realidad parte de una de tasa, la cual es dividida porque parte de ella tiene un significado propio. Un ejemplo es:

A AUX.K=NIVEL.K/TPO (donde TPO es una constante, que no lleva notación de tiempo).

Al comenzar la simulación es necesario dar el valor inicial de las variables de nivel para poder calcular las demás, esto se hace por medio de ecuaciones de valor inicial como sigue:

N NIVEL=NIVELI Valor inicial del nivel (sólo se utiliza una vez en el comienzo de la simulación).

En algunos casos es necesario observar una variable que depende del comportamiento del modelo pero no lo afecta. Para ello se utilizan las ecuaciones suplementarias, por ejemplo:

S SUPLEM. K = NIVEL.K/NIVEL2.K

Funciones DYNAMO (NDTRAN). Además del sistema de ecuaciones visto, este lenguaje tiene ciertas funciones que pueden ser útiles en el cálculo de variables o en

el control de la simulación, las principales son:
TABLE, TABND, CLIP, DELAY, DLINF, EXP y el comando
MACRO.

III.5.3 Diagrama de bloques en DYNAMO

A continuación se describen los símbolos que se utilizan en los diagramas de bloques en DYNAMO.

Un nivel se representa por un rectángulo como se muestra en la Fig. A:

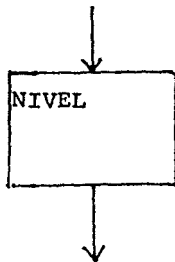


Fig. A

En el ángulo superior izquierdo está el nombre de la variable que representa. El flujo que llega a un nivel siempre es de tipo material. (los elementos que se representan existen físicamente). Las puntas de las flechas indican las direcciones de los flujos, hacia él y desde él.

Una tasa se representa de la siguiente forma:

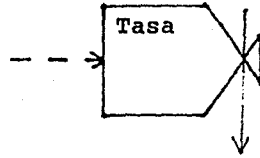


Fig. B

Su forma da la idea de una válvula. Una tasa controla el flujo (de material) hacia un nivel, según el flujo de información que recibe. El flujo de material se representa por una flecha continua y el de información por una discontinua.

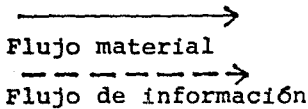


Fig. C

Las fuentes y los pozos representan respectivamente el lugar de adquisición y destino del material que se va a utilizar o eliminar, se representan como una "nube".



fuelle



pozo

Fig. D

Las variables auxiliares se encuentran en los canales de flujo de información que controlan las tasas se representan por un círculo, ejemplo:

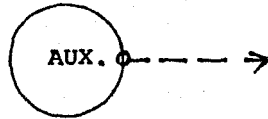


Fig. E

Las constantes consideradas en el modelo se representan así:

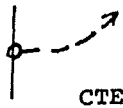


Fig. F

Para representar variables de otro diagrama que afectan (o se ven afectadas) por el diagrama en cuestión sólo se escribe en un paréntesis el número y tipo de ecuación de éstas. Ejemplos:

(VENED2 2-6, A) →

(viene del diagrama 2).

→(AFED1 3-8, A)

(afectará una variable en el diagrama 3).

Fig. G

Los rezagos (funciones NDTRAN que son; DLINF1, DLINF3, DELAY1, DELAY3, SMOOTH)

se representan como se muestra en la figura siguiente:

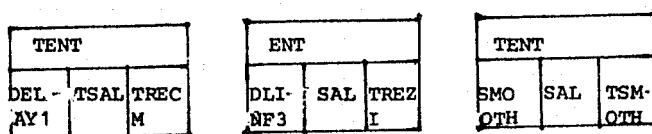


FIG. H

Donde DELAY1, DLINE3, SMOOTH significa el nombre o la función (rezago material de primer grado, rezago de información de 3er. grado y rezago promedio de material).

TRECM, TREZI y TSMOTH, son constantes que representan el valor de tiempo de rezago según el caso.

TENT y ENT son las entradas a los rezagos y TSAL y SAL son las salidas a los rezagos.

III.6 Ecuaciones del modelo

III.6.1 Introducción

Dentro de cada sector productivo existen tres variables importantes que son: los empleos, el capital y la producción.

La forma en que se determina el empleo y el capital es igual en cada uno de los sectores productivos, por lo que es conveniente (y más funcional) definir las ecuaciones correspondientes en forma general.

Por otro lado, la forma en que se determina la producción tiene algunas diferencias según el sector, lo que conduce a dar algunas ecuaciones en forma general y otras en su forma particular al sector.

Por último las ecuaciones del sector gobierno se dan aparte por ser este sector diferente a los demás.

III. 6.2 SECCION EMPLEOS

Las ecuaciones para encontrar el nivel de empleos se definirán en forma general, y después se dará el conjunto de ellos por sector productivo.

El nivel de empleos se representa como una variable de nivel ($EMP(S)^5$) que es la integral de la tasa neta de empleos ($TNEMP(S)$), o sea; $L EMP(S).K=INTEGRAL(TNEMP(S).JK)$

$TNEMP(S)$ es una variable de tasa que representa los empleos que entrarán o saldrán del sector, viene dada por la función rezagada de la tasa de ajuste de empleos ($TAEMP(S)$). La variable se rezaga porque el ajuste del nivel de empleos tarda cierto tiempo.

Para representar este rezago se utiliza el procedimiento $DELAY1$ (ya que la variable es de tipo material) en la siguiente forma:

$EXPND DELAY(TNEMP(S), TAEMP(S), TIAEM(S), TNEMI(S))$

⁵ La letra S dentro del paréntesis, representará que el nombre de la variable cambia para cada sector cambiando esa letra por la inicial del sector.

donde:

TNEMP(S)-Salida del rezago

TAEMP(S)-Entrada del rezago

TIAEM(S)-Tiempo de ajuste del nivel de empleos

TNEMI(S)-Valor inicial de TNEMP(S)

TAEMP(S) Es una variable que representa los empleos que entrarán o saldrán del nivel según el valor de la demanda de empleos (DEMP(S)).

Así, si esta demanda es positiva, tomará el valor de nuevos empleos para el sector (NEMP(S)) y si es negativa el de empleos a eliminarse del sector, que será su mismo valor.

En NDTRAN existe una función que puede representar todo lo anterior, esta es la función SWITCH; así la ecuación que define a TAEMP(S) es,

$$R \text{ TAEMP}(S) \cdot KL = \text{SWITCH}(\text{NEMP}(S), \text{DEMP}(S), \text{DEMP}(S))$$

DEMP(S) es la diferencia entre los empleos necesarios

(EMP_N(S)) y el nivel de empleos (EMP(S)), entre el tiempo de demanda (TD) o sea

$$A \text{ DEMP}(S) \cdot K = (\text{EMP}_N(S) \cdot K - \text{EMP}(S) \cdot K) / \text{TD}$$

donde: TD es igual a 1 año

⁶Ver "A primer for NDTRAN A systems Dynamics Intepreter" Davission, W & Vhran, J. University of Notre Dame, Notre Dame, Indiana, 1977.

Ahora bien, cuando los empleos se quisieran proyectar (cuando $DEMP(S)$ es positiva), debe considerarse la limitación de la oferta de trabajo, o sea que aún cuando se desee generar un empleo podría no generarse si no hay la correspondiente mano de obra desocupada. Para saber esto, es necesario calcular y comparar el total de empleos demandados ($TEMPDE$) y oferta de mano de obra disponible ($OMOD$), con las siguientes ecuaciones;

$$A \quad TEMPDE.K = DEMPAP.K + DEMPBP.K + DEMPSP.K + DEMPCP.K + DEMPRP.K$$

$$A \quad OMOD.K = (PEAT.K - PEO.K) / TOMO$$

$$A \quad NEMP(S).K = CLIP(EMPP(S), DEMP(S)P, TEMPDE, OMOD)^7$$

donde:

$DEMPAP, DEMPBP, DEMPSP, DEMPCP, DEMPRP$, son las demandas de empleos, según el sector, positivas.

PEA es la población económicamente activa (dada en sector demográfico)

$PEAO$ es la población económicamente activa ocupada y

$TOMO$ es la magnitud del tiempo de la oferta de mano de obra.

Ahora bien, la última ecuación establece que si la oferta de mano de obra es mayor que su demanda, ésta se puede satisfacer y $NEMP(S)$ se hace igual $DEMP(S)P$. En caso contrario será igual a $NEMPP(S)$ que da los nuevos empleos distribuyendo la oferta de ellos ($OMOD$) en proporción a la demanda del sector ($NEMPP(S)$) con respec

⁷ $CLIP$ es una función de control de $NDTRAN$ que permite decidir una asignación con base a una comparación.

to a la demanda total (TEMPDE), o sea;

$$A \text{ EMPD}(S).K = OMOD.K * \text{DEMP}(S)P.K / \text{TEMPDE}.K$$

Por otro lado $\text{DEMP}(S)P$ es igual a la demanda de empleos ($\text{DEMP}(S)$) cuando ésta resulta positiva

$$A \text{ DEMP}(S)P.K = \text{CLIP}(\text{CERO}, \text{DEMP}(S), \text{CERO}, \text{DEMP}(S))$$

Los empleos necesarios ($\text{EMPN}(S)$) son los empleos con los cuales se obtendría la producción deseada: son función de la producción deseada ($\text{PRODD}(S)$) y de su productividad ($\text{PROTE}(S)$).

$$\text{EMPN}(S).K = \text{PRODD}(S).K / \text{PROTE}(S).K$$

$\text{PRODD}(S)$ y $\text{PROTE}(S)$ se calculan en la sección producción.

Finalmente, la población económicamente activa ocupada es el nivel total de empleos, o sea la suma de todos los niveles;

$$A \text{ PEAO}.K = \text{EMPA}.K + \text{EMPB}.K + \text{EMPS}.K + \text{EMPC}.K + \text{EMPR}.K + \text{EMPG}.K$$

El diagrama general en DYNAMO, se presenta en la Fig. III.6.1

El conjunto de las ecuaciones para empleos por sectores es:

SECTOR AGRICOLA

$$L \text{ EMPA}.K = \text{INTEGRAL}(\text{TNEMPA}.JK) \quad (\text{hombres})$$

$$N \text{ EMPA} = \text{EMPAI} \quad (\text{hombres})$$

$$\text{EMPA} = \underline{\text{EMPLEOS}} \text{ SECTOR } \underline{\text{AGRICOLA}}$$

DIAGRAMA E. SECCION EMPLEOS

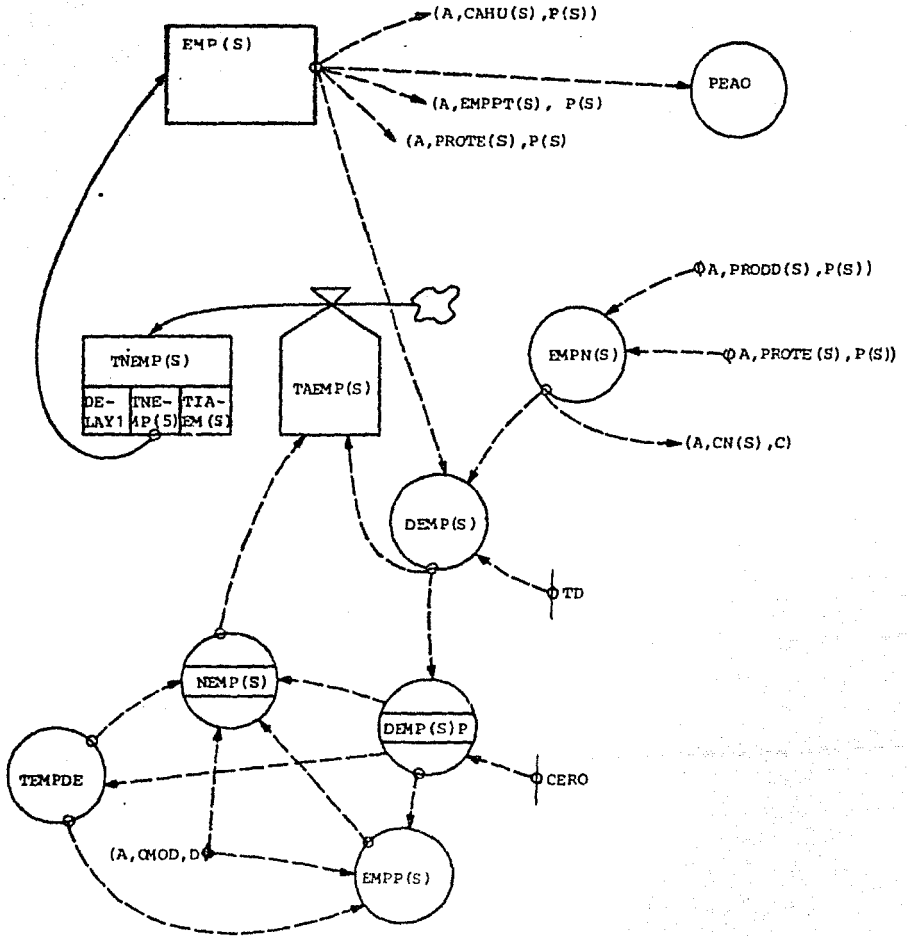


FIG. III. 6.1

EXPND DELAY1 (TNEMPA, TAEMPA, TIAEMA, TNEMIA) (hombres/año)

C TIAEMA=6 (años)

C TNEMIA=500E3 (hombres/año)

TNEMPA-TASA NETA EMPLEOS, SECTOR AGRICOLA

TIAEMA-TIEMPO AJUSTE EMPLEOS " A.

TNEMIA-TASA NETA EMPLEOS, INICIAL " A.

R TAEMPA.KL=SWITCH(NEMPA, DEMPA, DEMPA) (hombres/año)

A DEMPA.K=(EMPNA.K-EMPA.K)/TD (hombres/año)

C TD=1 (años)

TAEMPA-TASA DE AJUSTE EMPLEOS, SECTOR AGRICOLA

DEMPA-DEMANDA DE EMPLEOS. " A.

TD-TIEMPO DE LA DEMANDA

A NEMPA.K=CLIP(EMPPA, DEMPA, TEMDE, OMOD) (hombres/año)

A EMPPA.K=OMOD.K*DEMPA.K/TEMPDE.K (hombres/año)

A DEMPA.K=CLIP(CERO, DEMPA, CERO, DEMPA) (hombres/año)

NEMPA-NUEVOS EMPLEOS AL SECTOR AGRICOLA

EMPPA-EMPLEOS PROYECTADOS " A.

DEMPA-DEMANDA DE EMPLEOS " A., POSITIVA

TEMPDE-TOTAL DE EMPLEOS DEMANDADOS

OMOD-OFERTA MANO DE OBRA DESOCUPADA

A EMPNA.K=PRODDA.K/PROTEA.K (hombres)

EMPNA-EMPLEOS NECESARIOS SECTOR AGRICOLA

PRODDA-PRODUCCION DESEADA " A.

PROTEA-PRODUCTIVIDAD EMPLEO " A.

SECTOR BIENES

L EMPB.K=INTEGRAL (TNEMPB,JK) (hombres)

N EMPB=EMPBI (hombres)

EMPB-EMPLEOS SECTOR BIENES

EXPND DELAY1 (TNEMPB,TAEMPB,TIAEMB,TNEMIB) (hombres/año)

C TIAEMB= 10 (años)

C TNEMIB=340E3 (hombres/año)

TNEMPB-TASA NETA EMPLEOS,SECTOR BIENES

TIAEMB-TIEMPO AJUSTE EMPLEOS " B.

TNEMIB-TASA NETA EMPLEOS,INICIAL " B.

R TAEMPB.KL=SWITCH (NEMPB,DEMFB,DEMPB) (hombres/año)

A DEMPB.K=(EMPNB.K-EMPB.K)/TD (hombres/año)

TAEMPB-TASA DE AJUSTE EMPLEOS,SECTOR BIENES

DEMPB-DEMANDA DE EMPLEOS, B.

TD-TIEMPO DE LA DEMANDA

A NEMPB.K=CLIP (EMPPB,DEMPBP,TEMDE,OMOD) (hombres/año)

A EMPPB.K=OMOD.K*DEMPBP.K/TEMPDE.K (hombres/año)

A DEMPBP.K=CLIP (CERO,DEMPB,CERO,DEMPB) (hombres/año)

NEMPB-NUEVOS EMPLEOS AL SECTOR BIENES

EMPPB-EMPLEOS PROYECTADOS " B.

DEMPBP-DEMANDA DE EMPLEOS " B.,POSITIVA

TEMPDE-TOTAL DE EMPLEOS DEMANDADOS

OMOD-OFERTA MANO DE OBRA DESOCUPADA

A EMPNB.K=PROddb.K/PROTEB.K (hombres)

EMPNB-EMPLEOS NECESARIOS SECTOR BIENES

PROddb-PRODUCCION DESEADA " B.

PROTEB-PRODUCTIVIDAD EMPLEO " B.

SECTOR SERVICIOS

L EMPS.K=INTEGRAL (TNEMPS.JK) (hombres)

N EMPS=EMPSI (hombres)

EMPS-EMPLEOS SECTOR SERVICIOS

EXPND DELAY1 (TNEMPS, TAEMPS, TIAEMS, TNEMIS) (hombres/año)

C TIAEMS=10 (años)

C TNEMIS=1000E3 (hombres/año)

TNEMPS-TASA NETA EMPLEOS, SECTOR SERVICIOS

TIAEMS-TIEMPO AJUSTE EMPLEOS " S.

TNEMIS-TASA NETA EMPLEOS, INICIAL " S.

R TAEMPS.KL=SWITCH (NEMPS, DEMPS, DEMPS) (hombres/año)

A DEMPS.K=(EMPNS.K-EMPS.K)/TD (hombres/año)

TAEMPS-TASA DE AJUSTE EMPLEOS, SECTOR SERVICIOS

DEMPS-DEMANDA DE EMPLEOS, " S.

TD-TIEMPO DE LA DEMANDA

A NEMPS.K=CLIP (EMPPS, DEMPS, TEMDE, OMOD) (hombres/año)

A EMPPS.K=OMOD.K*DEMPS.K/TEMPDE.K (hombres/año)

A DEMPSF.K=CLIP (CERO, DEMPS, CERO, DEMPS) (hombre/año)

NEMPS-NUEVOS EMPLEOS AL SECTOR SERVICIOS

EMPPS-EMPLEOS PROYECTADOS " S.

DEMPS-DEMANDA DE EMPLEOS " S., POSITIVA

TEMPDE-TOTAL DE EMPLEOS DEMANDADOS

OMOD-OFERTA MANO DE OBRA DESOCUPADA

A EMPNS.K=PRODDS.K/PROTES.K (hombres)

EMPNS-EMPLEOS NECESARIOS SECTOR SERVICIOS

PRODDS-PRODUCCION DESEADA " S.

PROTES-PRODUCTIVIDAD EMPLEO " S.

SECTOR CAPITAL

L $EMPC.K = INTEGRAL(TNEMPC.JK)$ (hombres)

N $EMPC = EMPCI$ (hombres)

EMPC-EMPLEOS SECTOR CAPITAL

EXPND $DELAY1(TNEMPC, TIAEMC, TNEMIC)$ (hombres/año)

C $TIAEMC = 8$ (años)

C $TNEMIC = 430E3$ (hombres/año)

TNEMPC-TASA NETA EMPLEOS, SECTOR CAPITAL

TIAEMC-TIEMPO AJUSTE EMPLEOS " C.

TNEMIC-TASA NETA EMPLEOS, INICIAL " C.

R $TAEMPC.KL = SWITCH(NEMPC, DEMPC, DEMPC)$ (hombres/año)

A $DEMPC.K = (EMPNC.K - EMPC.K) / TD$ (hombres/año)

TAEMPC-TASA DE AJUSTE EMPLEOS, SECTOR CAPITAL

DEMPC-DEMANDA DE EMPLEOS, " C.

TD-TIEMPO DE LA DEMANDA

A $NEMPC.K = CLIP(EMPPC, DEMPCP, TEMDE, OMOD)$ (hombres/año)

A $EMPPC.K = OMOD.K * DEMPCP.K / TEMPDE.K$ (hombres/año)

A $DEMPCP.K = CLIP(CERO, DEMPC, CERO, DEMPC)$ (hombres/año)

NEMPC-NUEVOS EMPLEOS AL SECTOR CAPITAL

EMPPC-EMPLEOS PROYECTADOS " C.

DEMPCP-DEMANDA DE EMPLEOS " C., POSITIVA

TEMPDE-TOTAL DE EMPLEOS DEMANDADOS

OMOD-OFERTA MANO DE OBRA DESOCUPADA

A $EMPNC.K = PRODDC.K / PROTEC.K$ (hombres)

EMPNC-EMPLEOS NECESARIOS SECTOR CAPITAL

PRODDC-PRODUCCION DESEADA " C.

PROTEC-PRODUCTIVIDAD EMPLEO " C.

SECTOR RECURSOS

L EMPR.K=INTEGRAL (TNEMPR.JK) (hombres)

N EMPR=EMPRI (hombres)

EMPR-EMPLEOS SECTOR RECURSOS

EXPND DELAY1 (TNEMPR,TAEMPR,TIAEMR,TNEMIR) (hombres/año)

C TIAEMR=10 (años)

C TNEMIR= 66E3 (hombres/año)

TNEMPR-TASA NETA EMPLEOS,SECTOR RECURSOS

TIAEMR-TIEMPO AJUSTE EMPLEOS " R.

TNEMIR-TASA NETA EMPLEOS,INICIAL " R.

R TAEMPR.KL=SWITCH (NEMPR,DEMPR,DEMPR) (hombres/año)

A DEMPR.K= (EMPNR.K-EMPR.K)/TD (hombres/año)

C TD=1 (años)

TAEMPR-TASA DE AJUSTE EMPLEOS,SECTOR RECURSOS

DEMPR-DEMANDA DE EMPLEOS, " R.

TD-TIEMPO DE LA DEMANDA

A NEMPR.K=CLIP (EMPPR,DEMPPR,TEMDE,OMOD) (hombres/año)

A EMPPR.K=OMOD.K*DEMPPR.K/TEMPDE.K (hombres/año)

A DEMPPR.K=CLIP (CERO,DEMPR,CERO,DEMPPR) (hombres/año)

NEMPR-NUEVOS EMPLEOS AL SECTOR RECURSOS

EMPPR-EMPLEOS PROYECTADOS " R.

DEMPPR-DEMANDA DE EMPLEOS " R., POSITIVA

TEMPDE -TOTAL DE EMPLEOS DEMANDADOS

OMOD-OFERTA MANO DE OBRA DESOCUPADA

A EMPNR.K=PRODDR.K/PROTER.K (hombres)

EMPNR-EMPLEOS NECESARIOS SECTOR RECURSOS

PRODDR-PRODUCCION DESEADA " R.

PROTER-PRODUCTIVIDAD EMPLEO " R.

ECUACIONES COMUNES ^a

$$A \quad \text{TEMPDE.K} = \text{DEM P.A.P. K} + \text{DEMPBP.K} + \text{DEMPSP.K} + \text{DEMPCP.K} + \text{DEMPPR.K}$$

(hombres/año)

TEMPDE-TOTAL EMPLEOS DEMANDADOSDEMPAP-DEMANDA EMPLEOS SECTOR AGRICOLA, POSITIVADEMPBP-D " EMPLEOS " BIENES, P.DEMPSP-D. " EMPLEOS " SERVICIOS P.DEMPPR-D. " EMPLEOS " CAPITAL, P.DEMPPR-D. EMPLEOS " RECURSOS, P.

$$A \quad \text{PEAO.K} = \text{EMPA.K} + \text{EMPB.K} + \text{EMPS.K} + \text{EMPC.K} + \text{EMPR.K} + \text{EMPG.K} \quad (\text{hombres})$$

PEAO-POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA OCUPADAEMPA-EMPLEOS EN SECTOR AGRICOLAEMPB-EMPLEOS " " BIENESEMPS-EMPLEOS " " SERVICIOSEMPC-EMPLEOS " " CAPITALEMPR-EMPLEOS " " RECURSOSEMPG-EMPLEOS " " GOBIERNO

^a Aunque ya fueron definidas es conveniente repetir las para tener todas las ecuaciones juntas.

III.6.3 SECCION ACUMULACION DE CAPITAL

Igualmente que en la Sección Empleos, se definirán las ecuaciones de la acumulación de capital en forma general, y después por sectores productivos.

La acumulación de capital $(C(S))$, es una variable de nivel, se calcula como la integral de la diferencia la tasa de nuevo capital $(TNC(S))$, menos la tasa de capital eliminado $(TCE(S))$;

$$L \quad C(S).K = \text{INTEGRAL}(TNC(S).JK - TCE(S).JK)$$

La tasa de nuevo capital $(TNC(S))$ representa las unidades de capital que anualmente se integran a un sector, y es igual al capital para el sector $(CP(S))$

$$R \quad TNC(S).KL = CP(S).K$$

El capital para el sector $CP(S)$ se calcula en la sección de producción de capital, pero depende (entre otras cosas) de la demanda de capital $(DC(S))$. La demanda de capital es igual a la diferencia (siempre positiva) del capital necesario en sector $(CN(S))$ menos el capital en el sector $(C(S))$ entre el tiempo de demanda (TD)

$$DC(S).K = \text{CLIP}(CERO, DCC(S), CERO, DCC(S))$$

$$DCC(S).K = (CN(S).K - C(S).K) / TD$$

El capital necesario $CN(S)$ es el capital que conjuntamente con el empleo dará la producción deseada; entonces es el producto del capital normal por empleo $(CNPE(S))$, por el total de empleos nece

sario (EMPN(S)).

$$A \quad CN(S) \cdot K = CNPE(S) * EMPN(S) \cdot K$$

Finalmente, la tasa de capital eliminado (TCE(S)) representa el capital que es eliminado (depreciación) del sector y es igual al capital en el sector (C(S)) entre su tiempo de vida (TVC);

$$R \quad TCE(S) \cdot KL = C(S) \cdot K / TVC.$$

El diagrama general en DYNAMO de esta sección se da en la Fig. III.6.2

Las ecuaciones de la acumulación de capital por sector son:
SECTOR AGRICOLA

$$L \quad CA \cdot K = \text{INTEGRAL}(TNCA \cdot JK - TCEA \cdot JK) \quad (\text{unidades de capital})$$

$$N \quad CA = CAI \quad "$$

CA-CAPITAL EN SECTOR AGRICOLA

$$R \quad TNCA \cdot KL = CPA \cdot K \quad (\text{unidades de capital/año})$$

TNCA-TASA NUEVO CAPITAL SECTOR AGRICOLA

CPA-CAPITAL PARA " A.

$$A \quad DCA \cdot K = (CNA \cdot K - CA \cdot K) / TD \quad "$$

DCA-DEMANDA DE CAPITAL SECTOR AGRICOLA

TD-TIEMPO DE LA DEMANDA

$$A \quad CNA \cdot K = CNPEA * EMPNA \cdot K \quad (\text{unidades de capital})$$

CNA-CAPITAL NECESARIO SECTOR AGRICOLA

CNPEA-CAPITAL NORMAL POR EMPLEO SECTOR AGRICOLA

EMPNA-EMPLEOS NECESARIOS " A.

$$R \quad TCEA \cdot KL = CA \cdot K / TVC \quad (\text{unidades de capital/año})$$

TCEA-TASA DE CAPITAL ELIMINADO SECTOR AGRICOLA

TVC-TIEMPO DE VIDA DEL CAPITAL

DIAGRAMA C. SECCION ACUMULACION DE CAPITAL

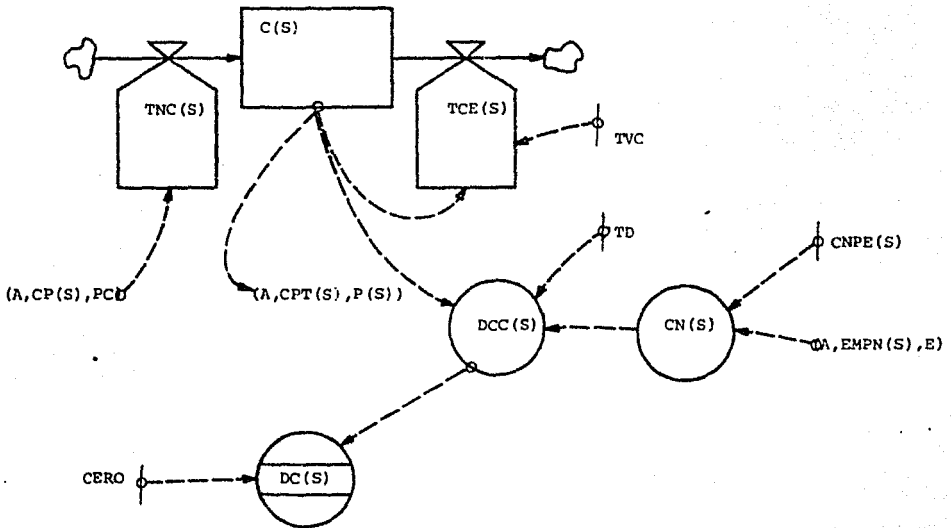


FIG. 111.6.2

SECTOR BIENES

- L $CB.K = \text{INTEGRAL}(TNCB.JK - TCEB.JK)$ (unidades de capital)
- N $CB = CBI$ "
- CB-CAPITAL EN SECTOR BIENES
- R $TNCB.KL = CPB.K$ (unidades de capital/año)
- TNCB-TASA NUEVO CAPITAL SECTOR BIENES
- CPB-CAPITAL PARA " B.
- A $DCB.K = (CNB.K - CB.K) / TD$ "
- DCB-DEMANDA DE CAPITAL SECTOR BIENES
- TD-TIEMPO DE LA DEMANDA
- A $CNB.K = CNPEB * EMPNB.K$ (unidades de capital)
- CNB-CAPITAL NECESARIO SECTOR BIENES
- CNPEB-CAPITAL NORMAL POR EMPLEO SECTOR BIENES
- EMPNE-EMPLEOS NECESARIOS " B.
- R $TCEB.KL = CB.K / TVC$ (unidades de capital/año)
- TCEB-TASA DE CAPITAL ELIMINADO SECTOR BIENES
- TVC-TIEMPO DE VIDA DEL CAPITAL

SECTOR SERVICIOS

- L $CS.K = \text{INTEGRAL}(\text{TNCS}.JK - \text{TCES}.JK)$ (unidades de capital)
- N $CS = \text{CSI}$ "
- CS-CAPITAL EN SECTOR SERVICIOS
- R $\text{TNCS}.KL = \text{CPS}.K$ (unidades de capital/año)
- TNCS-TASA NUEVO CAPITAL SECTOR SERVICIOS
- CPS-CAPITAL PARA " S.
- A $\text{DCS}.K = (\text{CNS}.K - \text{CS}.K) / \text{TD}$ "
- DCS-DEMANDA DE CAPITAL SECTOR SERVICIOS
- TD-TIEMPO DE LA DEMANDA
- A $\text{CNS}.K = \text{CNPES} * \text{EMPNS}.K$ (unidades de capital)
- CNS-CAPITAL NECESARIO SECTOR SERVICIOS
- CNPES-CAPITAL NORMAL POR EMPLEO SECTOR SERVICIOS
- EMPCNS-EMPLEOS NECESARIOS " S.
- R $\text{TCES}.KL = \text{CS}.K / \text{TVC}$ (unidades de capital)
- TCES-TASA DE CAPITAL ELIMINADO SECTOR SERVICIOS
- TVC-TIEMPO DE VIDA DEL CAPITAL

SECTOR CAPITAL

- L $CC.K = \text{INTEGRAL}(TNCC.JK - TCEC.JK)$ (unidades de capital)
- N $CC = CCI$ "
- CC-CAPITAL EN SECTOR CAPITAL
- R $TNCC.KL = CPC.K$ (unidades de capital/año)
- TNCC=TASA NUEVO CAPITAL SECTOR CAPITAL
- CPC-CAPITAL PARA " C.
- A $DCC.K = (CNC.K - CC.K) / TD$ "
- DCC-DEMANDA DE CAPITAL SECTOR CAPITAL
- TD-TIEMPO DE LA DEMANDA
- A $CNC.K = CNPEC * EMPNC.K$ (unidades de capital)
- CNC-CAPITAL NECESARIO SECTOR CAPITAL
- CNPEC-CAPITAL NORMAL POR EMPLEO SECTOR CAPITAL
- EMPNC-EMPLEOS NECESARIOS " C.
- R $TCEC.KL = CC.K / TVC$ (unidades de capital/año)
- TCEC-TASA DE CAPITAL ELIMINADO SECTOR AGRICOLA
- TVC-TIEMPO DE VIDA DEL CAPITAL

SECTOR RECURSOS

- L $CR.K = \text{INTEGRAL}(TNCR.JK - TCER.JK)$ (unidades de capital)
- N $CR = CRI$ "
- CR-CAPITAL EN SECTOR RECURSOS
- R $TNCR.KL = CPR.K$ (unidades de capital/año)
- TNCR=TASA NUEVO CAPITAL SECTOR RECURSOS
- CPR-CAPITAL PARA " R.
- A $DCR.K = (CNR.K - CR.K) / TD$ "
- DCR-DEMANDA DE CAPITAL SECTOR RECURSOS
- TD-TIEMPO DE LA DEMANDA
- A $CNR.K = CNPER * EMPNR.K$ (unidades de capital)
- CNR-CAPITAL NECESARIO SECTOR RECURSOS
- CNPER-CAPITAL NORMAL POR EMPLEO SECTOR RECURSOS
- EMPNR-EMPLEOS NECESARIOS " R.
- R $TCER.KL = CR.K / TVC$ (unidades de capital/año)
- TCER-TASA DE CAPITAL ELIMINADO SECTOR RECURSOS
- TVC-TIEMPO DE VIDA DEL CAPITAL

III.6.4. SECCION PRODUCCION

I. Introducción

En esta sección se dan las ecuaciones que definen la producción en los sectores de este tipo (productivos). La elaboración de productos difiere un poco entre sectores, lo cual lleva a tratar esta parte del modelo sector por sector, pero tomando en cuenta que también existen ecuaciones generales.

II. Ecuaciones de misma forma

La producción potencial (PRODP(S)) se calcula con una función del tipo Cobb-Douglas (la más recomendada en modelos econométricos), la función de producción de Cobb-Douglas es de la forma:

$$P = CTE(K) \alpha L^{(1-\alpha)} \quad (1)$$

donde:

CTE - Constante

K - Capital utilizado

L - Mano de obra utilizada

α - Participación fraccionaria del capital en el producto

En el modelo la ecuación se dividió en varias, para añadir algunos conceptos. Las ecuaciones son:

$$A \quad PRODP(S) \cdot K = CTECD(S) \cdot CPT(S) \cdot K \cdot FPCP \cdot EMPPT(S) \cdot K \cdot (1 - FPCP) \quad (2)$$

$$A \quad CPT(S) \cdot K = C(S) \cdot IREND C \cdot K$$

$$A \quad EMPPT(S) \cdot K = EMP(S) \cdot K \cdot IRENDE \cdot K$$

donde:

PROPP(S) - Producción potencial del sector

CTECD(S) - Constante Cobb-Douglas, del sector

CPT(S) - Capital potencial en el sector

EMPPT(S) - Empleo potencial en el sector

C(S) - Capital en el sector

EMP(S) - Empleos en el sector

IRENDC - Índice de rendimiento del capital

IRENDE - Índice de rendimiento del empleo

EPCP - Fracción Participación Capital en Producto

Véase las equivalencias entre (1) y (2)

PRODP(S) - P

CTECD(S) - CTE

CPT(S) - K

EMPPT(S) - L

FPCP - α

Los índices de productividad se añadieron, bajo la suposición de que si la productividad del empleo y del capital se duplicaran, sería como tener el doble de ellos.

Por otro lado, la variable productividad del empleo es:

$$A \text{ PROTE}(S) \cdot K = \text{PROD}(S) \cdot K / \text{EMP}(S) \cdot K$$

donde: PROD(S) es la producción del sector

La producción deseada PRODD(S) se hace igual a la demanda del producto D(S).

$$A \text{ PRODD}(S).K = D(S).K$$

Finalmente, se calcula una variable auxiliar, que es el costo años-hombre por unidad de producción (CAHU(S)) que es la suma de gastos en empleos más los gastos en capital, entre la producción;

$$A \text{ CAHU}(S).K = (\text{TPE} * \text{EMP}(S).K + \text{CAHUCR}.K * C(S).K / \text{TVC}) / \text{PROD}(S).K$$

El diagrama de ecuaciones se da en la Fig. III.6.3

III.6.4.a SECCION DE PRODUCCION AGRICOLA

Ecuaciones particulares

La producción de alimentos (PRODA) es la producción anual del sector agrícola y es igual a la producción potencial (PROPDA) por el índice de utilización de la tierra (IUT),

$$A \text{ PRODA}.K = \text{PROPDA}.K * \text{IUT}.K \quad (\text{alimentos/año})$$

IUT es un índice de la utilización de la tierra, controlado, de manera que si se desea utilizar una área de tierra menor que el área total de la cultivable, este índice vale "1", en caso contrario tomará el dado por un índice de disminución de ganancias marginales (IDGMA), así se tiene:

$$A \text{ IUT}.K = \text{CLIP}(\text{UNO}, \text{IDGMA}, \text{CAREAS}, \text{UNO}) \quad (\text{Adimensional})$$

donde:

(CAREAS) es una variable que compara el área que se pueda cultivar (ACUBLE) con la que se desea cultivar (ADCULT):

DIAGRAMA P(S). ECUACIONES GENERALES DE PRODUCCION

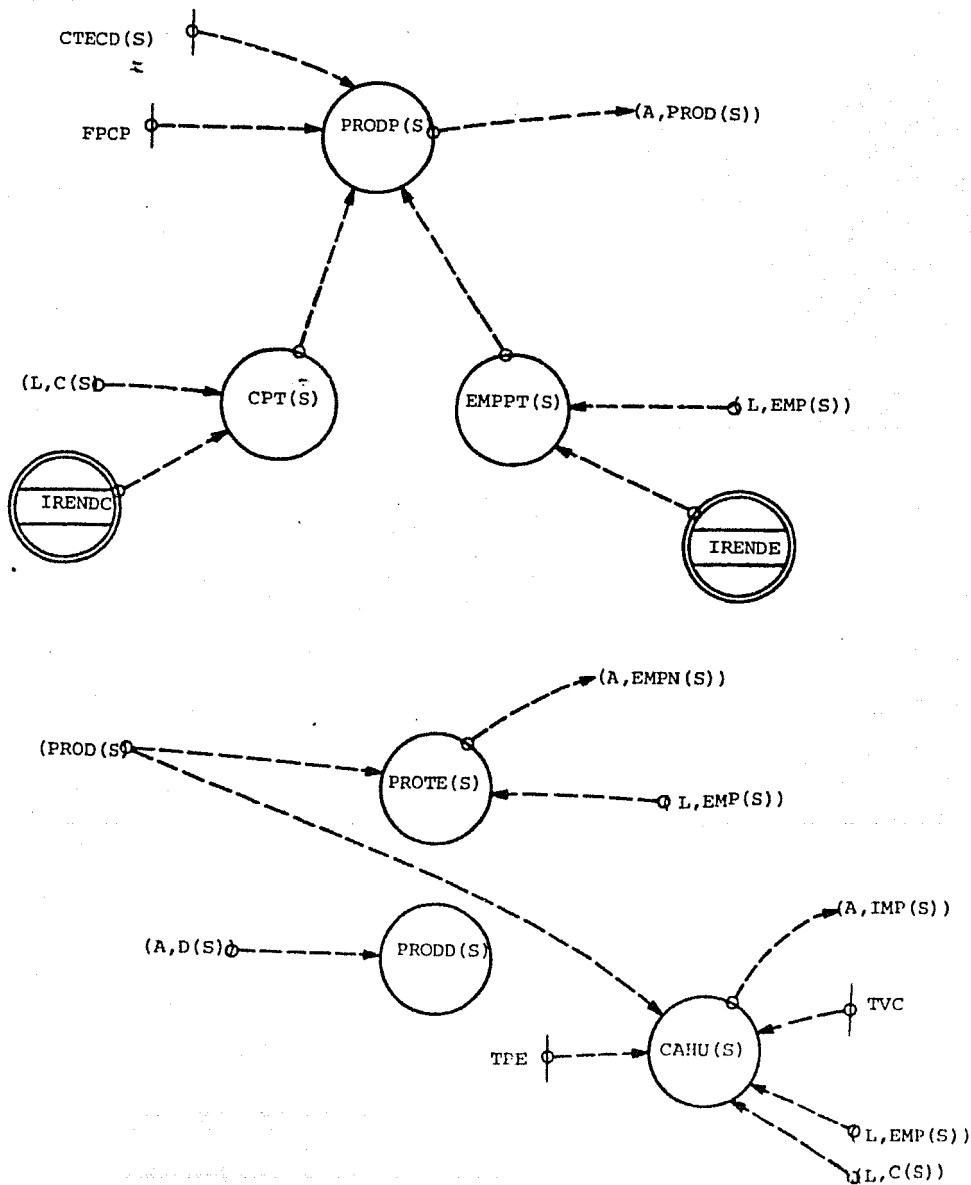


FIG. III.6.3

A CAREAS.K=ACUBLE/ADCULT.K (Adimensional)

ACUBLE es una cantidad fija

C ACUBLE=39.6E6 (hectáreas)

y ADCULT es el producto del área normal de tierra por empleo (ANTPE) por el total de empleos (EMPA);

A ADCULT.K=ANTPE*EMPA.K (hectáreas)

C ANTPE= 3.76 (hectáreas/hombre)

IDGMA es una función tabla de la variable CAREAS

A IDGMA.K=TABND(TIDGMA,CAREAS.K,.25,1)

Finalmente, las ecuaciones de tipo general para este sector son:

A PRODPA.K=CTECDA*CPTA.K**FPCP*EMPPTA.K**(1-FPCP) (alimentos/año)

C CTECDA=13.6

C FPCP= .5

PRODPA-PRODUCCION PPOTENCIAL SECTOR AGRICOLA

CTECDA-CONSTANTE COBB-DOUGLAS " A.

FPCP-FRACCION PARTICIPACION CAPITAL EN PRODUCTO

A CPTA.K=CA.K*IRENDC (unidades de capital)

A EMPPTA.K=EMPA.K*IRENDE (hombres)

CPTA-CAPITAL PPOTENCIAL SECTOR AGRICOLA

EMPPTA-EMPLERO PPOTENCIAL " A.

IRENDC -INDICE RENDIMIENTO CAPITAL

IRENDE-INDICE RENDIMIENTO, EMPLEO

CA-CAPITAL EN SECTOR AGRICOLA

EMPA-EMPLEO " A.

A PROTEA.K=PRODA.K/EMPA.K (alimentos/hombre)

PROTEA-PRODUCTIVIDAD EMPLEO SECTOR AGRICOLA

PRODA-PRODUCCION SECTOR AGRICOLA

EMPA-EMPLEOS " A.

A PRODDA.K=DA.K (alimentos/año)

PRODDA-PRODUCCION DESEADA SECTOR AGRICOLA

DA-DEMANDA DE ALIMENTOS

A CAHUA.K=(TPE*EMPA.K+CAUCR.K*CA.K/TVC)/PRODA.K (años-hombre/año)

CAHUA-COSTO AÑO-HOMBRE UNIDAD DEL SECTOR AGRICOLA

TPE-TRABAJO POR EMPLEADO

EMPA-EMPLEADOS SECTOR AGRICOLA

CAUCR-COSTO AÑO-HOMBRE UNIDAD DE CAPITAL, REZAGADO

CA-CAPITAL EN SECTOR AGRICOLA

TVC-TIEMPO DE VIDA DEL CAPITAL

PRODA-PRODUCCION DEL SECTOR AGRICOLA

El diagrama en DYNAMO de la producción agrícola es el siguiente:

DIAGRAMA PA. SECCION PRODUCCION AGRICOLA

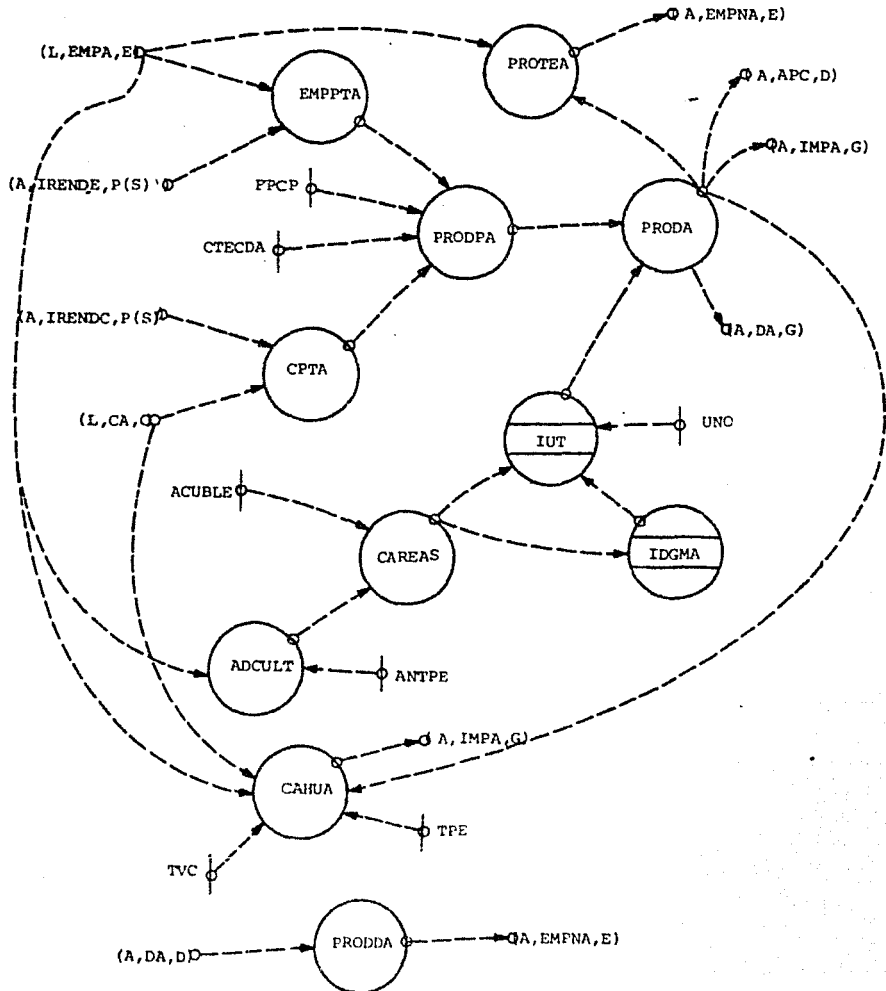


FIG. III.6.4

III.6.4.b SECCION PRODUCCION DE BIENES

Ecuaciones particulares

En esta sección la producción de bienes (PRODB) está limitada por el grado en que la demanda de las materias primas necesarias es satisfecha. La ecuación de la producción es:

$$A \quad \text{PRODB.K} = \text{PRODPB.K} * \text{RPB.K} / \text{RDPB.K} \quad (\text{bienes/año})$$

donde:

PRODPB- PRODUCCION POTENCIAL DE BIENES

RPB- RECURSOS PARA BIENES Y RDPB-RECURSOS DEMANDADOS PARA BIENES

RDPB es igual a al producción potencial de bienes (PRODPB) por la cantidad de recursos por unidad de bienes (RPUB), o sea:

$$A \quad \text{RDPB.K} = \text{PRODPB.K} * \text{RPUB} \quad (\text{recursos/año})$$

$$C \quad \text{RPUB} = 0.1 \quad (\text{recursos/bienes})$$

RPB, se calcula en producción de recursos.

ECUACIONES DE TIPO GENERAL

$$A \quad \text{PRODPB.K} = \text{CTECDB} * \text{CPTB.K} ** \text{FPCP} * \text{EMPPTB.K} ** (1 - \text{FPCP})$$

(alimentos/año)

$$C \quad \text{CTECDB} = 6.5$$

PRODPB-PRODUCCION POTENCIAL SECTOR BIENES

CTECDB-CONSTANTE COBB-DOUGLAS " B.

$$A \quad \text{CPTB.K} = \text{CB.K} * \text{IRENDC.K} \quad (\text{unidades de capital})$$

$$A \quad \text{EMPPTB.K} = \text{EMPB.K} * \text{IRENDE.K} \quad (\text{hombres})$$

CPTB-CAPITAL POTENCIAL SECTOR BIENES

EMPPTB-EMPLEO POTENCIAL " B.

IRENDC-INDICE RENDIMIENTO, CAPITAL

IRENDE-INDICE RENDIMIENTO, EMPLEO

CB-CAPITAL EN SECTOR BIENES

EMPB-EMPLEO " B.

$$A \quad \text{PROTEB.K} = \text{PRODB.K} / \text{EMPB.K} \quad (\text{alimentos/hombre})$$

PROTEB-PRODUCTIVIDAD EMPLEO SECTOR BIENES

PRODB-PRODUCCION SECTOR BIENES

EMPB-EMPLEOS " B.

$$A \quad \text{PROddb.K} = \text{DB.K} \quad (\text{alimentos/año})$$

PROddb-PRODUCCION DESEADA SECTOR BIENES

DB-DEMANDA DE BIENES

$$A \quad \text{CAHUB.K} = (\text{TPE} * \text{EMPB.K} + \text{CAHUCR.K} * \text{CB.K} / \text{TVC}) / \text{PRODB.K} \quad (\text{años-hombre/año})$$

CAHUB-COSTO AÑO-HOMBRE UNIDAD DEL SECTOR BIENES

TPE-TRABAJO POR EMPLEADO

EMPB-EMPLEOS SECTOR BIENES

CAHUCR-COSTO AÑO-HOMBRE UNIDAD DE CAPITAL, REZAGADO

TVC-TIEMPO DE VIDA DEL CAPITAL

PRODB-PRODUCCION DEL SECTOR BIENES

El diagrama en DYNAMO de la producción de bienes es el siguiente:

DIAGRAMA PB. SECCION PRODUCCION DE BIENES.

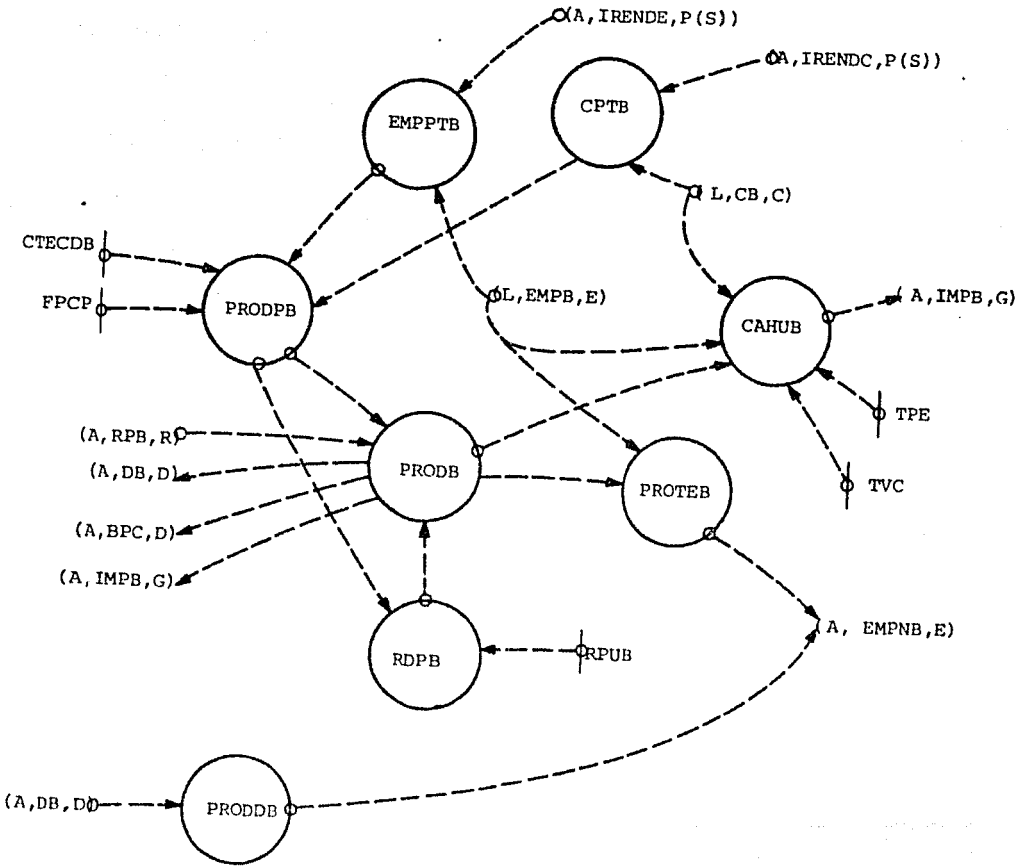


FIG. III.6.5

III.6.4 c SECCION PRODUCCION DE SERVICIOS

La producción de los servicios no tiene ninguna restricción dada por limitación de recursos físicos.

Entonces la producción de servicios (PRODS) es igual a la potencial PRODPS Así, las ecuaciones de producción de este sector son:

$$A \quad \text{PRODS.K} = \text{PRODPS.K} \quad (\text{servicios/años})$$

$$A \quad \text{PRODPS.K} = \text{CTECDS} * \text{CPTS.K} ** \text{FPCP} * \text{EMPPTS.K} ** (1 - \text{FPCP})$$

(servicios/año)

$$C \quad \text{CTECDS} = 8.7$$

PRODPS-PRODUCCION POTENCIAL SECTOR SERVICIOS

CTECDS-CONSTANTE COBB-DOUGLAS " S.

$$A \quad \text{CPTS.K} = \text{CS.K} * \text{IPRODC.K} \quad (\text{unidades de capital})$$

$$A \quad \text{EMPPTS.K} = \text{EMPS.K} * \text{IPRODE.K} \quad (\text{hombres})$$

CPTS-CAPITAL POTENCIAL SECTOR SERVICIOS

EMPPTS-EMPLEO POTENCIAL " S.

IREND-INDICE RENDIMIENTO, CAPITAL

IRENDE-INDICE RENDIMIENTO, EMPLEO

CS-CAPITAL EN SECTOR SERVICIOS

EMPS-EMPLEO " S.

$$A \quad \text{PROTES.K} = \text{PRODS.K} / \text{EMPS.K} \quad (\text{servicios/hombre})$$

PROTES-PRODUCTIVIDAD EMPLEO SECTOR SERVICIOS

PRODS-PRODUCCION SECTOR SERVICIOS

EMPS-EMPLEOS " S.

$$A \quad \text{PRODDS.K} = \text{DS.K} \quad (\text{servicios/año})$$

PRODDS-PRODUCCION DESEADA SECTOR SERVICIOS

DS-DEMANDA DE SERVICIOS

$$A \quad CAHUS.K = (TPE * EMPS.K + CAHUCR.K * CS.K / TVC) / PRODS.K$$

(años-hombre/año)

CAHUS-COSTO AÑO-HOMBRE UNIDAD DEL SECTOR SERVICIOS

TPE-TRABAJO POR EMPLEADO

EMPS-EMPLEOS SECTOR SERVICIOS

CAHUCR-COSTO AÑO-HOMBRE UNIDAD DE CAPITAL, REZAGADO

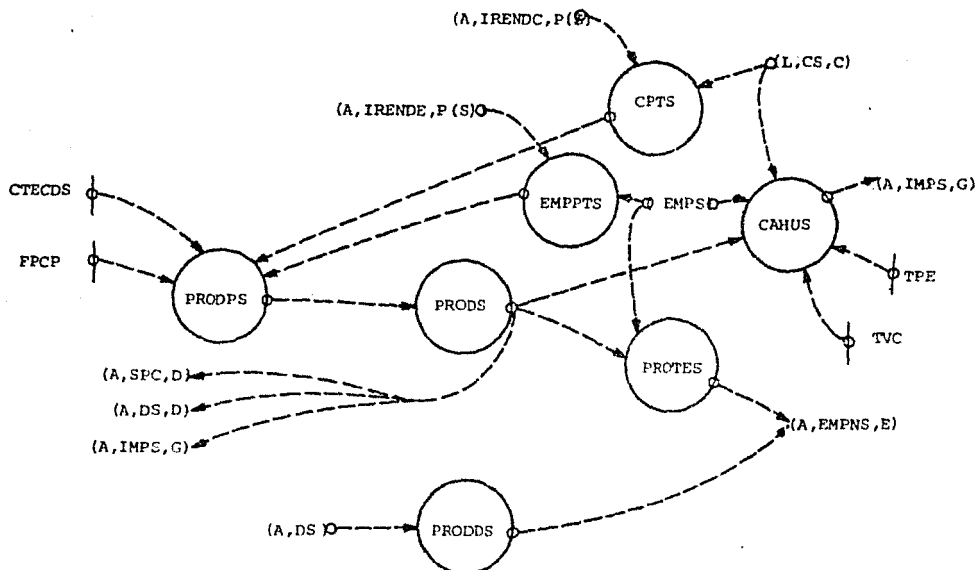
CS-CAPITAL EN SECTOR SERVICIOS

TVC-TIEMPO DE VIDA DEL CAPITAL

PRODS-PRODUCCION DEL SECTOR SERVICIOS

El diagrama en DYNAMO de la sección de producción de servicios es el siguiente:

DIAGRAMA PS. SECCION PRODUCCION DE SERVICIOS



FRG. III. 6.6

III.6.4. d SECCION PRODUCCION DE BIENES DE CAPITAL

Esta sección representa la parte principal del modelo, ya que aquí se define la producción de capital y como se distribuye ésta en todos los sectores (incluyéndose el mismo). Las ecuaciones de producción son similares a las ya explicadas en el sector bienes.

La producción de capital (PRODC) es la producción potencial de capital (PRODPC) afectada por la parte de la demanda de materias primas (recursos) que es satisfecha, la ecuación es:

$$A \quad \text{PRODC.K} = \text{PRODPC.K} * \text{RPC.K} / \text{RDPC.K} \quad (\text{unidades de capital/año})$$

RDPC (recursos demandados para capital) es la cantidad de recursos necesaria para la producción deseada de capital.

$$A \quad \text{RDPC.K} = \text{PRODDC.K} * \text{RPUC}$$

$$C \quad \text{RPUC} = .15 \quad (\text{RECURSOS / UNIDAD DE CAPITAL})$$

Las siguientes ecuaciones definen las unidades de capital (CP(S)), para cada sector, como la parte de la producción total para el sector, que viene dada por la producción de capital (PROC), por la proporción de ella que debe ir al sector. Esta proporción es el cociente de la demanda de capital por el sector (rezaqada), (D(S)R) entre la demanda total de capital.

El capital (unidades de capital) para cada sector es entonces:

$$A \quad \text{CPA.K} = \text{PRODC.K} * \text{DCAR.K} / \text{DTC.K} \quad \text{CAPITAL PARA ALIMENTOS}$$

(unidad de capital/año)

- A $CPB.K = PRODC.K + DCBR.K / DTC.K$ CAPITAL PARA BIENES
(unidad de capital/año)
- A $CPS.K = PRODC.K + DCSR.K / DTC.K$ CAPITAL PARA SERVICIOS
(unidad de capital/año)
- A $CPC.K = PRODC.K + DCCR.K / DTC.K$ CAPITAL PARA CAPITAL
(unidad de capital/año)
- A $CPR.K = PRODC.K + DCRR.K / DTC.K$ CAPITAL PARA RECURSOS
(unidad de capital/año)
- A $CPG.K = PRODC.K + DCGR.K / DTC.K$ CAPITAL PARA GOBIERNO
(unidad de capital/año)

donde:

$DCAR, DCBR, DCSR, DCCR, DCRR$ y $DCGR$ (demanda de capital en cada sector, respectivamente), se definen posteriormente.

Por su parte, DTC , es la suma de demandas rezagadas de capital de todos los sectores.

$$A \quad DTC.K = DCAR.K + DCBR.K + DCSR.K + DCCR.K + DCRR.K + DCGR.K + D.K$$

(unidades de capital/año)

las demandas de capital llegan rezagadas porque son inversiones a cierto plazo para los sectores. El plazo (magnitud del rezago) debe ser igual al tiempo de ajuste de los empleos.

Las ecuaciones de los rezagos son:

EXPND DLINF1 (DCAR,DCA,TAEMPA,DCAI)

EXPND DLINF1 (DCBR,DCB,TAEMPB,DCBI)

EXPND DLINF1 (DCSR,DCS,TAEMPS,DCSI)

EXPND DLINF1 (DCCR,DCC,TAEMPC,DCCI)

EXPND DLINF1 (DCRR,DCR,TAEMPR,DCRI)

EXPND DLINF1 (DCGR,DCG,TAEMPG,DCGI)

La producción deseada en este sector difiere (en cuanto cómo se determina) de los demás. En el inciso III.4.4 de este capítulo, se dijo que el objetivo del sector capital era generar una cantidad de capital de tal manera que con él se satisficieran las necesidades del público. Esta idea implica dos cosas: una, que si el sector no es capaz de generar esa cantidad debe demandarse a el mismo capital para expanderse, y la otra es que, en el momento en el cual logre satisfacer esa demanda, deberá detener la propia⁹.

En el modelo esto se representó de la siguiente manera:

A PRODDC.K=CLIP (PROSNP,DTC,PRODPC,PRONSP)

A PRONSP.K=DCAR.K+DCBR.K+DCSR.K+DCGR.K+DCRPB.K

A DCRPB.K=DCRR.K+RDPB.K/TRD.K

donde:

PRONSP, es la producción para satisfacer necesidades del público y es la suma de las demandas de capital de los sectores de productos públicos, más la del gobierno, más la demanda necesaria para producir sólo los recursos para bienes (DCRPB).

⁹ Ver Capítulo de conclusiones

Finalmente, la variable CAHUCR es la variable CAHUC (que se definirá en las ecuaciones generales), rezagada para considerar el costo años-hombre por unidad de capital, cuando la unidad ya formaba parte del capital total en el sector que se tratase; así
 EXPND DLINF1 (CAHUCR,CAHUC,TCONS,CAHUCI), (años-hombre/unidad de capital)

$$C \quad TCONS = 5 \quad (\text{años})$$

$$C \quad CAHUCI = 2.9 \quad (\text{años-hombre/unidad de capital})$$

LAS ECUACIONES GENERALES DE PRODUCCION SON:

$$A \quad PRODPC.K = CTECDC * CPTC.K ** FPCP * EMPPTC.K ** (1 - FPCP) \\ (\text{unidades de capital/año})$$

$$C \quad CTECDC = .68$$

PRODPC-PRODUCCION POTENCIAL SECTOR CAPITAL

CTECD-CONSTANTE COBB-DOUGLAS " C.

$$A \quad CPTC.K = CC.K * IREND.C.K \quad (\text{unidades de capital})$$

$$A \quad EMPPTC.K = EMPC.K * IRENDE.K \quad (\text{hombres})$$

CPTC-CAPITAL POTENCIAL SECTOR CAPITAL

EMPPTC-EMPLEO POTENCIAL " C.

IREND-INDICE RENDIMIENTO, CAPITAL

IRENDE-INDICE RENDIMIENTO, EMPLEO

CC-CAPITAL EN SECTOR CAPITAL

EMPC-EMPLEO " C.

$$A \quad PROTEC.K = PRODC.K / EMPC.K \quad (\text{unidades de capital/hombre})$$

PROTEC-PRODUCTIVIDAD EMPLEO SECTOR CAPITAL

PRODC-PRODUCCION SECTOR CAPITAL

EMPC-EMPLEOS SECTOR CAPITAL

A CAHUC.K = (TPE*EMPC.K + CAHUCR.K*CC.K/TVC) / PRODC.K

(años-hombre/año)

CAHUC-COSTO AÑO-HOMBRE UNIDAD DEL SECTOR CAPITAL

TPE-TRABAJO POR EMPLEADO

EMPC-EMPLEOS SECTOR CAPITAL

CAHUCR-COSTO AÑO-HOMBRE UNIDAD DE CAPITAL, REZAGADO

CC-CAPITAL EN SECTOR CAPITAL

TVC-TIEMPO DE VIDA DEL CAPITAL

PRODC-PRODUCCION DEL SECTOR CAPITAL

La representación en diagrama de bloques en DYNAMO, es la siguiente:

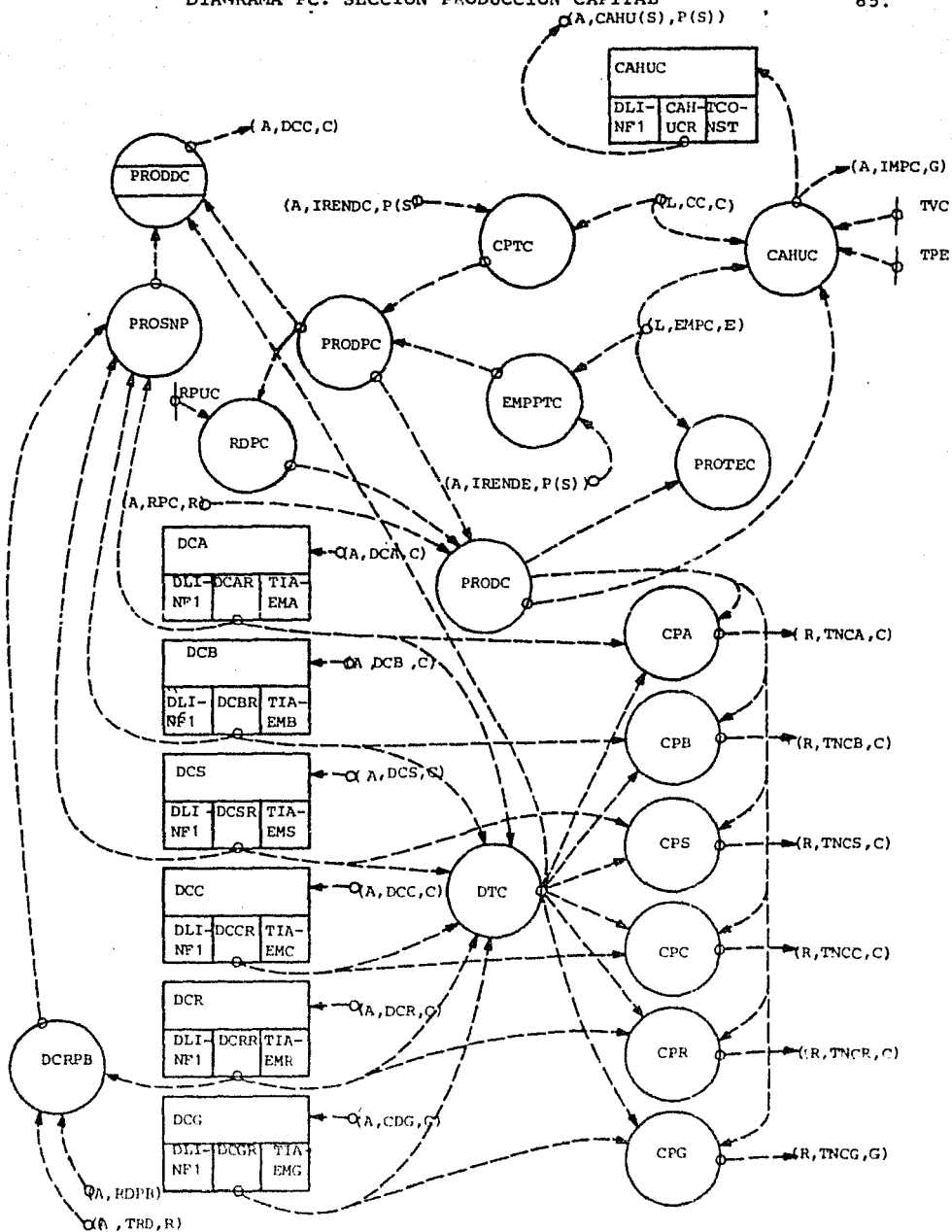


FIG. III.6.7

III.6.4.e SECCION PRODUCCION DE RECURSOS

Este sector provee de recursos a los sectores de bienes y capital. Las ecuaciones de producción son similares a las del sector agrícola.

La producción de recursos (PRODR), es igual a la producción de Recursos Potencial (PRODRP), por un índice que representa la eficiencia de la extracción de recursos (IEER), o sea;

$$A \text{ PRODR.K} = \text{PRODRP.K} * \text{IEER.K} \quad (\text{recursos/año})$$

(IEER), depende de una función tabla cuya variable independiente es el cociente (CEXTR) de la cantidad de recursos extraídos (RE), entre el total de recursos (RTOT), entonces las ecuaciones son:

$$A \text{ IEER.K} = \text{TABLE}(\text{TIER}, \text{CEXTR.K}, 0.0, 1.0) \quad (\text{adimensional})$$

$$A \text{ CEXTR.K} = \text{RE.K} / \text{RTOT}$$

$$C \text{ RTOT} = 9.7E8$$

Ahora bien, como los recursos extraídos tienen un significado de acumulación, hay que calcular esta variable como una de nivel,

$$L \text{ RE.K} = \text{INTEGRAL}(\text{TRE.JK}) \quad (\text{recursos})$$

donde:

TRE, es la tasa de recursos extraídos, y es simplemente la producción anual de recursos (PRODR),

$$A \quad TRE.KL=PRODR.K \quad (\text{recursos/año})$$

La producción de recursos se divide en recursos para bienes y recursos para capital (RPB y RPC respectivamente). Estas últimas variables se calculan como el producto de la producción de recursos (PRODR) por la proporción de ella que les corresponde. La proporción es el cociente de los recursos demandados para el sector, entre el total de recursos demandados (TRD). Sus ecuaciones de recursos para bienes y capital son;

$$A \quad RPB.K=PRODR.K * RDPB.K/TRD.K \quad (\text{recursos/año})$$

$$A \quad RPC.K=PRODR.K * RDPC.K/TRD.K \quad (\text{recursos/año})$$

$$A \quad TRD.K=RDPB.K + RDPC.K \quad (\text{recursos/año})$$

ECUACIONES DE TIPO GENERAL

$$A \quad PRODPR.K=CTECDR * CPTR.K ** FPCP * EMPPTR.K ** (1-FPCP) \quad (\text{recursos/año})$$

$$C \quad CTECDR=8$$

PRODPR-PRODUCCION POTENCIAL SECTOR RECURSOS

CTECDR-CONSTANTE COBB-DOUGLAS " R.

$$A \quad CPTR.K=CR.K * IRENDK.K \quad (\text{unidades de capital})$$

$$A \quad EMPPTR.K=EMPR.K * IRENDE.K \quad (\text{hombres})$$

CPTR-CAPITAL POTENCIAL SECTOR RECURSOS

EMPPTR-EMPLEO POTENCIAL " R.

IRENDK-INDICE RENDIMIENTO, CAPITAL

IRENDE-INDICE RENDIMIENTO, EMPLEO

CR-CAPITAL EN SECTOR RECURSOS

EMPR-EMPLEO " R.

$$A \quad PROTER.K=PRODR.K/EMPR.K \quad (\text{recursos/hombre})$$

PROTER-PRODUCTIVIDAD EMPLEO SECTOR RECURSOS

PRODR-PRODUCCION SECTOR RECURSOS

EMPR-EMPLEOS " R.

A PRODDR.K=DR.K (recursos/año)

PRODDR-PRODUCCION DESEADA SECTOR RECURSOS

DR-DEMANDA DE RECURSOS

A CAHUR.K=(TPE*EMPR.K+CAHUCR.K*CR.K/TVC)/PRODR.K (años-hombre/año)

CAHUR-COSTO AÑO-HOMBRE UNIDAD DEL SECTOR RECURSOS

TPE-TRABAJO POR EMPLEADO

EMPR-EMPLEOS SECTOR RECURSOS

CAHUCR-COSTO AÑO-HOMBRE UNIDAD DE CAPITAL, REZAGADO

TPE-TRABAJO POR EMPLEADO

EMPR-EMPLEOS SECTOR RECURSOS

CAHUCR-COSTO AÑO-HOMBRE UNIDAD DE CAPITAL, REZAGADO

CR-CAPITAL EN SECTOR RECURSOS

TVC-TIEMPO DE VIDA DEL CAPITAL

El diagrama DYNAMO es el siguiente:

DIAGRAMA PR. SECCION PRODUCCION RECURSOS

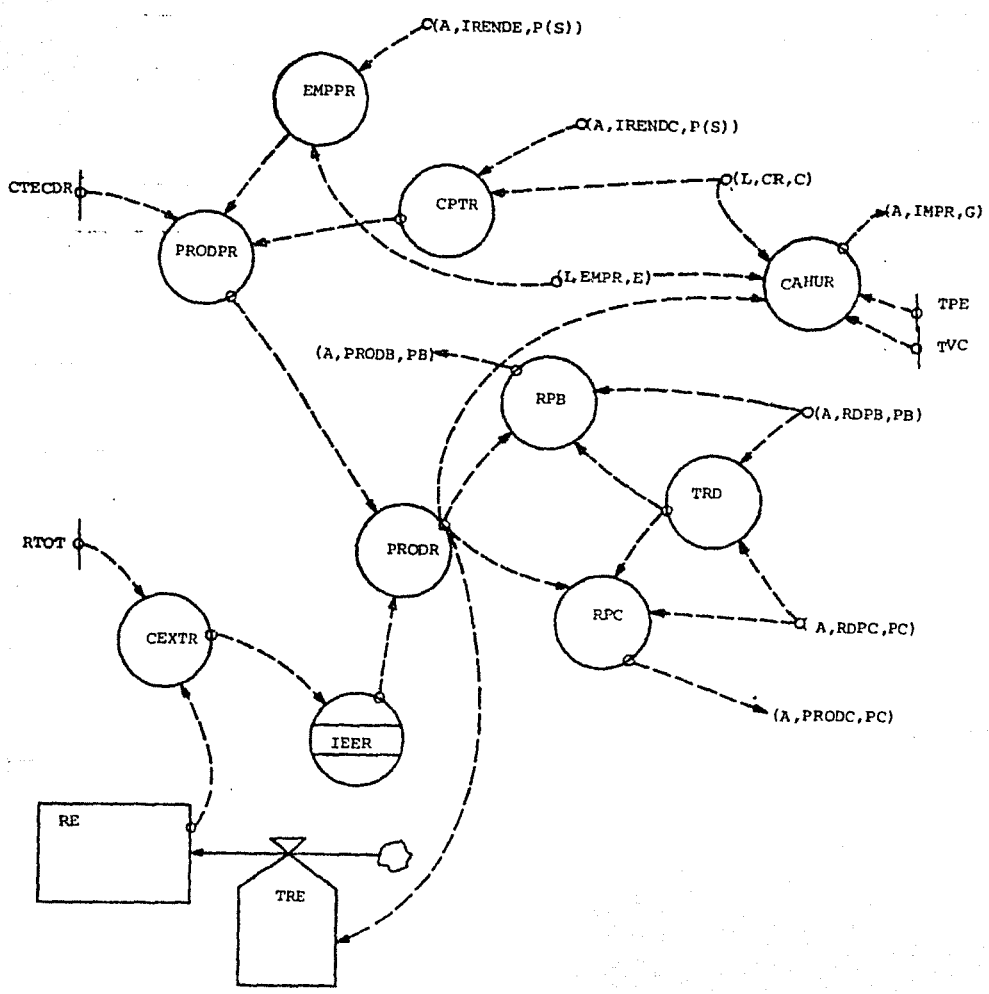


FIG. III.6.8.

III.6.5 SECTOR GOBIERNO

Como se dijo anteriormente este sector tiene una "mecánica" diferente a la de los demás. En el modelo se plantea como "regulador", esto llevó a que se considerara que su objetivo principal fuera el absorber el desempleo, generando empleos. Es necesario entonces, calcular su nivel de empleos así como todas las variables necesarias.

El nivel de empleos en el gobierno (EMPG) se calcula como la integral de su tasa neta de empleos (TNEMPG),

$$L \quad \text{EMPG.K} = \text{ITENGRAL}(\text{TNEMPG.JK}) \quad (\text{hombres})$$

EMPG-EMPLEOS EN SECTOR GOBIERNO

TNEMPG, es el resultado del rezago de la tasa de empleos en sector Gobierno (TEMPG),

$$\text{EXPND DELAY1}(\text{TNEMPG}, \text{TEMPG}, \text{TIEMPG}, \text{TEMPGI}) \quad (\text{hombres/año})$$

$$C \quad \text{TIEMPG} = 6 \quad (\text{años})$$

$$C \quad \text{TEMPGI} = 120E3 \quad (\text{hombres/año})$$

TNEMPG-TASA NETA DE EMPLEOS SECTOR GOBIERNO

TIEMPG-TIEMPO DE IMPLEMENTACION EMPLEO SECTOR G.

TEMPGI-TASA DE EMPLEOS SECTOR GOBIERNO, INICIAL

TEMPG, es el total de empleos que anualmente puede generar el sector, por medio de inversión (INVPEG).

$$R. \quad \text{TEMPG.KL} = \text{INVPEG.K/CNPEG} \quad (\text{Hombre y año})$$

$$C. \quad \text{CNPEG} = 2 \quad (\text{unidad de capital/hombre})$$

TEMPG-TASA DE EMPLEOS SECTOR GOBIERNO

CNEMPG-CAPITAL NORMAL POR EMPLEO DEL SECTOR G.

La inversión, INVPEG, es la parte de la captación de impuestos (PCAPGE) que se puede dedicar a la generación de empleos, por el índice de urgencia de generar empleos (IUGEMP), entre un factor de conversión (CAHUCR).

A $INVPEG.K = PCAPGE.K * IUGEMPG.K / CAHUCR.K$ (unidad de capital/año)

INVPEG-INVERSION PARA EMPLEOS SECTOR GOBIERNO

CAHUCR-COSTO AÑOS HOMBRE POR UNIDAD CAPITAL, REZAGADO

Por otro lado, PCAPTGE es el ingreso del gobierno (aquí tomado sólo en función de la captación de impuestos, (CAPTA), menos el gasto en salarios, por la fracción de esta diferencia que se dedica a la generación de empleos (FDPGE), así

A $PCAPTGE.K = (CAPTA.K - TPE * EMPG.K) * FDPGE$ (años-hombre/año)

C $TPE = 1$ (año-hombre/año)

C $FDPGE = 0.4$ (Adimensional)

PCAPGE-PARTE DE CAPTACION PARA GENERAR EMPLEOS

TPE-TRABAJO POR EMPLEADO

EMPG-EMPLEOS EN SECTOR GOBIERNO

FDPGE-FRACCION DE LA DIFERENCIA PARA GENERAR EMPLEOS

El capital acumulado es:

L $CG.K = INTEGRAL (TNCG.JK - TCEG.JK)$

N $CG = CGI$

R TNCG.KL= CPG.K

R TCEG.KL= CG.K/TVC

CAPTA, es el total de la producción (PROD(S) que pagan los 5 sectores productivos, en forma de impuestos (FP(S)IMP). Para poder tener este total es necesario que los impuestos en cada sector tengan las mismas dimensiones, por lo tanto, todas las producciones se multiplican por el costo año-hombre del producto, así se tiene el siguiente conjunto de ecuaciones;

A CAPTA.K=IMPA.K+IMPB.K+IMPS.K+IMPC.K+IMPR.K (años-hombre/año)

CAPTA-CAPTACION

A IMPA.K=FPAIMP*PRODA.K*CAHUA.K (años-hombre/año)

A IMPB.K=FPBIMP*PRODB.K*CAHUB.K "

A IMPS.K=FPSIMP*PRODS.K*CAHUS.K "

A IMPC.K=FPCIMP*PRODC.K*CAHUC.K "

A IMPR.K=FPRIMP*PRODR.K*CAHUR.K "

C FPAIMP=.04 (Adimensional)

C FPBIMP=.09 "

C FPSIMP=.08 "

C FPCIMP=.09 "

C FPRIMP=.09 "

IMPA-IMPUESTOS SECTOR AGRICOLA

IMPG- " " BIENES

IMPS- " " SERVICIOS

IMPC- " " CAPITAL

FPAIMP-	<u>F</u> RACCI <u>O</u> N	<u>P</u> RODUCC <u>I</u> ON	<u>S</u> ECTOR	<u>A</u> GRICOLA	<u>P</u> ARA	<u>I</u> MPUESTOS
FPBIMP-	"	"	"	<u>B</u> IENES	"	"
FPSIMP-	"	"	"	<u>S</u> ERVICIOS	"	"
FPCIMP-	"	"	"	<u>C</u> APITAL	"	"
FPRIMP-	"	"	"	<u>R</u> ECURSOS	"	"
PRODA-	<u>P</u> RODUCC <u>I</u> ON	<u>S</u> ECTOR	<u>A</u> GRICOLA			
PRODB-	"	"	<u>B</u> IENES			
PRODS-	"	"	<u>S</u> ERVICIOS			
PRODC-	"	"	<u>C</u> APITAL			
PRODR-	"	"	<u>R</u> ECURSOS			

IUGEMP, es un índice que afecta al grado de inversión de generación de empleos, en fracción de desempleo. Su ecuación se estableció como una tabla en función de la fracción de desempleo, (FDSEMP), así;

A IUGEMP.K=TABND(TIUGEM,FDSEMP,0,1) (Adimensional)
 T TIUGEM= 0.05/.22/.35/.44/.5

IUGEMP-INDICE URGENCIA GENERACION EMPLEOS
 TIUGEM-VALORES TABLA DE IUGEMP

La fracción de desempleo es:

A FDSEMP.K=DESEMP.K/PEAT.K (Adimensional)
 FDSEMP-FRACCION DE DESEMPLEO
 DESEMP-DESEMPLEOS
 PEA-POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
 CAHUA-COSTO AÑOS-HOMBRE POR UNIDAD SECTOR AGRICOLA

CAHUB-COSTO	AÑOS-HOMBRE	POR	UNIDAD	SECTOR	BIENES
CAHUS-	"	"	"	"	" <u>SERVICIOS</u>
CAHUC-	"	"	"	"	" <u>CAPITAL</u>
CAHUR-	"	"	"	"	" <u>RECURSOS</u>

Finalmente, la demanda de capital del sector gobierno, (DCG) es simplemente,

A $DCG.K=INVPGE.K$ (unidades de capital/año)

DCG-DEMANDA DE CAPITAL SECTOR GOBIERNO

INVPGE-INVERSION PARA GENERAR EMPLEOS

El diagrama en DYNAMO del sector gobierno: se presenta en la Fig. III.6.9

DIAGRAMA G. SECTOR GOBIERNO

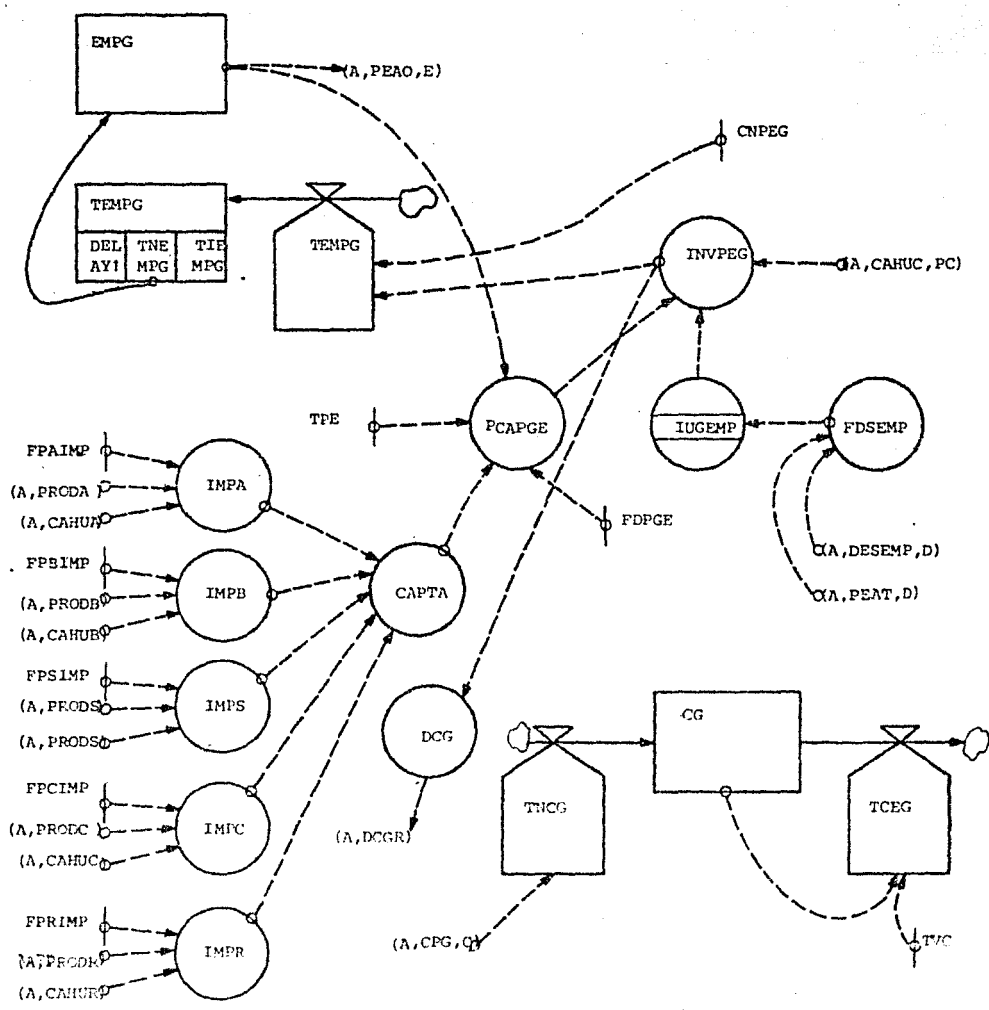


FIG. III.6.9

III. 6.6 SECTOR DEMOGRAFICO

En este sector se tiene uno de los factores de producción, la mano de obra, y por otro lado las demandas de productos de consumo público.

La oferta de mano de obra disponible (OMOD) es la diferencia entre la población económicamente activa total (PEAT) menos la población económicamente activa ocupada (PEAO), entre el tiempo de la oferta de mano de obra (TOMO)

$$A \quad OMOD.K = (PEAT.K - PEOA.K) / TOMO$$

PEAT es la parte de la población que pretende trabajar y está calculada exogenamente en función del tiempo.

$$A \quad PEAT.K = TABND(TPEA, TIME.K, 1960, 2000)$$

Por otro lado la fracción de desempleo (FDSEMP) es;

$$A \quad FDSEMP.K = DESEMP.K / PEAT.K$$

$$A \quad DESEMP.K = PEAT.K - PEAD.K$$

La demanda de cada uno de los productos de consumo público se calculó en la misma forma general. La demanda se establece en función de la producción per cápita con respecto a una función normalizada, (P)PC, por medio de un coeficiente de necesidad del producto (N(P)).

$$D(P).K = N(P).K * PROD(S).K$$

$$N(P).K = TABND(TN(P), (P)PC.K, 0, 2)$$

La producción per cápita es;

$$(P)PC.K = PROD(S).K / POB.K$$

donde:

POB representa la población y se calcula exogenamente.

Las ecuaciones por producto son:

ALIMENTOS

$$A \quad DA.K = NA.K * PRODA.K \quad (\text{alimentos/año})$$

DA-DEMANDA ALIMENTOS

$$A \quad NA.K = TABND(TNA, APC.K, 0, 2) \quad (\text{Adimensional})$$

NA-Necesidad de Alimentos

NAT-VALORES DE LA TABLA DE NECESIDAD DE ALIMENTOS

$$A \quad APC.K = PRODA.K / POB.K \quad (\text{alimentos/persona})$$

APC-ALIMENTOS PER CAPITA

PRODA-PRODUCCION DE ALIMENTOS

POB-POBLACION

BIENES

$$A \quad DB.K = NB.K * PRODB.K \quad (\text{bienes/año})$$

DB-DEMANDA DE BIENES

$$A \quad NB.K = TABND(TNB, BPC.K, 0, 2) \quad (\text{Adimensional})$$

NB-NECESIDAD DE BIENES

TNB-VALORES TABLA DE LA NECESIDAD DE BIENES

$$A \quad BPC.K = PRODB.K / POB.K \quad (\text{bienes/persona})$$

BPC-BIENES PER CAPITA

PRODB-PRODUCCION DE BIENES

POB-POBLACION

SERVICIOS

- A $DS.K=NS.K*PRODS.K$ (servicios/año)
 DS-DEMANDA DE SERVICIOS
- A $NS.K=TABND(TNS,SPC,0,2)$ (Adimensional)
 NS-NECESIDAD DE SERVICIOS
 TNS-VALORES DE TABLA DE LA NECESIDAD DE SERVICIOS
- A $SPC.K=PRODS.K/POB.K$ (servicios/persona)
 SPC-SERVICIO PER CAPITA
 PRODS-PRODUCCION DE SERVICIO
 POB-POBLACION

Cálculo de la población

- L $POB.K=INTEGRAL(DPOB.JK)$ (personas)
- N $POB=POBI$ "
- R $DPOB.KL=TNC*POB.K$ (personas/año)
- C $TNC=0.034$ (1/año)

El diagrama DYNAMO de este sector, se muestra en la Fig. III.6.10

III.6.8 VARIABLES EXOGENAS

Las únicas variables exogenas del modelo son IRENDE e IREND, las que se calculan en función del tiempo.

- A $IRENDE.K= TABND(TIRENE,TIME.K., 1960, 2000)$ (Adimensional)
- A $IREND.K= TABND(TIRENC,TIME.K., 1960, 2000)$ (Adimensional)

DIAGRAMA D. SECTOR DEMOGRAFICO

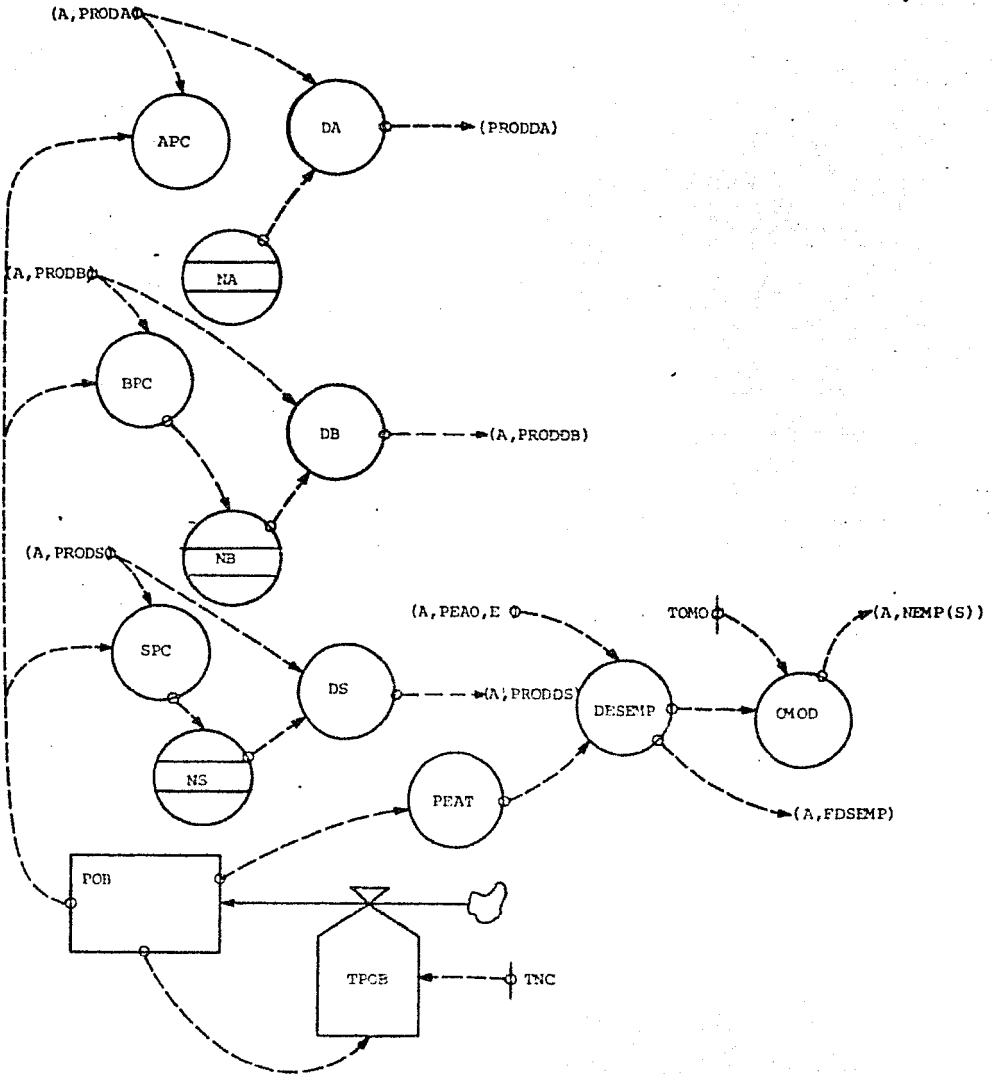


FIG. III. G.10

CAPITULO IV

SIMULACION DEL MODELO DE DESEMPLEO

IV.1 Introducción

Una vez terminado el modelo, se simula para observar su comportamiento dinámico¹.

El período de simulación se estableció de 50 años, comenzando con el año "simulado" de 1960.

El intervalo de integración fue de 1, habiendo hecho pruebas con otros valores (0.5, 0.4).

El modelo se formó con 405 ecuaciones que en forma específica fueron:

cantidad	tipo
64	C
29	N
9	T
11	S
136	A
35	R
29	L

Finalmente el método de integración utilizado fue el Adams-Bashforth Predictor, que es que por default asigna NDTRAN.

IV.2 Resultados

IV.2.a Las variables que se consideraron más importantes tanto para visualizar como para juzgar la aceptabilidad del

¹La simulación se hizo en el sistema PDP70 de la Unidad de Computo de el Colegio de México.

modelo fueron, a imprimir:

EMPA, CA, CEMPA, PRODA, APC, NA
 EMPB, CB, PRODB, BPC, NB, RDPBR
 EMPS, CS, CEMPS, PRODS, SPC, NS
 PRODTA, PRODTB, PRODTS
 EMPC, CC, CEMPC, PRODC, PRODTC,
 EMPR, CR, PRODR, CEPMPR, IER
 EMPG, CG, FESEMP, CAPTA, CEPMPG
 CAHUA, CAHUP, CAHUS, CAHUR, CAHUC
 PEAT, PEAO, POB, CAPTOT

Para graficar;

EMPA/EMPB/EMPS
 EMPC/EMPR/EMPG
 PEAT/PEAO/DESEMP
 CA/CB/CS
 CC/CR/CAPTA
 PRODA/PRODB/PRODS
 PRODC/PRODR¹

IV.2.b Resultados simulación tendencial.

Acontinuación se presentan los resultados (numéricos y gráficos) del modelo:

¹La separación de variables con diagonal, indicara al programa que utilice todo el ancho de la grafica para representar cada variable, por lo que le asignara a cada una su escala.

TIME E+00	EMPA E+06	CA E+05	CPMFA E+00	PROFA E+07	APC E+00	EA E+00
1960.0	6.086	10.006	.16441	3.504	1.0012	0.9993
1962.0	6.231	9.627	.15450	3.681	0.9827	1.0080
1964.0	6.365	9.396	.14762	3.864	0.9636	1.0172
1966.0	6.521	9.493	.14558	4.107	0.9570	1.0206
1968.0	6.704	9.909	.14780	4.423	0.9627	1.0177
1970.0	6.909	10.531	.15244	4.788	0.9737	1.0123
1972.0	7.101	11.063	.15579	5.125	0.9737	1.0122
1974.0	7.282	11.361	.15607	5.397	0.9580	1.0201
1976.0	7.508	11.640	.15504	5.673	0.9407	1.0292
1978.0	7.803	11.994	.15372	5.984	0.9271	1.0369
1980.0	8.159	12.339	.15123	6.308	0.9130	1.0454
1982.0	8.625	12.872	.14924	6.704	0.9066	1.0494
1984.0	9.225	13.737	.14891	7.233	0.9139	1.0449
1986.0	9.874	14.620	.14807	7.782	0.9185	1.0420
1988.0	10.533	15.335	.14559	8.285	0.9137	1.0450
1990.0	11.330	16.652	.14697	8.851	0.9119	1.0461
1992.0	12.247	18.796	.15347	9.643	0.9282	1.0363
1994.0	13.058	20.144	.15427	10.190	0.9163	1.0433
1996.0	13.922	21.041	.15114	10.619	0.8921	1.0591
1998.0	15.193	23.317	.15347	11.435	0.8976	1.0554
2000.0	16.547	25.629	.15489	12.234	0.8972	1.0556
2002.0	17.817	26.736	.15006	12.682	0.8689	1.0761
2004.0	19.665	29.439	.14970	13.504	0.8643	1.0796
2006.0	22.083	34.161	.15470	14.715	0.8799	1.0677
2008.0	24.356	37.165	.15259	15.456	0.8635	1.0803
2010.0	27.015	39.834	.14745	16.065	0.8385	1.1015

TIME E+00	EMPR E+06	CB E+06	PROPB E+07	BFC E+00	BR E+00	RDPBR E+05
1960.0	1.0080	1.7296	3.426	0.9788	1.0147	8.750
1962.0	1.0677	1.7610	3.846	1.0267	0.9831	8.870
1964.0	1.1102	1.7756	4.140	1.0324	0.9796	9.187
1966.0	1.1376	1.7927	4.400	1.0251	0.9841	9.022
1968.0	1.1537	1.8227	4.550	0.9903	1.0066	10.122
1970.0	1.1609	1.8622	4.698	0.9554	1.0324	10.675
1972.0	1.1650	1.9045	4.884	0.9280	1.0553	11.285
1974.0	1.1750	1.9496	5.117	0.9083	1.0733	11.960
1976.0	1.1993	2.0039	5.379	0.8920	1.0692	12.702
1978.0	1.2428	2.0680	5.650	0.8751	1.1066	13.511
1980.0	1.3086	2.1455	5.942	0.8600	1.1235	14.396
1982.0	1.3976	2.2469	6.264	0.8471	1.1387	15.350
1984.0	1.5072	2.3758	6.636	0.8384	1.1192	16.394
1986.0	1.6304	2.5222	7.115	0.8398	1.1474	17.498
1988.0	1.7607	2.6741	7.672	0.8466	1.1399	18.708
1990.0	1.9024	2.9102	8.495	0.9752	1.1667	20.047
1992.0	2.0433	3.2497	9.616	0.9256	1.0574	21.522
1994.0	2.1595	3.5165	10.575	0.9510	1.0359	23.106
1996.0	2.2705	3.7289	11.352	0.9537	1.0337	24.865
1998.0	2.3969	3.9862	12.099	0.9497	1.0370	26.721
2000.0	2.5172	4.2023	12.665	0.9287	1.0546	28.592
2002.0	2.6356	4.3476	13.067	0.8952	1.0860	30.527
2004.0	2.7911	4.5539	13.566	0.8685	1.1141	32.565
2006.0	2.9806	4.8458	14.208	0.8496	1.1356	34.727
2008.0	3.1757	5.1323	15.069	0.8419	1.1449	37.065
2010.0	3.3968	5.4195	16.117	0.8412	1.1457	39.589

TIME E+00	EMPS E+06	CS E+06	CPEMPS E+00	PP0DS E+07	SVC E+00	IS E+00
1960.0	2.6500	6.190	2.3358	3.574	1.0067	0.9967
1962.0	2.8274	6.205	2.1944	3.657	1.0296	0.9868
1964.0	2.9596	6.238	2.1077	4.159	1.0372	0.9838
1966.0	3.0505	6.365	2.0865	4.457	1.0384	0.9834
1968.0	3.1066	6.587	2.1203	4.755	1.0351	0.9846
1970.0	3.1356	6.852	2.1853	5.041	1.0251	0.9886
1972.0	3.1468	7.089	2.2527	5.291	1.0053	0.9974
1974.0	3.1539	7.253	2.2997	5.499	0.9769	1.0190
1976.0	3.1844	7.374	2.3155	5.697	0.9448	1.0466
1978.0	3.2631	7.493	2.2964	5.926	0.9182	1.0722
1980.0	3.4121	7.678	2.2501	6.234	0.9024	1.0882
1982.0	3.6429	7.993	2.1941	6.652	0.8996	1.0911
1984.0	3.9512	8.465	2.1423	7.199	0.9096	1.0808
1986.0	4.3179	9.053	2.0967	7.845	0.9260	1.0645
1988.0	4.7125	9.693	2.0570	8.537	0.9414	1.0497
1990.0	5.1315	10.648	2.0750	9.389	0.9673	1.0264
1992.0	5.5300	11.969	2.1644	10.386	0.9997	1.0002
1994.0	5.8309	12.962	2.2230	11.152	1.0029	0.9986
1996.0	6.0788	13.670	2.2488	11.753	0.9874	1.0097
1998.0	6.3409	14.475	2.2828	12.421	0.9749	1.0199
2000.0	6.5880	15.161	2.2937	13.021	0.9548	1.0374
2002.0	6.8514	15.514	2.2644	13.526	0.9267	1.0638
2004.0	7.2521	16.200	2.2339	14.296	0.9150	1.0753
2006.0	7.7925	17.297	2.2197	15.393	0.9205	1.0699
2008.0	8.3982	18.490	2.2017	16.609	0.9279	1.0626
2010.0	9.0821	19.710	2.1702	17.926	0.9356	1.0552

TIME	PR0DTA	PR0DTH	PR0DTS
1960.0	5.7578	34.713	13.297
1962.0	5.9080	36.023	13.642
1964.0	6.0703	37.289	14.053
1966.0	6.2988	38.675	14.610
1968.0	6.5964	40.247	15.307
1970.0	6.9301	41.954	16.076
1972.0	7.2172	43.629	16.814
1974.0	7.4117	45.107	17.434
1976.0	7.5558	46.290	17.890
1978.0	7.6692	47.088	18.161
1980.0	7.7310	47.506	18.270
1982.0	7.7731	47.610	18.260
1984.0	7.8408	47.608	18.221
1986.0	7.8809	47.539	18.170
1988.0	7.8664	47.418	18.116
1990.0	7.8117	47.853	18.297
1992.0	7.8742	49.038	18.781
1994.0	7.8039	49.861	19.126
1996.0	7.6272	50.327	19.334
1998.0	7.5263	50.928	19.589
2000.0	7.3939	51.360	19.764
2002.0	7.1183	51.326	19.742
2004.0	6.8667	51.313	19.713
2006.0	6.6635	51.495	19.754
2008.0	6.3458	51.611	19.777
2010.0	5.9467	51.548	19.737

TIME E+00	EMPC E+05	CC E+05	CPEMPC E+00	PRODC E+05	PRODTIC E+00
1960.0	9.500	11.506	1.2112	5.410	0.7484
1962.0	10.451	11.927	1.1412	4.826	0.7689
1964.0	11.192	12.059	1.0775	5.317	0.7853
1966.0	11.769	11.978	1.0178	6.345	0.7975
1968.0	12.218	11.734	0.9604	7.153	0.8052
1970.0	12.568	11.366	0.9044	7.410	0.8083
1972.0	12.840	10.912	0.8498	7.212	0.8072
1974.0	13.053	10.400	0.7968	6.874	0.8021
1976.0	13.218	9.857	0.7457	6.829	0.7935
1978.0	13.347	9.585	0.7182	7.458	0.7938
1980.0	13.447	9.927	0.7382	8.804	0.8180
1982.0	13.525	11.158	0.8250	10.662	0.8752
1984.0	13.586	12.957	0.9537	11.939	0.9502
1986.0	15.120	16.125	1.0665	14.058	1.0128
1988.0	18.278	20.801	1.1381	17.689	1.0532
1990.0	21.583	25.286	1.1716	19.998	1.0746
1992.0	23.476	27.517	1.1722	20.610	1.0803
1994.0	26.295	29.944	1.1388	21.405	1.0700
1996.0	28.697	31.601	1.1012	19.524	1.0575
1998.0	30.351	32.195	1.0608	17.315	1.0437
2000.0	31.576	32.036	1.0146	18.239	1.0274
2002.0	32.507	31.351	0.9645	19.897	1.0071
2004.0	33.224	30.347	0.9134	20.713	0.9852
2006.0	33.780	29.124	0.8622	23.777	0.9623
2008.0	34.212	28.229	0.8251	28.380	0.9463
2010.0	34.548	30.415	0.8804	31.246	0.9826

TIME E+00	EMPR E+05	CR E+06	PRODP E+05	CPEMPF E+00	IER E+00
1960.0	1.8200	1.4400	9.742	7.9121	1.0016
1962.0	1.8344	1.4072	10.086	7.6710	0.9999
1964.0	1.8391	1.3731	10.418	7.4660	0.9983
1966.0	1.8330	1.3486	10.929	7.3573	0.9966
1968.0	1.8275	1.3447	11.323	7.3581	0.9949
1970.0	1.8355	1.3654	11.809	7.4390	0.9932
1972.0	1.8666	1.4083	12.436	7.5447	0.9914
1974.0	1.9199	1.4642	13.172	7.6264	0.9895
1976.0	1.9872	1.5221	13.945	7.6595	0.9875
1978.0	2.0655	1.5752	14.711	7.6259	0.9854
1980.0	2.1588	1.6275	15.500	7.5389	0.9831
1982.0	2.2719	1.6882	16.350	7.4311	0.9806
1984.0	2.4149	1.7673	17.367	7.3184	0.9778
1986.0	2.6058	1.8733	18.662	7.1888	0.9747
1988.0	2.8435	2.0025	20.213	7.0423	0.9710
1990.0	3.1277	2.2093	22.280	7.0638	0.9662
1992.0	3.4389	2.5135	24.890	7.3090	0.9603
1994.0	3.7436	2.7865	27.277	7.4433	0.9533
1996.0	4.0120	3.0094	29.243	7.5012	0.9452
1998.0	4.2471	3.2347	31.071	7.6162	0.9362
2000.0	4.4622	3.4210	32.644	7.6666	0.9271
2002.0	4.6791	3.5629	33.929	7.6145	0.9171
2004.0	4.9075	3.7178	35.260	7.5756	0.9063
2006.0	5.1858	3.9166	36.917	7.5525	0.8946
2008.0	5.5857	4.1851	39.235	7.4925	0.8816
2010.0	6.0931	4.5019	41.976	7.3885	0.8662

TIME E+00	EMPG E+05	CG E+05	FDSEMP E+00	CAPTA E+05	CEMPGC E+00
1960.0	3.870	7.800	.01839	7.233	2.0155
1962.0	4.235	7.807	.01504	7.487	1.8435
1964.0	4.542	7.974	.02017	7.705	1.7556
1966.0	4.809	8.467	.03267	7.873	1.7605
1968.0	5.053	9.197	.05307	8.006	1.8201
1970.0	5.288	9.958	.08225	8.121	1.8831
1972.0	5.528	10.578	.12524	8.225	1.9135
1974.0	5.785	11.020	.17144	8.342	1.9048
1976.0	6.070	11.379	.21198	8.508	1.8747
1978.0	6.382	11.758	.24374	8.742	1.8423
1980.0	6.722	12.223	.26734	9.057	1.8194
1982.0	7.087	12.809	.28966	9.486	1.8074
1984.0	7.479	13.499	.28549	10.048	1.8049
1986.0	7.901	14.209	.28218	10.832	1.7984
1988.0	8.363	14.841	.27480	11.804	1.7745
1990.0	8.881	15.868	.26506	12.899	1.7868
1992.0	9.460	17.463	.26175	13.931	1.8460
1994.0	10.100	18.604	.26519	14.961	1.8419
1996.0	10.812	19.549	.27310	15.979	1.8081
1998.0	11.604	21.301	.27387	17.084	1.8356
2000.0	12.467	22.985	.27713	18.125	1.8437
2002.0	13.382	24.070	.27986	19.165	1.7986
2004.0	14.343	26.038	.26681	20.512	1.8154
2006.0	15.356	28.640	.24058	22.109	1.8650
2008.0	16.413	30.089	.21834	23.696	1.8333
2010.0	17.497	31.528	.18945	25.544	1.8019

TIME E+00	CAHUA E+00	CAHUA E-02	CAHUS E-02	CAHUR E+00	CAHUC E+00
1960.0	.17699	2.6322	9.5585	.35828	1.9133
1962.0	.17205	2.4375	9.0456	.33059	2.3465
1964.0	.16722	2.3418	8.6446	.31089	2.2586
1966.0	.16098	2.2615	8.2165	.28624	1.9636
1968.0	.15359	2.2248	7.7674	.26724	1.7871
1970.0	.14612	2.1715	7.3473	.25130	1.7604
1972.0	.14027	2.0945	7.0081	.23976	1.8402
1974.0	.13657	2.0129	6.7707	.23296	1.9592
1976.0	.13397	1.9518	6.6098	.22854	1.9923
1978.0	.13195	1.9253	6.4914	.22383	1.8336
1980.0	.13081	1.9278	6.3926	.21765	1.5571
1982.0	.12997	1.9532	6.3035	.21003	1.2860
1984.0	.12872	1.9878	6.2167	.20210	1.1547
1986.0	.12794	2.0005	6.1500	.19586	1.0908
1988.0	.12807	1.9952	6.1034	.19157	1.0458
1990.0	.12891	1.9339	6.0084	.18786	1.0920
1992.0	.12790	1.8191	5.8576	.18488	1.1516
1994.0	.12912	1.7370	5.8014	.18760	1.2505
1996.0	.13220	1.6964	5.8134	.19392	1.5106
1998.0	.13406	1.6797	5.7843	.19738	1.8114
2000.0	.13651	1.6879	5.7594	.19988	1.7871
2002.0	.14187	1.7184	5.8192	.20694	1.6856
2004.0	.14710	1.7579	5.8372	.21029	1.6503
2006.0	.15154	1.7946	5.7734	.20767	1.4163
2008.0	.15902	1.7957	5.7216	.20669	1.2134
2010.0	.16957	1.7834	5.6912	.20609	1.1095

TIME E+00	PEAT E+07	PEAO E+07	POH E+07	CAPTOT E+07
1960.0	1.1474	1.1263	3.500	1.2291
1962.0	1.1958	1.1778	3.746	1.2309
1964.0	1.2443	1.2192	4.010	1.2330
1966.0	1.2974	1.2550	4.292	1.2500
1968.0	1.3596	1.2875	4.594	1.2838
1970.0	1.4355	1.3174	4.917	1.3265
1972.0	1.5360	1.3436	5.263	1.3657
1974.0	1.6518	1.3686	5.634	1.3925
1976.0	1.7790	1.4019	6.030	1.4187
1978.0	1.9158	1.4488	6.454	1.4470
1980.0	2.0627	1.5113	6.909	1.4899
1982.0	2.2178	1.5954	7.395	1.5612
1984.0	2.3837	1.7031	7.915	1.6627
1986.0	2.5612	1.8385	8.472	1.7944
1988.0	2.7515	1.9954	9.068	1.9468
1990.0	2.9558	2.1723	9.706	2.1548
1992.0	3.1753	2.3458	10.389	2.4110
1994.0	3.4106	2.5062	11.120	2.6134
1996.0	3.6626	2.6623	11.903	2.7628
1998.0	3.9320	2.8551	12.740	2.9377
2000.0	4.2196	3.0502	13.637	3.0709
2002.0	4.4936	3.2360	14.596	3.1640
2004.0	4.7677	3.4956	15.623	3.3055
2006.0	5.0417	3.8288	16.723	3.5252
2008.0	5.3158	4.1551	17.899	3.7356
2010.0	5.5898	4.5308	19.159	3.9809

IV.2.c Aceptabilidad

Analizando los resultados, se puede comprobar que el modelo cumple con uno de los juicios de aceptabilidad que es el hecho de que ninguna de las variables toma valores imposibles o ilógicos. Así se tiene que las que deben resultar positivas (todas las listadas) lo son. Las fracciones (en este caso FDSEMP) varía correctamente entre 0 y 1.

Otro juicio fácil de hacer es que el valor de una variable no supere el de la variable a la cual pertenece. Así PEAO no resulto mayor que PEAT, ni esta, resultó mayor que POB.

Finalmente, analizando los resultados de APC, BPC y SPC, se comprueba que el modelo representa satisfactoriamente una de las intenciones (proveer de alimentos bienes y servicios al público) del sistema modelado, también, el comportamiento dinámico de las variables de CPEMP(S) (suplementarias), muestra que el modelo tiende a regular su valor, lo cual es satisfactorio (se desea que tenga valores, ya dados).

IV.2.d Interpretación de resultados.

Analizando el comportamiento de la variable FDSEMP, se tiene que esta muestra una tendencia a aumentar y agravar la situación de desempleo, aunque al final de

de la simulación comienza a bajar. Otro análisis que apoya lo anterior es la observación de la gráfica de PEAT, PEAO y DESEMP.

Por sectores, se tiene que las curvas de empleos en los sectores alimentos (EMPA), bienes (EMPB) y servicios (EMPS) tienen un crecimiento casi constante, lo que se explica porque son función de la demanda pública del producto y estas vinculada con la población (ver gráfica de POB).

La curva de empleos en el sector capital (EMPC), muestra grandes pendientes en ciertos instantes, lo que significa el sector deberá tener en ciertos períodos (de 1984 a 1994, según el modelo) un crecimiento acelerado.

La curva de producción de capital, muestra las características de que una vez que el sector aumenta la producción hasta satisfacer la demanda, esta bajara considerablemente y ocasiona que el sector no se siga expandiendo y baje su producción.

Por otro lado los empleos en sector recursos, también muestra que deben tener un crecimiento acelerado en cierto período (también de 1984 a 1994).

Finalmente los empleos en el gobierno muestran un crecimiento casi constante, pero al final de la simulación tienen características de crecimiento acelerado (vease

la gráfica de DESEMP)

IV.3. Escenarios.

IV.3.1 Introducción

Una vez que se tiene un diagnóstico de la futura situación del desempleo, se procedió a generar escenarios de las posibles alternativas, con el fin de llegar a mejores condiciones, o para evitar estados indeseables.

IV.3.2 Escenario preferencia de factores.

IV.3.2a Escenario de más demanda de empleo que de capital

Este escenario se implementó afectando las ecuaciones de demanda de empleos, multiplicandolas por el cociente $I\text{ERODE}/I\text{PRODC}$ y las de demanda de capital por el inverso de este cociente. Desde luego $I\text{PRODE}$ es siempre mayor que $I\text{PRODC}$. Comparando los resultados de este escenario con la simulación tendencial se tiene:

TIME E+00	EMPA E+06	CA E+05	CEMPA E+00	PROPA E+07	APC E+00	BA E+00
1960.0	6.086	10.006	.16441	3.504	1.0012	0.9993
1962.0	6.244	9.630	.15422	3.656	0.9759	1.0112
1964.0	6.415	9.426	.14695	3.833	0.9558	1.0212
1966.0	6.619	9.585	.14480	4.087	0.9523	1.0230
1968.0	6.861	10.097	.14717	4.429	0.9642	1.0169
1970.0	7.201	10.791	.14985	4.848	0.9859	1.0064
1972.0	7.631	11.400	.14939	5.283	1.0037	0.9979
1974.0	8.115	11.875	.14633	5.708	1.0131	0.9926
1976.0	8.627	12.553	.14550	6.192	1.0266	0.9851
1978.0	9.106	13.308	.14615	6.692	1.0352	0.9806
1980.0	9.507	13.733	.14445	7.054	1.0211	0.9883
1982.0	9.982	14.478	.14504	7.510	1.0155	0.9913
1984.0	10.538	15.827	.15019	8.142	1.0287	0.9841
1986.0	10.934	16.181	.14799	8.375	0.9886	1.0052
1988.0	11.500	16.226	.14109	8.549	0.9427	1.0281
1990.0	12.568	17.264	.13737	9.063	0.9337	1.0331
1992.0	13.907	20.441	.14699	10.135	0.9756	1.0114
1994.0	14.962	21.755	.14540	10.646	0.9576	1.0263
1996.0	16.151	20.978	.12989	10.632	0.8933	1.0583
1998.0	18.740	24.043	.12830	11.642	0.9138	1.0449
2000.0	22.023	35.611	.16170	14.386	1.0556	0.9702
2002.0	23.289	36.158	.15526	14.576	0.9986	1.0066
2004.0	24.493	29.960	.12232	13.326	0.8531	1.0886
2006.0	29.211	39.373	.13479	15.280	0.9137	1.0456
2008.0	30.717	56.370	.18351	18.310	1.0230	0.9472
2010.0	30.184	55.961	.18540	18.334	0.9570	1.0206

TIME E+00	EMPH E+06	CB E+06	PROPB E+07	RFC E+00	NB E+00	EDPBC E+05
1960.0	1.0080	1.7296	3.426	0.9788	1.0147	8.750
1962.0	1.0691	1.7614	3.818	1.0192	0.9876	8.864
1964.0	1.1198	1.7797	4.106	1.0240	0.9847	9.170
1966.0	1.1634	1.8066	4.390	1.0229	0.9851	9.662
1968.0	1.2029	1.8544	4.626	1.0071	0.9954	10.119
1970.0	1.2418	1.9188	4.911	0.9986	1.0009	10.713
1972.0	1.2834	1.9912	5.268	1.0009	0.9994	11.384
1974.0	1.3303	2.0661	5.676	1.0074	0.9951	12.137
1976.0	1.3855	2.1619	6.077	1.0078	0.9949	12.967
1978.0	1.4474	2.2745	6.499	1.0069	0.9954	13.852
1980.0	1.5145	2.3700	6.902	0.9991	1.0006	14.802
1982.0	1.5924	2.4836	7.331	0.9914	1.0058	15.837
1984.0	1.6837	2.6572	7.856	0.9925	1.0050	16.921
1986.0	1.7781	2.7870	8.249	0.9720	1.0143	18.049
1988.0	1.8851	2.8670	8.485	0.9357	1.0166	19.199
1990.0	2.0203	2.9421	8.870	0.9138	1.0041	20.473
1992.0	2.1868	3.3067	9.968	0.9595	1.0222	21.957
1994.0	2.3351	3.5866	10.740	0.9655	1.0243	23.259
1996.0	2.4762	3.5757	10.987	0.9231	1.0596	24.906
1998.0	2.7141	3.7862	12.071	0.9475	1.0347	27.228
2000.0	3.0015	4.8031	14.685	1.0767	0.9557	29.292
2002.0	3.1507	5.0625	15.509	1.0625	0.9627	30.833
2004.0	3.2864	4.6996	15.322	0.9807	1.0143	33.289
2006.0	3.5845	5.2653	16.987	1.0158	0.9896	36.492
2008.0	3.7384	6.2419	18.589	1.0186	0.9760	38.888
2010.0	3.8098	6.2585	18.247	0.9524	1.0346	41.146

TIME E+00	EMPS E+06	CS E+06	CREMPS E+00	PRODS E+07	SPC E+00	NS E+00
1960.0	2.650	6.190	2.3358	3.524	1.0067	0.9967
1962.0	2.831	6.206	2.1922	3.829	1.0221	0.9894
1964.0	2.983	6.251	2.0456	4.123	1.0283	0.9873
1966.0	3.113	6.408	2.0585	4.440	1.0346	0.9848
1968.0	3.230	6.692	2.0720	4.793	1.0434	0.9816
1970.0	3.343	7.044	2.1071	5.170	1.0515	0.9788
1972.0	3.459	7.395	2.1380	5.550	1.0544	0.9779
1974.0	3.578	7.690	2.1494	5.909	1.0488	0.9797
1976.0	3.702	7.987	2.1576	6.268	1.0395	0.9830
1978.0	3.834	8.296	2.1638	6.632	1.0276	0.9876
1980.0	3.976	8.529	2.1452	6.965	1.0082	0.9960
1982.0	4.143	8.824	2.1301	7.318	0.9896	1.0080
1984.0	4.354	9.355	2.1484	7.797	0.9851	1.0116
1986.0	4.594	9.800	2.1331	8.258	0.9748	1.0201
1988.0	4.889	10.123	2.0706	8.709	0.9604	1.0325
1990.0	5.293	10.467	1.9774	9.258	0.9538	1.0383
1992.0	5.798	11.926	2.6569	10.365	0.9996	1.0003
1994.0	6.209	13.007	2.0948	11.264	1.0129	0.9938
1996.0	6.603	12.976	1.9653	11.645	0.9784	1.0171
1998.0	7.280	13.814	1.8974	12.670	0.9945	1.0042
2000.0	8.001	17.516	2.1892	15.032	1.1023	0.9651
2002.0	8.449	18.573	2.1982	15.970	1.0941	0.9669
2004.0	8.863	17.310	1.9531	15.855	1.0148	0.9930
2006.0	9.533	19.117	2.0954	17.350	1.0375	0.9837
2008.0	9.876	22.489	2.2772	19.231	1.0744	0.9719
2010.0	10.074	22.607	2.2440	19.552	1.0205	0.9905

PAGE 5 ESCENARIO 1 PREFERENCIA DE FACTORES, PUN EMPLEO, A C 1976 UNO

TIME E+00	EMPC E+05	CC E+06	CREMPC E+00	PRODC E+05	PRODC E+00
1960.0	9.500	1.1506	1.2112	5.410	0.7484
1962.0	10.451	1.1927	1.1413	4.873	0.7628
1964.0	11.192	1.2061	1.0777	5.511	0.7738
1966.0	11.769	1.1983	1.0182	6.763	0.7841
1968.0	12.218	1.1740	0.9609	7.852	0.7900
1970.0	12.566	1.1546	0.9187	8.459	0.7982
1972.0	12.840	1.1601	0.9034	8.765	0.8153
1974.0	13.053	1.2115	0.9282	8.843	0.8483
1976.0	13.218	1.2371	0.9359	8.880	0.8717
1978.0	13.347	1.2089	0.9058	9.442	0.8748
1980.0	13.447	1.2543	0.9328	10.142	0.9029
1982.0	13.525	1.3280	0.9819	10.261	0.9374
1984.0	13.586	1.2558	0.9244	11.342	0.9181
1986.0	13.633	1.2975	0.9517	12.632	0.9384
1988.0	15.586	1.7444	1.1192	15.443	1.0236
1990.0	16.895	1.8211	1.0779	14.833	1.0093
1992.0	14.536	1.5146	1.0424	14.111	0.9965
1994.0	22.346	2.2859	1.6236	21.524	0.9909
1996.0	36.336	3.4477	0.9496	31.535	0.9579
1998.0	40.222	3.8931	0.9679	22.551	0.9715
2000.0	35.795	3.4836	0.9732	24.232	0.9790
2002.0	41.782	3.5311	0.9458	38.292	0.9165
2004.0	61.856	5.3696	0.9666	38.761	0.9311
2006.0	71.645	6.7436	0.9413	26.838	0.9766
2008.0	72.489	6.7033	0.9247	26.924	0.9699
2010.0	74.826	6.3502	0.9487	45.386	0.9329

TIME E+00	EMPR E+05	CR E+06	PEGDH E+05	CPEMPR E+00	IER E+00
1960.0	1.8200	1.4400	9.742	7.9121	1.0016
1962.0	1.8374	1.4079	10.081	7.6624	0.9999
1964.0	1.8568	1.3778	10.411	7.4202	0.9983
1966.0	1.8784	1.3623	10.942	7.2523	0.9966
1968.0	1.9072	1.3731	11.464	7.1997	0.9949
1970.0	1.9585	1.4119	12.153	7.2089	0.9932
1972.0	2.0435	1.4737	13.038	7.2117	0.9913
1974.0	2.1554	1.5463	14.051	7.1740	0.9893
1976.0	2.2794	1.6349	15.016	7.1727	0.9872
1978.0	2.4061	1.7336	16.006	7.2051	0.9849
1980.0	2.5246	1.8113	17.065	7.1747	0.9823
1982.0	2.6379	1.8922	18.132	7.1731	0.9795
1984.0	2.7632	2.0135	19.430	7.2867	0.9763
1986.0	2.9030	2.1083	20.455	7.2624	0.9728
1988.0	3.0660	2.1655	21.334	7.0628	0.9684
1990.0	3.2963	2.2246	22.397	6.7488	0.9628
1992.0	3.5980	2.5139	24.814	6.9870	0.9567
1994.0	3.9046	2.7616	27.003	7.0727	0.9500
1996.0	4.2652	2.8123	28.342	6.5937	0.9418
1998.0	4.7603	3.0283	30.889	6.3616	0.9324
2000.0	5.2959	3.8973	36.109	7.3592	0.9230
2002.0	5.6993	4.2004	38.195	7.3701	0.9127
2004.0	6.0778	3.9533	38.719	6.5044	0.8995
2006.0	6.6109	4.4311	42.506	6.7027	0.8848
2008.0	6.8804	5.3800	47.128	7.8193	0.8692
2010.0	7.0211	5.5528	47.458	7.9088	0.8495

TIME E+00	EMPG E+05	CG E+05	FOSEMP E+00	CAPTA E+05	CPEMPG E+00
1960.0	3.870	7.800	.01839	7.233	2.0155
1962.0	4.235	7.807	.01351	7.498	1.8436
1964.0	4.541	7.976	.01342	7.748	1.7564
1966.0	4.805	8.469	.01797	7.972	1.7628
1968.0	5.039	9.195	.02843	8.188	1.8249
1970.0	5.259	9.923	.04113	8.442	1.8871
1972.0	5.475	10.483	.06194	8.745	1.9147
1974.0	5.702	10.825	.08501	9.090	1.8984
1976.0	5.951	11.146	.10850	9.454	1.8727
1978.0	6.232	11.550	.13424	9.810	1.8533
1980.0	6.552	11.912	.16371	10.161	1.8182
1982.0	6.919	12.497	.18726	10.566	1.8063
1984.0	7.332	13.550	.20523	11.017	1.8480
1986.0	7.787	14.258	.22933	11.445	1.8310
1988.0	8.285	14.632	.23796	12.174	1.7662
1990.0	8.833	15.245	.22919	13.169	1.7256
1992.0	9.436	17.451	.22375	14.063	1.8495
1994.0	10.065	18.473	.20432	15.732	1.8355
1996.0	10.764	17.864	.17092	17.951	1.6596
1998.0	11.576	19.372	.12538	20.140	1.6734
2000.0	12.417	25.507	.09051	21.862	2.0542
2002.0	13.209	24.914	.08854	23.773	1.8862
2004.0	14.086	21.872	.05943	27.455	1.5527
2006.0	15.145	27.232	-.02482	31.256	1.7980
2008.0	15.854	34.104	-.01311	31.655	2.1511
2010.0	16.363	29.470	.01595	32.213	1.8011

TIME E+00	PFAT E+07	PEAO E+07	POP E+07	CAPTOT E+07
1960.0	1.1474	1.1263	3.500	1.2791
1962.0	1.1958	1.1797	3.746	1.2312
1964.0	1.2443	1.2276	4.010	1.2354
1966.0	1.2974	1.2741	4.292	1.2581
1968.0	1.3596	1.3210	4.594	1.3022
1970.0	1.4355	1.3765	4.917	1.3600
1972.0	1.5360	1.4409	5.263	1.4208
1974.0	1.6518	1.5114	5.634	1.4784
1976.0	1.7790	1.5860	6.030	1.5391
1978.0	1.9158	1.6586	6.454	1.5999
1980.0	2.0627	1.7250	6.909	1.6530
1982.0	2.2178	1.8025	7.395	1.7226
1984.0	2.3837	1.8944	7.915	1.8219
1986.0	2.5612	1.9738	8.472	1.9036
1988.0	2.7515	2.0968	9.068	1.9986
1990.0	2.9558	2.2784	9.706	2.0705
1992.0	3.1753	2.4648	10.389	2.3051
1994.0	3.4106	2.7138	11.120	2.5664
1996.0	3.6626	3.0366	11.903	2.6696
1998.0	3.9320	3.4390	12.740	2.8863
2000.0	4.2196	3.8377	13.637	3.5812
2002.0	4.4936	4.0958	14.596	3.7477
2004.0	4.7677	4.4844	15.623	3.6506
2006.0	5.0417	5.1669	16.723	4.2218
2008.0	5.3158	5.3854	17.899	4.9862
2010.0	5.5898	5.3886	19.159	4.9311

Como puede verse se tienen valores satisfactorios de APC, BPC y SPC. FDSEMP, tiene valores menores que los de la simulación tendencial y llega a valores cerca de cero al final de la simulación (ver también la gráfica de DESEMP de este escenario).

El nivel de empleos en el sector capital resulta muy inestable.

IV.3.2b Escenario de más demanda de capital que de empleo

Para implementar esta alternativa se mantuvo el cambio hecho en el escenario anterior, pero aquí IPRODC es mayor en todo momento que IPRODE.

TIME E+00	FPPA E+05	CA E+05	COEPPA E+00	FPPA E+07	ABC E+00	CS E+00
1960.0	6.086	10.006	.16441	3.594	1.0012	0.9993
1962.0	6.223	9.629	.15474	3.650	0.9742	1.0126
1964.0	6.308	9.498	.14913	3.797	0.9489	1.0259
1966.0	6.363	9.498	.14928	3.989	0.9241	1.0396
1968.0	6.401	9.849	.15380	4.225	0.9194	1.0413
1970.0	6.443	10.331	.16036	4.487	0.9124	1.0457
1972.0	6.486	10.669	.16450	4.712	0.8952	1.0570
1974.0	6.562	10.777	.16422	4.890	0.8879	1.0769
1976.0	6.760	10.953	.16203	5.120	0.8849	1.0922
1978.0	7.102	11.353	.15955	5.450	0.8815	1.0962
1980.0	7.539	11.777	.15621	5.817	0.8820	1.0981
1982.0	8.106	12.376	.15271	6.257	0.8862	1.0947
1984.0	8.815	13.198	.14972	6.801	0.8894	1.0837
1986.0	9.495	13.946	.14681	7.308	0.8827	1.0810
1988.0	10.173	14.956	.14696	7.880	0.8890	1.0760
1990.0	10.903	16.043	.15265	8.577	0.8837	1.0850
1992.0	11.563	18.482	.15998	9.215	0.8876	1.0827
1994.0	12.080	19.001	.16277	9.650	0.8878	1.0769
1996.0	12.636	20.576	.16214	10.020	0.8826	1.0670
1998.0	13.536	22.909	.16260	10.577	0.8862	1.1092
2000.0	14.480	23.346	.16119	11.103	0.8842	1.1249
2002.0	15.589	24.015	.15790	11.605	0.7951	1.1458
2004.0	17.272	27.465	.15901	12.495	0.7999	1.1493
2006.0	19.260	31.340	.16272	13.555	0.8105	1.1287
2008.0	21.897	34.216	.16218	14.305	0.7992	1.1101
2010.0	23.291	37.493	.16096	15.084	0.7973	1.1551

TIME E+00	FPPA E+06	CA E+06	COEPPA E+07	FPPA E+00	ABC E+00	CS E+05
1960.0	1.0990	1.7296	3.426	0.9788	1.0117	0.750
1962.0	1.2868	1.7613	3.814	1.0181	0.9883	0.863
1964.0	1.4916	1.7784	4.077	1.0186	0.9894	0.165
1966.0	1.7211	1.7984	4.235	0.9866	1.0002	0.577
1968.0	1.1102	1.8238	4.305	0.9370	1.0478	10.045
1970.0	1.1936	1.8537	4.361	0.8868	1.0945	10.584
1972.0	1.0873	1.8806	4.428	0.8413	1.1357	11.144
1974.0	1.0809	1.9059	4.528	0.8037	1.1740	11.797
1976.0	1.0975	1.9428	4.676	0.7757	1.2119	12.542
1978.0	1.1478	2.0079	4.912	0.7611	1.2634	13.177
1980.0	1.2295	2.0958	5.230	0.7571	1.2759	14.297
1982.0	1.3405	2.2061	5.572	0.7535	1.2825	15.286
1984.0	1.4754	2.3216	6.028	0.7614	1.2975	16.480
1986.0	1.6196	2.4484	6.565	0.7724	1.2176	17.189
1988.0	1.7679	2.6083	7.266	0.8013	1.1942	18.032
1990.0	1.9984	2.9036	8.215	0.8462	1.1391	19.081
1992.0	2.0135	3.1175	9.429	0.8971	1.0341	21.431
1994.0	2.0904	3.5995	10.168	0.9162	1.0659	23.002
1996.0	2.1552	3.7977	10.700	0.8994	1.0013	24.885
1998.0	2.2116	3.9792	11.008	0.8839	1.1192	26.423
2000.0	2.2732	4.0007	11.057	0.8104	1.1359	28.193
2002.0	2.3643	4.1027	11.015	0.7546	1.2504	30.112
2004.0	2.5320	4.3017	11.961	0.7201	1.3350	32.223
2006.0	2.7513	4.7214	11.872	0.7009	1.3571	34.508
2008.0	3.0015	5.1112	12.926	0.7222	1.3129	37.082
2010.0	3.2741	5.5825	14.369	0.7500	1.2633	40.857

TIME E+00	FPFS E+06	CS E+06	CFEFPB E+00	PROFB E+07	SPC E+00	IS E+00
1960.0	2.6500	6.190	2.3358	3.524	1.0067	0.9967
1962.0	2.8251	6.206	2.1967	3.825	1.0210	0.9903
1964.0	2.9429	6.245	2.1220	4.094	1.0209	0.9903
1966.0	3.0012	6.374	2.1239	4.348	1.0131	0.9938
1968.0	3.0060	6.580	2.1888	4.585	0.9981	1.0014
1970.0	2.9712	6.797	2.2877	4.788	0.9738	1.0209
1972.0	2.9232	6.968	2.3836	4.953	0.9410	1.0502
1974.0	2.8936	7.074	2.4447	5.097	0.9047	1.0858
1976.0	2.9142	7.153	2.4545	5.263	0.8728	1.1193
1978.0	3.0112	7.275	2.4160	5.504	0.8528	1.1411
1980.0	4.1977	7.478	2.3387	5.849	0.8466	1.1479
1982.0	3.4729	7.804	2.2470	6.301	0.8520	1.1419
1984.0	3.8260	8.190	2.1407	6.839	0.8640	1.1288
1986.0	4.2316	8.676	2.0503	7.457	0.8802	1.1114
1988.0	4.6725	9.466	2.0269	8.233	0.9080	1.0825
1990.0	5.0983	10.727	2.1041	9.198	0.9477	1.0439
1992.0	5.4345	12.153	2.2363	10.149	0.9769	1.0183
1994.0	5.6654	13.234	2.3359	10.853	0.9760	1.0191
1996.0	5.8180	13.986	2.4039	11.349	0.9535	1.0306
1998.0	5.9351	14.592	2.4585	11.757	0.9228	1.0676
2000.0	6.0395	14.894	2.4661	12.042	0.8831	1.1083
2002.0	6.2221	15.076	2.4230	12.348	0.8460	1.1486
2004.0	6.5873	15.656	2.3758	12.997	0.8319	1.1642
2006.0	7.1172	16.699	2.3463	14.012	0.8379	1.1575
2008.0	7.7592	18.028	2.3261	15.253	0.8522	1.1418
2010.0	8.4664	19.628	2.3183	16.701	0.8717	1.1205

TIME E+00	FPFC E+05	CC E+05	CFEFC E+00	PROFC E+05	PROFC E+00
1960.0	9.509	11.506	1.2112	5.410	0.7484
1962.0	10.451	11.927	1.1412	4.864	0.7628
1964.0	11.192	12.069	1.0776	5.395	0.7748
1966.0	11.769	11.979	1.0179	6.352	0.7840
1968.0	12.218	11.734	0.9604	6.918	0.7898
1970.0	12.568	11.365	0.9043	6.889	0.7920
1972.0	12.816	10.910	0.8496	6.526	0.7906
1974.0	13.053	10.398	0.7966	6.235	0.7859
1976.0	13.218	9.854	0.7455	6.406	0.7780
1978.0	13.347	9.366	0.7017	7.328	0.7700
1980.0	13.447	9.768	0.7264	9.103	0.7968
1982.0	13.525	11.485	0.8492	10.362	0.8717
1984.0	14.573	13.017	0.9619	11.945	0.9365
1986.0	16.777	16.319	1.0919	14.785	1.0052
1988.0	20.651	23.928	1.1445	18.953	1.0306
1990.0	26.169	30.951	1.1487	24.127	1.0420
1992.0	30.951	33.028	1.1423	24.383	1.0387
1994.0	34.313	36.463	1.1209	22.652	1.0172
1996.0	37.889	41.591	1.0980	18.865	1.0304
1998.0	40.383	42.957	1.0637	15.973	1.0184
2000.0	42.251	43.116	1.0209	16.272	1.0025
2002.0	43.683	42.388	0.9726	17.857	0.9827
2004.0	44.786	41.379	0.9239	20.245	0.9817
2006.0	45.642	39.911	0.8744	24.751	0.9394
2008.0	46.367	38.182	0.8245	29.435	0.9158
2010.0	46.825	36.733	0.7845	31.618	0.8969

TEMP E+00	EGPP E+05	CG E+06	FDORR E+05	CPEMP E+00	IFR E+00
1960.0	1.8200	1.4400	9.742	7.9121	1.0016
1962.0	1.8334	1.4078	10.081	7.6789	0.9999
1964.0	1.8318	1.3770	10.402	7.5172	0.9983
1966.0	1.8110	1.3571	10.728	7.493F	0.9966
1968.0	1.7823	1.3558	11.013	7.6068	0.9950
1970.0	1.7599	1.3728	11.361	7.8003	0.9933
1972.0	1.7552	1.4022	11.780	7.9888	0.9916
1974.0	1.7744	1.4374	12.298	8.100F	0.9894
1976.0	1.8183	1.4745	12.879	8.1092	0.9880
1978.0	1.8900	1.5167	13.559	8.0249	0.9860
1980.0	1.9945	1.5653	14.360	7.8482	0.9839
1982.0	2.1366	1.6285	15.305	7.6220	0.9816
1984.0	2.3312	1.7052	16.470	7.3347	0.9791
1986.0	2.5700	1.8038	17.864	7.0186	0.9762
1988.0	2.8520	1.9711	19.721	6.9090	0.9727
1990.0	3.1670	2.2553	22.232	7.1211	0.9684
1992.0	3.4801	2.6137	25.038	7.5106	0.9626
1994.0	3.7503	2.9219	27.386	7.7913	0.9558
1996.0	3.9325	3.1424	28.940	7.9909	0.9478
1998.0	4.0629	3.3215	30.096	8.1753	0.9390
2000.0	4.1633	3.4260	30.806	8.2290	0.9302
2002.0	4.2553	3.4785	31.202	8.1745	0.9211
2004.0	4.3937	3.5620	31.875	8.1071	0.9114
2006.0	4.6451	3.7304	33.288	8.0308	0.9009
2008.0	5.0608	4.0241	35.782	7.9515	0.8897
2010.0	5.6057	4.4328	39.095	7.9077	0.8765

TEMP E+00	EMPG E+05	CG E+05	FDSEPP E+00	CAPTA E+05	CPEMPG E+00
1960.0	3.870	7.800	.01839	7.233	2.0155
1962.0	4.235	7.807	.01603	7.483	1.8135
1964.0	4.543	7.975	.02657	7.665	1.7556
1966.0	4.814	8.468	.05007	7.757	1.7593
1968.0	5.066	9.201	.08564	7.780	1.8161
1970.0	5.317	9.974	.13048	7.769	1.8758
1972.0	5.577	10.623	.18533	7.762	1.9048
1974.0	5.851	11.111	.23693	7.804	1.8988
1976.0	6.142	11.519	.27545	7.948	1.8753
1978.0	6.447	11.950	.29903	8.210	1.8536
1980.0	6.766	12.394	.31221	8.588	1.8318
1982.0	7.100	12.860	.31486	9.112	1.8112
1984.0	7.458	13.279	.30557	9.862	1.7806
1986.0	7.855	13.675	.29461	10.768	1.7400
1988.0	8.303	14.190	.28056	11.884	1.7331
1990.0	8.814	15.664	.26505	13.177	1.7794
1992.0	9.408	17.185	.26638	14.252	1.8266
1994.0	10.087	18.442	.27724	15.294	1.8283
1996.0	10.853	19.763	.29214	16.289	1.8209
1998.0	11.714	21.411	.30565	17.247	1.8279
2000.0	12.647	22.870	.31986	18.171	1.8083
2002.0	13.631	24.407	.32499	19.223	1.7795
2004.0	14.665	26.120	.31255	20.524	1.8221
2006.0	15.751	29.077	.29121	21.968	1.8461
2008.0	16.875	30.997	.27249	23.438	1.8315
2010.0	18.022	33.188	.23722	25.142	1.8415

TIME F+00	FEAT F+07	FEAU F+07	FOE F+07	CAMPE F+07
1960.0	1.1471	1.1263	3.500	1.2291
1962.0	1.1958	1.1767	3.746	1.2311
1964.0	1.2443	1.2112	4.010	1.2345
1966.0	1.2974	1.2324	4.292	1.2524
1968.0	1.3596	1.2432	4.594	1.2837
1970.0	1.4355	1.2562	4.917	1.3191
1972.0	1.5360	1.2513	5.263	1.3471
1974.0	1.6518	1.2605	5.634	1.3646
1976.0	1.7790	1.2890	6.030	1.3803
1978.0	1.9158	1.3129	6.454	1.4067
1980.0	2.0627	1.4187	6.909	1.4534
1982.0	2.2178	1.5195	7.395	1.5311
1984.0	2.3837	1.6553	7.915	1.6207
1986.0	2.5612	1.8066	8.472	1.7521
1988.0	2.7515	1.9796	9.068	1.9363
1990.0	2.9558	2.1724	9.706	2.2184
1992.0	3.1753	2.3295	10.385	2.5054
1994.0	3.4106	2.4651	11.120	2.7403
1996.0	3.6626	2.5926	11.903	2.9119
1998.0	3.9320	2.7302	12.740	3.0530
2000.0	4.2196	2.8699	13.637	3.1333
2002.0	4.4936	3.0332	14.596	3.1869
2004.0	4.7677	3.2275	15.623	3.3150
2006.0	5.0417	3.4535	16.722	3.4186
2008.0	5.3158	3.6673	17.899	3.7494
2010.0	5.5898	4.2079	19.156	4.0364

Como puede verse los valores de APC, BPC, SPC, son casi los mismos que en la simulación tendencial y están muy por debajo de los obtenidos en el escenario anterior.

FDSEMP, llega a valores más altos que en la simulación tendencial, no obstante que EMPC crezca más en este escenario.

IV.3.3 Escenario de disminución del crecimiento demográfico.

Mucho se ha dicho que la mayoría de los problemas del país se deben a su alta explosión demográfica. Esto conduce a la inquietud de que ¿Qué pasaría con el desempleo si la tasa de crecimiento de la población se redujera? Pues bien, se implementó un escenario que representara los efectos de esta alternativa.

Los cambios que se hicieron al modelo fueron: disminuir la TNC, que era constante, en función del tiempo.

Disminuir los valores de PEAT, a partir de 1985, 15 años después de que comenzó a disminuir TNC.

Dado las características del sistema demográfico y el empleo, se simuló este escenario (y también en el modelo tendencial) hasta el año 2024. Los resultados fueron:

PAGE 1 ESCENARIO DISLACTOS .

C 1976 000

TIME E+00	EMPA E+06	CA E+05	CPMPA E+00	PRODA E+07	APC E+00	HA E+00
1960.0	6.046	10.046	.16441	3.504	1.0012	0.4993
1962.0	6.231	9.627	.15450	3.681	0.9831	1.0079
1964.0	6.359	9.394	.14773	3.862	0.9618	1.0165
1966.0	6.487	9.482	.14616	4.094	0.9575	1.0203
1968.0	6.652	9.874	.14843	4.397	0.9631	1.0175
1970.0	6.836	10.441	.15273	4.742	0.9732	1.0125
1972.0	7.012	10.936	.15596	5.063	0.9711	1.0121
1974.0	7.183	11.200	.15592	5.322	0.9633	1.0189
1976.0	7.395	11.438	.15466	5.581	0.9451	1.0268
1978.0	7.670	11.806	.15392	5.886	0.9363	1.0317
1980.0	7.985	12.118	.15176	6.184	0.9250	1.0382
1982.0	8.378	12.515	.14938	6.515	0.9177	1.0425
1984.0	8.896	13.347	.15004	7.001	0.9102	1.0351
1986.0	9.424	14.161	.15027	7.482	0.9098	1.0297
1988.0	9.920	14.784	.14903	7.895	0.9006	1.0296
1990.0	10.475	15.495	.14792	8.352	0.8957	1.0265
1992.0	11.097	16.463	.15196	8.903	0.8923	1.0179
1994.0	11.609	18.155	.15639	9.393	0.8736	1.0123
1996.0	11.947	18.275	.15297	9.543	0.8535	1.0224
1998.0	12.424	18.757	.15097	9.819	0.8515	1.0234
2000.0	13.056	20.297	.15546	10.405	0.8817	1.0070
2002.0	13.409	20.685	.15425	10.626	0.8880	1.0055
2004.0	13.612	20.240	.14869	10.602	0.8739	1.0122
2006.0	13.066	21.531	.15307	11.070	1.0096	0.9916
2008.0	14.351	22.680	.15804	11.469	1.0136	0.9762
2010.0	15.009	21.471	.15261	11.171	1.0196	0.9991
2012.0	13.948	21.017	.15069	11.098	1.0211	0.9883
2014.0	14.051	21.997	.15655	11.422	1.0648	0.9652
2016.0	13.568	21.736	.16019	11.326	1.0753	0.9698
2018.0	12.664	20.216	.15964	10.804	1.0506	0.9728
2020.0	12.079	19.051	.15771	10.417	1.0316	0.9772
2022.0	11.709	18.144	.15496	10.136	1.0381	0.9738
2024.0	11.171	17.263	.15454	9.815	1.0518	0.9703

PAGE 2

ESCENARIO Poblacion

C 1976 051

TIME E+00	ESPB E+05	CB E+06	PRODA E+07	CPENBR E+00	BPC E+00	EB E+00
1960.0	1.0080	1.7296	3.426	1.7159	0.9796	1.0147
1962.0	1.0677	1.7610	3.848	1.6493	1.0272	0.9828
1964.0	1.1101	1.7754	4.139	1.5994	1.0341	0.9788
1966.0	1.1369	1.7916	4.397	1.5759	1.0242	0.9821
1968.0	1.1518	1.8197	4.549	1.5798	0.9962	1.0025
1970.0	1.1569	1.8559	4.693	1.6017	0.9631	1.0263
1972.0	1.1580	1.8935	4.871	1.6351	0.9371	1.0471
1974.0	1.1637	1.9310	5.089	1.6602	0.9182	1.0641
1976.0	1.1820	1.9768	5.329	1.6774	0.9025	1.0780
1978.0	1.2183	2.0341	5.585	1.6696	0.8884	1.0926
1980.0	1.2747	2.0993	5.844	1.6459	0.8741	1.1079
1982.0	1.3519	2.1808	6.112	1.6131	0.8609	1.1226
1984.0	1.4472	2.3000	6.478	1.5803	0.8606	1.1226
1986.0	1.5503	2.4333	6.896	1.5696	0.8662	1.1160
1988.0	1.6547	2.5767	7.410	1.5585	0.8822	1.0993
1990.0	1.7561	2.7240	8.046	1.5516	0.9110	1.0797
1992.0	1.8568	2.9397	8.826	1.5432	0.9540	1.0335
1994.0	1.9391	3.1755	9.632	1.5377	0.9984	1.0011
1996.0	1.9920	3.2981	10.066	1.5557	1.0658	0.9962
1998.0	2.0393	3.3775	10.361	1.6562	1.0941	0.9971
2000.0	2.0851	3.4712	10.694	1.6618	1.0129	0.9922
2002.0	2.1090	3.5951	10.865	1.6620	1.0192	0.9933
2004.0	2.1187	3.6812	10.905	1.6441	1.0517	0.9909
2006.0	2.1318	3.7815	10.871	1.6331	0.9914	1.0059
2008.0	2.1394	3.4970	10.874	1.6445	0.9598	1.0071
2010.0	2.1260	3.4721	10.957	1.6332	1.0001	1.0000
2012.0	2.1105	3.4486	11.058	1.6340	1.0165	0.9993
2014.0	2.0959	3.4464	11.053	1.6441	1.0394	0.9868
2016.0	2.0577	3.4011	10.764	1.6529	1.0410	0.9746
2018.0	2.0050	3.3154	10.741	1.6535	1.0438	0.9733
2020.0	1.9493	3.2275	10.562	1.6557	1.0501	0.9695
2022.0	1.8822	3.1226	10.262	1.6580	1.0519	0.9668
2024.0	1.8012	2.9920	9.818	1.6611	1.0552	1.0660

PAGE 3

ESCENARIO PUBLICACION

C 1976 USD

TIME E+00	EMPS E+06	CS E+06	CPEMPS E+00	PRODS E+07	SPC E+09	RS E+00
1960.0	2.6500	6.190	2.3358	3.524	1.0067	0.9967
1962.0	2.8274	6.205	2.1944	3.857	1.0300	0.9866
1964.0	2.9593	6.237	2.1077	4.159	1.0396	0.9832
1966.0	3.0493	6.362	2.0864	4.455	1.0418	0.9821
1968.0	3.1033	6.580	2.1202	4.750	1.0404	0.9827
1970.0	3.1283	6.836	2.1853	5.029	1.0321	0.9854
1972.0	3.1331	7.059	2.2531	5.269	1.0135	0.9916
1974.0	3.1305	7.203	2.3009	5.459	0.9950	1.0116
1976.0	3.1447	7.289	2.3179	5.629	0.9532	1.0389
1978.0	3.1989	7.371	2.3041	5.819	0.9256	1.0618
1980.0	3.3189	7.501	2.2600	6.077	0.9090	1.0814
1982.0	3.5152	7.741	2.2022	6.431	0.9057	1.0847
1984.0	3.7833	8.174	2.1604	6.922	0.9197	1.0707
1986.0	4.0916	8.716	2.1286	7.496	0.9416	1.0496
1988.0	4.4209	9.340	2.1126	8.116	0.9663	1.0273
1990.0	4.7324	9.961	2.1049	8.771	0.9874	1.0097
1992.0	5.0204	10.811	2.1535	9.405	1.0166	0.9922
1994.0	5.2368	11.706	2.2353	10.044	1.0410	0.9824
1996.0	5.3581	12.143	2.2661	10.400	1.0391	0.9831
1998.0	5.4338	12.345	2.2719	10.619	1.0290	0.9870
2000.0	5.4857	12.539	2.2858	10.823	1.0212	0.9889
2002.0	5.4998	12.541	2.2803	10.896	1.0131	0.9938
2004.0	5.4910	12.364	2.2517	10.868	0.9943	1.0013
2006.0	5.4932	12.272	2.2340	10.856	0.9928	1.0055
2008.0	5.5091	12.287	2.2303	10.966	0.9979	1.0016
2010.0	5.5145	12.271	2.2252	11.021	1.0059	0.9971
2012.0	5.5119	12.276	2.2260	11.081	1.0195	0.9909
2014.0	5.5032	12.319	2.2185	11.146	1.0391	0.9831
2016.0	5.4569	12.274	2.2193	11.136	1.0572	0.9766
2018.0	5.3708	12.102	2.2534	11.026	1.0716	0.9727
2020.0	5.2496	11.858	2.2588	10.845	1.0844	0.9693
2022.0	5.0928	11.526	2.2631	10.585	1.0943	0.9669
2024.0	4.9020	11.103	2.2650	10.244	1.1009	0.9654

PAGE 4

"ESCENARIO POBLACION"

C 1976 H-00

TIME E+00	EMPC E+05	CC E+05	CPEMPC E+00	PEMPC E+05	PRADTC E+00
1960.0	9.500	11.506	1.2112	5.410	0.7484
1962.0	10.451	11.927	1.1412	4.824	0.7689
1964.0	11.192	12.059	1.0774	5.305	0.7853
1966.0	11.769	11.978	1.0178	6.279	0.7975
1968.0	12.218	11.733	0.9603	7.068	0.8052
1970.0	12.568	11.365	0.9043	7.270	0.8093
1972.0	12.840	10.910	0.8497	7.005	0.8071
1974.0	13.053	10.399	0.7967	6.559	0.8020
1976.0	13.218	9.855	0.7456	6.409	0.7935
1978.0	13.347	9.298	0.6966	6.863	0.7818
1980.0	13.447	9.369	0.6967	8.025	0.7916
1982.0	13.525	10.393	0.7684	9.569	0.8446
1984.0	13.586	11.891	0.8752	11.445	0.9103
1986.0	13.633	13.763	1.0055	12.489	0.9854
1988.0	15.289	17.605	1.1511	15.101	1.0594
1990.0	17.662	21.435	1.2136	16.627	1.0937
1992.0	19.083	23.722	1.2431	15.495	1.1125
1994.0	19.552	24.305	1.2431	15.192	1.1179
1996.0	20.128	24.409	1.2127	14.810	1.1097
1998.0	20.680	24.203	1.1704	12.437	1.0963
2000.0	21.147	23.734	1.1223	10.598	1.0806
2002.0	21.523	23.015	1.0693	10.727	1.0604
2004.0	21.820	22.114	1.0134	10.377	1.0378
2006.0	22.053	21.108	0.9571	9.520	1.0139
2008.0	22.236	20.033	0.9010	10.137	0.9884
2010.0	22.378	18.919	0.8454	11.153	0.9629
2012.0	22.488	17.798	0.7914	10.187	0.9365
2014.0	22.575	16.693	0.7394	9.429	0.9099
2016.0	22.642	15.613	0.6896	9.406	0.8832
2018.0	22.694	14.572	0.6421	8.158	0.8556
2020.0	22.735	13.575	0.5971	6.758	0.8302
2022.0	22.767	12.629	0.5547	6.304	0.8042
2024.0	22.791	11.733	0.5148	5.310	0.7787

PAGE 5

ESCENARIO PUBLICACION

C 1976 USD

TIME E+00	EMPP E+05	CR E+06	PRODR E+05	CEMPR E+00	IFR E+00
1960.0	1.8200	1.4400	9.742	7.9121	1.0016
1962.0	1.8344	1.4072	10.085	7.6716	0.9999
1964.0	1.8391	1.3731	10.415	7.4666	0.9983
1966.0	1.8327	1.3484	10.919	7.3572	0.9966
1968.0	1.8265	1.3430	11.317	7.3579	0.9949
1970.0	1.8329	1.3635	11.797	7.4389	0.9932
1972.0	1.8609	1.4041	12.399	7.5453	0.9914
1974.0	1.9091	1.4563	13.100	7.6282	0.9895
1976.0	1.9696	1.5092	13.825	7.6628	0.9876
1978.0	2.0385	1.5593	14.541	7.6489	0.9854
1980.0	2.1181	1.6032	15.240	7.5696	0.9832
1982.0	2.2133	1.6498	15.955	7.4542	0.9807
1984.0	2.3356	1.7227	16.866	7.3757	0.9780
1986.0	2.4930	1.8186	17.991	7.2951	0.9750
1988.0	2.6915	1.9456	19.394	7.2288	0.9716
1990.0	2.9218	2.0935	20.982	7.1651	0.9671
1992.0	3.1619	2.3001	22.863	7.2741	0.9616
1994.0	3.3945	2.5424	24.862	7.4898	0.9553
1996.0	3.5910	2.7132	26.089	7.5557	0.9482
1998.0	3.7290	2.8255	26.892	7.5771	0.9405
2000.0	3.8196	2.9180	27.736	7.6395	0.9325
2002.0	3.8885	2.9735	28.336	7.6476	0.9244
2004.0	3.9385	2.9934	28.641	7.6004	0.9158
2006.0	3.9660	3.0077	28.676	7.5836	0.9067
2008.0	4.0107	3.0383	28.834	7.5755	0.8971
2010.0	4.0964	3.0931	29.241	7.5569	0.8878
2012.0	4.1698	3.1477	29.567	7.5488	0.8775
2014.0	4.2122	3.1839	29.645	7.5587	0.8659
2016.0	4.2763	3.2315	29.598	7.5568	0.8529
2018.0	4.3311	3.2781	29.189	7.5686	0.8376
2020.0	4.3120	3.2730	28.723	7.5905	0.8213
2022.0	4.2716	3.2435	28.066	7.5933	0.8043
2024.0	4.2366	3.2203	27.160	7.6019	0.7868

PAGE 6

ESCENARIO PUBLIACION

C 1976 000

TIME E+00	ENPG E+05	CG E+05	FOSEMP F+00	CAPTA F+05	CEMPG E+00
1960.0	3.870	7.800	.01839	7.233	2.0155
1962.0	4.234	7.807	.00847	7.487	1.8438
1964.0	4.537	7.973	.00758	7.703	1.7513
1966.0	4.795	8.460	.01470	7.859	1.7644
1968.0	5.022	9.174	.02598	7.983	1.8269
1970.0	5.232	9.902	.04576	8.086	1.8976
1972.0	5.438	10.473	.07233	8.179	1.9259
1974.0	5.650	10.846	.10820	8.265	1.9197
1976.0	5.880	11.110	.14197	8.434	1.8896
1978.0	6.132	11.398	.16953	8.640	1.8538
1980.0	6.409	11.746	.19058	8.931	1.8328
1982.0	6.711	12.188	.20244	9.276	1.8160
1984.0	7.040	12.821	.20386	9.749	1.8212
1986.0	7.391	13.478	.20210	10.277	1.8231
1988.0	7.770	14.135	.19442	10.961	1.8191
1990.0	8.175	14.778	.18295	11.732	1.8076
1992.0	8.612	15.851	.17343	12.431	1.8407
1994.0	9.073	17.104	.17656	12.933	1.8852
1996.0	9.550	17.711	.19115	13.347	1.8545
1998.0	10.051	18.436	.20446	13.833	1.8343
2000.0	10.580	19.828	.21445	14.312	1.8741
2002.0	11.129	20.750	.23594	14.620	1.8645
2004.0	11.688	21.316	.26861	14.904	1.8238
2006.0	12.257	22.868	.29809	15.197	1.8657
2008.0	12.831	24.396	.30350	15.321	1.9014
2010.0	13.381	24.801	.31709	15.276	1.8534
2012.0	13.878	25.913	.31827	15.203	1.8071
2014.0	14.316	27.765	.30774	15.281	1.9395
2016.0	14.698	27.953	.31061	15.040	1.9016
2018.0	14.989	27.968	.32317	14.689	1.8659
2020.0	15.162	29.759	.32859	14.393	1.9627
2022.0	15.235	30.037	.33130	14.177	1.9716
2024.0	15.238	28.460	.34077	14.032	1.8077

PAGE 7

ESCENARIO POBLACION

C 1976 UNO

TIME E+00	PEAT E+07	PEAO E+07	POB E+07	CAPTOT E+07
1960.0	1.1474	1.1263	3.500	1.2291
1962.0	1.1879	1.1778	3.744	1.2309
1964.0	1.2779	1.2185	4.003	1.2328
1966.0	1.2700	1.2513	4.276	1.2494
1968.0	1.3169	1.2814	4.566	1.2821
1970.0	1.3712	1.3085	4.873	1.3226
1972.0	1.4355	1.3317	5.198	1.3589
1974.0	1.5181	1.3539	5.542	1.3836
1976.0	1.6117	1.3829	5.905	1.4015
1978.0	1.7146	1.4239	6.287	1.4214
1980.0	1.8255	1.4776	6.686	1.4527
1982.0	1.9422	1.5490	7.100	1.5081
1984.0	2.0627	1.6422	7.527	1.6002
1986.0	2.1833	1.7421	7.961	1.7108
1988.0	2.3053	1.8571	8.399	1.8516
1990.0	2.4282	1.9840	8.832	1.9950
1992.0	2.5478	2.1060	9.252	2.1695
1994.0	2.6701	2.1986	9.648	2.3380
1996.0	2.7971	2.2624	10.008	2.4194
1998.0	2.9342	2.3343	10.319	2.4688
2000.0	3.0783	2.4181	10.567	2.5314
2002.0	3.2291	2.4672	10.755	2.5465
2004.0	3.4137	2.4967	10.886	2.5206
2006.0	3.5816	2.5519	10.966	2.5312
2008.0	3.7212	2.5907	10.989	2.5533
2010.0	3.7625	2.5695	10.957	2.5355
2012.0	3.7592	2.5627	10.869	2.5348
2014.0	3.7217	2.5760	10.727	2.5595
2016.0	3.6587	2.5245	10.533	2.5437
2018.0	3.5816	2.4241	10.290	2.4971
2020.0	3.5000	2.3499	10.001	2.4597
2022.0	3.4263	2.2911	9.671	2.3973
2024.0	3.3525	2.2101	9.305	2.3061

	P=PRODA	A=PRODB	B=PRODS		
BAP	3.5E+7	5.625E+7	7.75E+7	9.875E+7	1.2E+8
1960	P	.	.	.	PAB
	PA	.	.	.	AB
	P A	.	.	.	AB
	P A	.	.	.	AB
T	P A	.	.	.	AB
I	PAB	.	.	.	PA
H	P B	.	.	.	.
E	AP B	.	.	.	.
	A B	.	.	.	.
	A B	.	.	.	PB
	A P	.	.	.	.
	A B	.	.	.	.
1980	ABP	.	.	.	.
	A AB	.	.	.	.
	A B	.	.	.	PB
	A P	.	.	.	PB
	A	.	.	.	.
	A P	.	.	.	.
	A	.	.	.	.
	AB	.	.	.	.
	AP	.	.	.	.
	PA	.	.	.	.
	P	.	.	.	.
	A B	.	.	.	.
	P A	.	.	.	.
	P	.	.	.	.
2000	P A B	.	.	.	.
	P A	.	.	.	AB
	P A	.	.	.	AB
	AP	.	.	.	AB
	A P	.	.	.	AB
	ABP	.	.	.	AB
	P	.	.	.	PAB
	A P	.	.	.	AB
	AB P	.	.	.	.
	P B	.	.	.	PA
2020	P B	.	.	.	PA
	P B	.	.	.	PA
	P B	.	.	.	PA
2024	P B	.	.	.	PA

	P=PEAT	A=CEAO	D=DESEMP			
P	1.1E+7	2.725E+7	4.35E+7	5.075E+7	7.6E+7	
A	1.1E+7	2.7E+7	4.3E+7	5.9E+7	7.5E+7	
D	-1.8E+6	1.9E+6	5.6E+6	9.3E+6	1.3E+7	
1960	P	D				PA
	P	D				PA
	P	D				PA
	AP	D				
T	P	D				PA
I	AP	D				
M	A	P	D			
E	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
1980	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
2000	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
	A	P	D			
2020	D					
	D					
	D					
2024	D					PA

Como puede verse, al comparar las gráficas de ambas simulaciones se ve que la disminución de crecimiento demográfico no solo no resuelve el problema del desempleo, sino que lo agrava, aunque también por otro lado satisface las APC, BPC y SPC demandados.

IV.3.4 Escenario de mayor demanda de productos por persona.

Se supone que al comienzo de la simulación (1960) los productos per capita no satisfacen la necesidad normal por persona, provocando una mayor demanda.

Este escenario se implemento, cambiando NA, NB y NC a 1.25NA, 1.25NB y 1.25NS.

Los resultados fueron los siguientes:

TIME E+00	EMPA E+06	CA E+06	CEMPA E+00	PRODA E+07	ABC E+06	SA E+00
1960.0	6.086	1.0006	.16441	3.504	1.0012	1.2492
1962.0	6.261	1.0169	.16240	3.793	1.0124	1.2413
1964.0	6.431	1.0695	.16629	4.144	1.0333	1.2270
1966.0	6.589	1.1179	.16965	4.481	1.0439	1.2209
1968.0	6.754	1.1594	.17165	4.801	1.0452	1.2192
1970.0	6.964	1.1964	.17179	5.124	1.0426	1.2213
1972.0	7.267	1.2446	.17126	5.499	1.0419	1.2194
1974.0	7.734	1.3237	.17115	6.004	1.0657	1.2059
1976.0	8.401	1.4428	.17175	6.681	1.1079	1.1796
1978.0	9.240	1.5726	.17020	7.456	1.1552	1.1512
1980.0	10.177	1.7052	.16755	8.281	1.1987	1.1257
1982.0	11.124	1.7981	.16164	8.883	1.2413	1.1242
1984.0	12.056	1.9298	.16007	9.491	1.1991	1.1258
1986.0	13.022	2.1262	.16328	10.234	1.2080	1.1196
1988.0	14.043	2.2814	.16246	10.852	1.1967	1.1269
1990.0	15.162	2.4640	.16251	11.512	1.1861	1.1331
1992.0	16.451	2.7536	.16739	12.305	1.1931	1.1279
1994.0	17.867	2.9385	.16446	13.004	1.1691	1.1429
1996.0	19.440	3.1236	.16068	13.585	1.1413	1.1594
1998.0	21.228	3.6136	.17023	14.775	1.1597	1.1486
2000.0	23.093	3.9219	.16983	15.537	1.1393	1.1605
2002.0	25.058	3.9835	.15897	15.750	1.0721	1.1974
2004.0	27.099	4.4269	.16343	16.675	1.0673	1.2048
2006.0	29.040	4.9464	.17033	17.672	1.0568	1.2116
2008.0	30.814	5.0754	.16471	17.943	1.0924	1.2383
2010.0	32.533	5.3134	.16332	18.394	0.9601	1.2738

TIME E+00	EMPE E+06	CB E+06	PROPR E+07	BFC E+06	BS E+00	PROPR E+05
1960.0	1.0080	1.7296	3.426	0.9788	1.2654	8.759
1962.0	1.0728	1.8204	3.657	0.9761	1.2708	9.579
1964.0	1.1297	1.9089	3.851	0.9804	1.2857	10.362
1966.0	1.1790	1.9628	4.001	0.9821	1.3146	11.175
1968.0	1.2225	2.0087	4.149	0.9836	1.3479	11.979
1970.0	1.2637	2.0549	4.322	0.9889	1.3755	12.789
1972.0	1.3065	2.1406	4.574	0.9891	1.3917	13.659
1974.0	1.3566	2.2782	4.977	0.9885	1.3724	14.603
1976.0	1.4173	2.4832	5.568	0.9234	1.3242	15.652
1978.0	1.4882	2.6930	6.311	0.9777	1.2644	16.706
1980.0	1.5682	2.8716	7.049	1.0203	1.2337	18.279
1982.0	1.6578	2.9436	7.572	1.0248	1.2439	19.683
1984.0	1.7534	3.0962	7.986	1.0107	1.2426	21.144
1986.0	1.8584	3.2419	8.346	0.9902	1.2584	22.641
1988.0	1.9766	3.4119	8.894	0.9665	1.2666	24.201
1990.0	2.1076	3.6285	9.536	0.9025	1.2551	25.827
1992.0	2.2511	3.9064	10.271	0.9886	1.2507	27.514
1994.0	2.4177	4.1874	11.121	1.0604	1.2499	29.233
1996.0	2.5915	4.4857	12.054	1.0127	1.2496	31.124
1998.0	2.7707	4.8564	12.944	1.0166	1.2371	33.053
2000.0	2.9551	5.1689	13.760	1.0095	1.2425	35.181
2002.0	3.1461	5.3508	14.516	0.9868	1.2605	38.225
2004.0	3.3416	5.5926	14.639	0.9379	1.3094	41.463
2006.0	3.4807	5.7240	15.012	0.8577	1.3515	44.144
2008.0	3.6373	5.9495	15.338	0.8569	1.4059	46.991
2010.0	3.7834	6.1249	15.362	0.8026	1.4399	49.423

TIME E+00	EMPS E+06	CS E+06	CEMPS E+00	PEMPS E+07	SPC E+00	NS E+00
1960.0	2.650	6.190	2.335R	3.574	1.0067	1.2450
1962.0	2.840	6.433	2.2649	3.936	1.0507	1.2238
1964.0	3.00R	6.786	2.2561	4.374	1.0907	1.2097
1966.0	3.155	7.120	2.2565	4.794	1.1169	1.2027
1968.0	3.290	7.480	2.2734	5.215	1.1352	1.1987
1970.0	3.477	7.896	2.3043	5.657	1.1504	1.1957
1972.0	3.581	8.442	2.357R	6.159	1.1702	1.1923
1974.0	3.775	9.214	2.4407	6.781	1.2036	1.1863
1976.0	4.028	10.259	2.5467	7.558	1.2534	1.1703
1978.0	4.341	11.304	2.6039	8.395	1.3007	1.1552
1980.0	4.700	12.194	2.5944	9.221	1.3317	1.1416
1982.0	5.090	12.741	2.5034	9.927	1.3425	1.1423
1984.0	5.490	13.292	2.4213	10.634	1.3435	1.1419
1986.0	5.915	14.055	2.3761	11.442	1.3505	1.1398
1988.0	6.382	14.965	2.3450	12.343	1.3617	1.1365
1990.0	6.880	16.105	2.3409	13.371	1.3775	1.1316
1992.0	7.416	17.501	2.359R	14.544	1.3999	1.1250
1994.0	8.009	18.953	2.3666	15.805	1.4213	1.1191
1996.0	8.628	20.451	2.3703	17.126	1.4388	1.1143
1998.0	9.248	22.148	2.3947	18.556	1.4565	1.1096
2000.0	9.892	23.651	2.390R	19.961	1.4638	1.1077
2002.0	10.537	24.623	2.3346	21.142	1.4485	1.1117
2004.0	11.154	25.330	2.2709	22.169	1.4190	1.1197
2006.0	11.730	26.351	2.2464	23.311	1.3940	1.1268
2008.0	12.280	27.453	2.2356	24.472	1.3672	1.1347
2010.0	12.783	28.269	2.2115	25.469	1.3293	1.1463

TIME E+00	EMFC E+05	CC E+06	CEMFC E+00	PEMFC E+05	PRMFC E+00
1960.0	9.500	1.1506	1.2112	5.410	0.7184
1962.0	10.455	1.1994	1.1472	7.519	0.7709
1964.0	11.249	1.2949	1.1511	8.121	0.8118
1966.0	11.961	1.4637	1.2237	8.929	0.8745
1968.0	12.771	1.7429	1.3646	10.135	0.9598
1970.0	13.935	2.1298	1.5284	11.842	1.0598
1972.0	15.634	2.5679	1.6425	14.064	1.1222
1974.0	17.952	2.9994	1.6708	16.859	1.1615
1976.0	20.474	3.4079	1.6645	19.915	1.1856
1978.0	22.317	3.6860	1.6517	17.302	1.2838
1980.0	24.017	3.8599	1.6072	15.439	1.2069
1982.0	25.419	3.9142	1.5399	14.759	1.1957
1984.0	26.451	3.8950	1.4728	14.672	1.1898
1986.0	27.238	3.8247	1.4042	16.671	1.1622
1988.0	27.845	3.7118	1.3330	19.457	1.1396
1990.0	28.315	3.5697	1.2607	21.372	1.1117
1992.0	28.681	3.4085	1.1864	23.299	1.0878
1994.0	28.966	3.2350	1.1168	25.020	1.0576
1996.0	29.187	3.0555	1.0469	26.475	1.0310
1998.0	29.360	2.9027	0.9827	29.021	1.0076
2000.0	29.491	2.9684	1.0064	26.731	1.0233
2002.0	29.880	3.3481	1.1205	28.346	1.0855
2004.0	30.430	3.5503	1.1697	28.934	1.1114
2006.0	31.020	3.7456	1.2075	29.418	1.1368
2008.0	32.207	4.2807	1.3291	31.412	1.2010
2010.0	34.012	4.9275	1.4487	33.554	1.2604

TIME E+00	FMRP E+05	CR E+06	DEMRP E+05	CEMRP E+09	IFR E+00
1960.0	1.8200	1.4400	9.742	7.9121	1.0016
1962.0	1.8329	1.4130	10.234	7.7004	0.9999
1964.0	1.8457	1.3918	10.696	7.5404	0.9982
1966.0	1.8597	1.3836	11.168	7.4408	0.9965
1968.0	1.8785	1.4040	11.729	7.4746	0.9948
1970.0	1.9007	1.4586	12.447	7.6377	0.9930
1972.0	1.9639	1.5581	13.413	7.9317	0.9911
1974.0	2.0567	1.7177	14.760	8.3519	0.9890
1976.0	2.1969	1.9410	16.544	8.8352	0.9867
1978.0	2.3815	2.1637	18.489	9.3858	0.9841
1980.0	2.5929	2.3410	20.332	9.9287	0.9811
1982.0	2.7989	2.4154	21.642	8.6299	0.9777
1984.0	2.9971	2.4518	22.708	8.1906	0.9738
1986.0	3.2009	2.5146	23.826	7.8550	0.9691
1988.0	3.4248	2.6191	25.269	7.7067	0.9631
1990.0	3.6638	2.8259	26.993	7.7131	0.9563
1992.0	3.9183	3.0697	28.959	7.8113	0.9488
1994.0	4.2106	3.3457	31.246	7.9466	0.9407
1996.0	4.5219	3.6429	33.852	8.0716	0.9303
1998.0	4.8269	3.9417	35.934	8.1661	0.9201
2000.0	5.1568	4.2124	38.163	8.1686	0.9085
2002.0	5.5115	4.4231	40.085	8.0257	0.8960
2004.0	5.8443	4.5657	41.507	7.8423	0.8822
2006.0	6.1778	4.7960	43.152	7.7613	0.8658
2008.0	6.5190	5.0981	44.869	7.8205	0.8455
2010.0	6.8470	5.3604	46.005	7.8288	0.8207

TIME E+00	EMPG E+05	CG E+05	DEMPG E+03	CAPTA E+05	CEMPG E+09
1960.0	3.870	7.800	18.389	7.233	2.0155
1962.0	4.235	7.802	18.992	7.474	1.8425
1964.0	4.539	7.795	19.687	7.718	1.7172
1966.0	4.798	7.873	19.521	7.966	1.6188
1968.0	5.029	8.140	20.564	8.229	1.6145
1970.0	5.245	8.592	11.198	8.552	1.6132
1972.0	5.461	9.254	59.572	8.987	1.6947
1974.0	5.691	10.177	15.543	9.504	1.7883
1976.0	5.944	11.308	66.843	10.364	1.9027
1978.0	6.218	12.492	52.024	11.269	1.9646
1980.0	6.518	12.452	12.136	12.281	1.9719
1982.0	6.839	12.563	36.128	13.297	1.8955
1984.0	7.180	13.134	36.694	14.311	1.8281
1986.0	7.553	13.739	19.711	15.272	1.8211
1988.0	7.960	14.189	11.311	16.219	1.8176
1990.0	8.396	15.209	16.316	17.273	1.8165
1992.0	8.895	16.169	48.693	18.369	1.8513
1994.0	9.429	17.046	18.514	19.569	1.8799
1996.0	10.003	18.439	43.567	20.879	1.8113
1998.0	10.621	19.832	40.500	22.246	1.8175
2000.0	11.273	21.015	39.401	23.436	1.8632
2002.0	11.964	21.626	12.395	25.235	1.8776
2004.0	12.683	22.044	25.443	26.856	1.7461
2006.0	13.418	23.364	21.903	28.285	1.7412
2008.0	14.171	24.657	21.374	29.718	1.7300
2010.0	14.945	25.236	21.800	31.111	1.6981

TIME E+00	PEAT E+07	DEAU E+07	POU E+07	CAPTOT E+07
1960.0	1.1174	1.1263	3.500	1.2291
1962.0	1.1952	1.1827	3.746	1.2663
1964.0	1.2443	1.2333	4.010	1.3231
1966.0	1.2974	1.2786	4.292	1.3835
1968.0	1.3596	1.3235	4.594	1.4609
1970.0	1.4355	1.3764	4.917	1.5600
1972.0	1.5360	1.4460	5.263	1.6879
1974.0	1.6518	1.5436	5.634	1.8551
1976.0	1.7790	1.6707	6.030	2.0664
1978.0	1.9158	1.8161	6.454	2.2644
1980.0	2.0627	1.9758	6.909	2.4257
1982.0	2.2178	2.1377	7.395	2.5149
1984.0	2.3937	2.2962	7.915	2.5982
1986.0	2.5617	2.4595	8.472	2.7141
1988.0	2.7515	2.6324	9.068	2.8456
1990.0	2.9558	2.8188	9.706	3.0120
1992.0	3.1753	3.0270	10.389	3.2277
1994.0	3.4106	3.2554	11.120	3.4424
1996.0	3.6626	3.5030	11.903	3.6611
1998.0	3.9320	3.7727	12.740	3.9424
2000.0	4.2196	4.0533	13.637	4.2074
2002.0	4.4936	4.3481	14.596	4.3891
2004.0	4.7677	4.6464	15.623	4.5588
2006.0	5.0417	4.9313	16.723	4.7906
2008.0	5.3158	5.2021	17.899	5.0323
2010.0	5.5898	5.4679	19.159	5.2523

	P=PEAT	A=PEAD	D=DESEP		
	P 1.1E+7	2.225E+7	3.35E+7	4.475E+7	5.6E+7
	A 1.1E+7	2.2E+7	3.3E+7	4.4E+7	5.5E+7
	D 1E+5	5E+5	9E+5	1.3E+6	1.7E+6
1960	AP, D				
T I M E	PD				PA
	P				PA
	DP				PA
	D P				PA
	DP				PA
	PD				PA
	P D				PA
	P D				PA
	AP				PA
	1970	P	D			PA
	AP		D		
	AP		D		
	AP		D		
	A P		D	D	
	AP		D	D	
	AP		D	D	
	AP		D	D	
	AP		D	D	
1980		AP		D	
		AP		D	
		AP		D	
		AP		D	
		AP		D	
		AP		D	
		AP		D	
		AP		D	
		AP		D	
		AP		D	
1990			AP		D
			AP		D
			AP		D
			AP		D
			AP		D
			AP		D
			AP		D
			AP		D
			AP		D
			AP		D
2000				AP	
				AP	
				AP	
				AP	
				AP	
				AP	
				AP	
				AP	
				AP	
				AP	
2010					PA

Los valores de APC y BPC fueron mejores que en la simulación tendencial, pero por debajo del ideal (1.0), sin embargo en el caso de SPC este resultado satisfactoriamente alto (1.32).

Lo más sorprendente de este escenario es lo obtenido en FDSEMP, que no pasa, siquiera más allá de 0.07.

CAPITULO V
CONCLUSIONES.

V Conclusiones.

El modelo presentó varias características satisfactorias.

Una de ellas (tal vez la mas importante) fue que permitió la mejor comprensión de la estructura interna del sistema considerado, que es el objetivo principal de todo modelo de este tipo.

Otra, fue su flexibilidad para implementar alternativas.

También, cabe mencionar que una de las aportaciones que dio fue que durante su construcción, mostro las características explosivas de una sobrecapitalización (esto es, más capital para satisfacer la demanda de mas capital, hace que vuelva aumentar la demanda de capital y así sucesivamente).

Finalmente, los resultados de el escenario de la disminución demográfica, reflejarón el carácter de rezagamiento de la estructura demográfica.

Recomendaciones.

En base a los resultados obtenidos en los escenarios, se dan las siguientes recomendaciones para las políticas de empleo:

**Adquirir tecnología intensiva en mano de obra.*

**Desarrollar prioritariamente el sector bienes de capital.*

- *Aumentar la demanda pública (de mayor importancia en el caso de disminuir la tasa demográfica)
- *Mejorar la capacitación.

APENDICE A

EVALUACION DE PARAMETROS

1. Introducción.

En el capítulo II, se estableció que en la metodología de Dinámica de Sistemas, la obtención de los parámetros. Es de importancia secundaria, siendo la única restricción de ello, que sus valores caigan dentro de un rango más o menos lógico, intuitivamente.

En este apéndice se da información de como se obtuvieron algunos valores importantes de parámetros del modelo.

2. Definición de Unidades.

En el modelo, se utilizaron varias unidades para medir las variables involucradas. El hecho de tener algunas variables en ciertas unidades, afectó el cálculo de las condiciones iniciales, constantes y valores tabla.

El tipo de unidades que se utilizaron para medir el valor de las variables se escogieron a conveniencia propia del autor, siempre y cuando éstas representaran satisfactoriamente la naturaleza de la variable respectiva.

En el modelo se utilizaron las siguientes unidades:

- Hombres
- Unidades de capital
- Alimentos
- Bienes
- Servicios

- Años
- Años-hombre
- Hectareas
- Adimensionales

De estas unidades, los hombres, años-hombre, hectareas y las adimensiones, tienen un significado común. Las restantes, se definieron en forma convencional, para facilitar su calculo.

A continuación se explica como fueron definidas estas ultimas unidades.

Unidad de Capital: Es el equivalente de la cantidad de capital, por hombre ocupado, en condiciones normales¹.

Unidad de Alimentos: Es la cantidad de alimentos que en condiciones normales le corresponderan a cada habitante (una unidad por cada habitante).

Unidad de Bien: Es la cantidad de servicios que en condiciones normales le corresponderían a cada habitante.

Así, si en 1960 habían aproximadamente 35E6 habitantes, habían cantidades iguales de alimentos, bienes y servicios.

Unidad de Recurso: Se considero implícitamente como la cantidad necesaria de recursos, con la que se puede construir una unidad de capital.

¹Condiciones normales se suponen (por conveniencia) son las que tiene el sistema al comienzo de la simulación (año 1960).

3. Obtención de condiciones iniciales.

Las condiciones iniciales del modelo son los valores que tienen las variables de nivel, al comienzo de la simulación.

Estas son: Nivel de empleos, inicial en cada sector
 EMPAI, EMPABI, EMPSI, EMPCI, EMPRI, EMPGI
 que se obtuvieron directamente del VIII Censo General de Población.

Capital inicial en cada sector

CAI, CBI, CSI, CCI, CRI, CGI.

REI (nivel de recursos extraídos, inicial)

POBI (nivel de publicación inicial).

El capital acumulado en cada sector fue estimado, utilizando la función de Cobb-Donglas resultantes de el estudio de un modelo de política económica para México, página 44, despejando K, y calculando su valor con los datos de 1960, para cada sector.

El calculo de los recursos extraídos fue el mas complicado. Su estimación se llevo a cabo analogamente como en el trabajo del Club de Roma².

Se supuso primero que los recursos se comenzaron a extraer a partir de 1900. Despues se encontro una tasa promedio de la extracción de ellos (con los datos de producción de

²El título del trabajo es: Los limites del Crecimiento, por D. Meadows y Coas, Ed. FCE, 1972.

recursos), y finalmente se supuso que para 1970 se ha
extraido solo un 5% del total de recursos. Con esto se
obtuvo el valor inicial de los recursos extraidos y además
los recursos totales (RTOT, constante).

4. Constantes

ACUBLE es la constante que da el valor (en hectáreas) de el área cultivable total, en el país. Su valor se obtuvo directamente de una fuente³, al igual que las fracciones para impuestos⁴, y que la fracción de participación de capital en el producto⁵.

ANTPH (área normal trabajada por hombre) es simplemente el cociente de el área total cultivada en 1960, entre el total de empleos en el sector agrícola, también en 1960.

Las constantes de capital normal por empleado, se tomaron como el capital inicial entre el nivel de empleos inicial por sector .

Las constantes Cobb-Douglas, se calcularon despejándolas de la función de producción, considerando que el valor de la producción en condiciones iniciales era tal que se satisficieran los supuestos hechos, cuando se definieron las unidades respectivas, esto es, en 1960 se supuso una producción de alimentos, igual a el total de la población en ese año, con este valor y los datos de capital y empleo en el sector, se obtuvo el valor de CTECDA. Análogamente para sectores bienes y servicios.

³Bassols, B, Angel, Geografía Económica de México, pag. 217

⁴Unikel, L. opus cit.

⁵ENA, UNAM, opus cit.

En el sector capital, la producción inicial se supuso igual a la inversión hecha 5 años antes.

En el sector recursos finalmente la producción inicial se igualo con la suma de la producción demandada por los sectores bienes y capital.

5. Calculo de los valores de tablas.

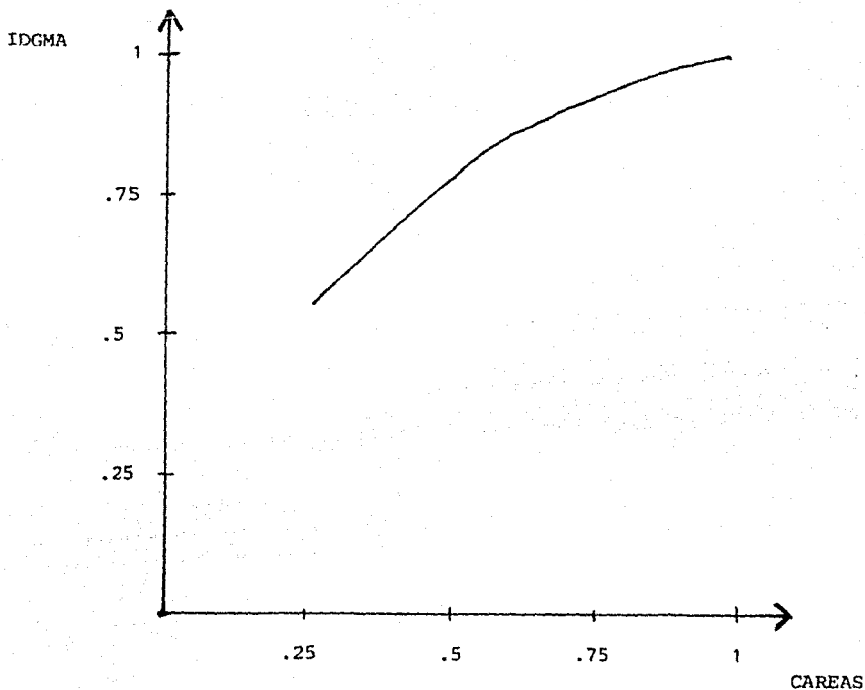
En el modelo los valores de tablas son:

TPEA	(Valores tabla de la población económicamente activa)
TIDGMA	(Valores tabla del indice de disminución de ganancias marginal)
TIEER	(Valores tabla del indice de la eficiencia de extracción de recursos)
TNA, TNB, TNS	(Valores tabla de las necesidades de: alimentos, bienes y servicios)

TPEA Es una proyección obtenida de un estudio (Secretaría de Trabajo CEMET, "Método de Simulación para el Calculo de Proyección de Población total y Población Económicamente Activa", Vol. I, cuadro 11.

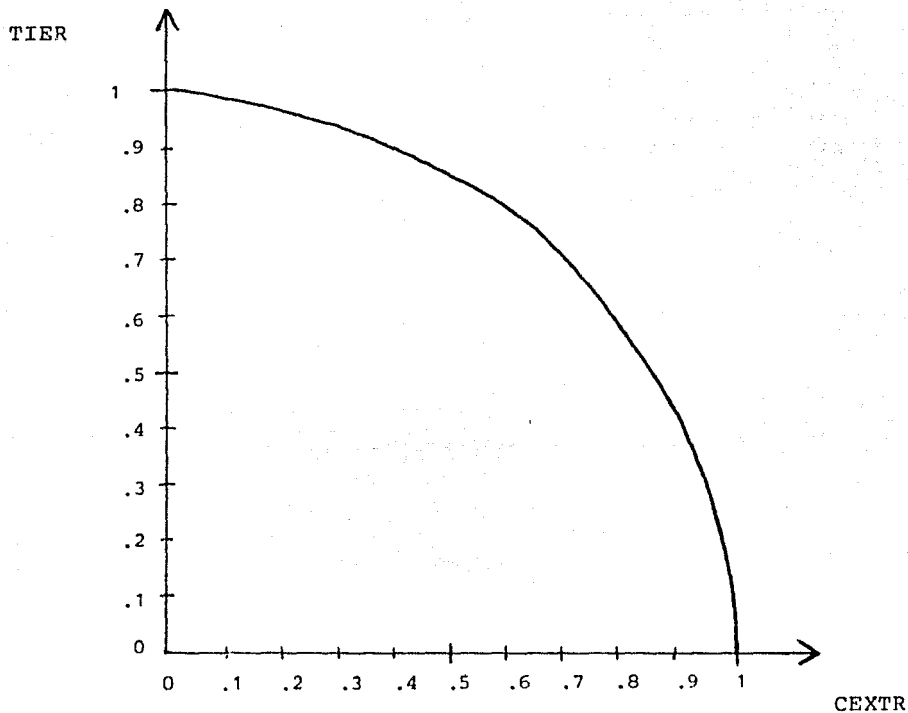
TIDGMA Se calculo suponiendo una disminución de ganancias marginales, para una cantidad de tierra cultivable fija.

Poniendola en función de CAREAS (CAREAS = Area cultivable/Area que se desea cultivar) la gráfica es:



Para TIEER se procedio de manera análoga; para una cantidad fija de recursos, se supuso una disminución de ganancias marginales y se encontraron sus valores, con respecto a el cociente de extracción de recursos, CEXTR

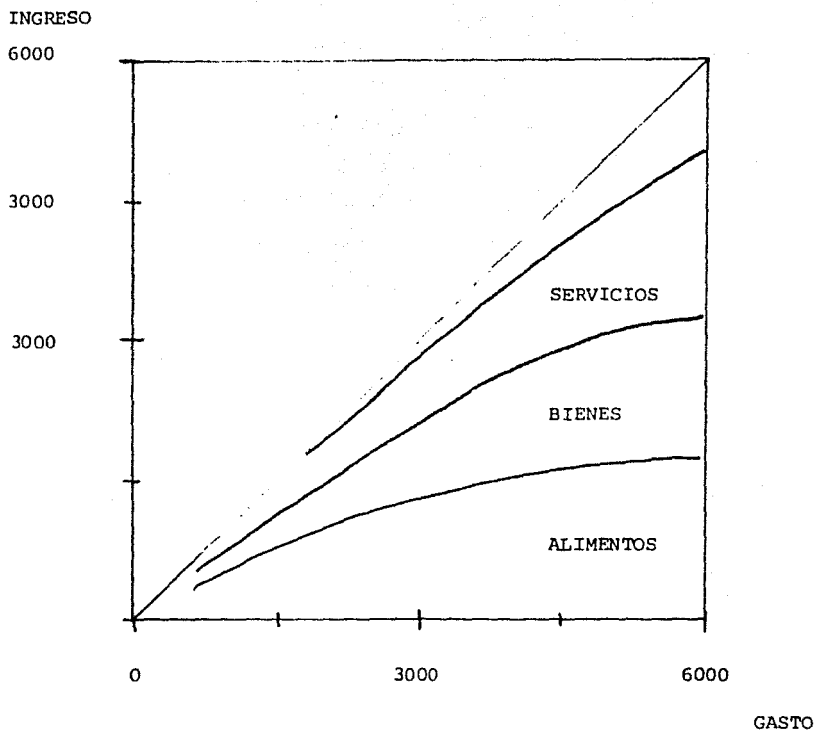
($CEXTR = \frac{\text{Recursos extraidos}}{\text{Recursos totales}}$) la gráfica es:



Para encontrar TNA, TNB y TNS, se recurrió a una gráfica de Gasto Vs. Ingreso, donde se consideran los gastos en alimentos, bienes y servicios.

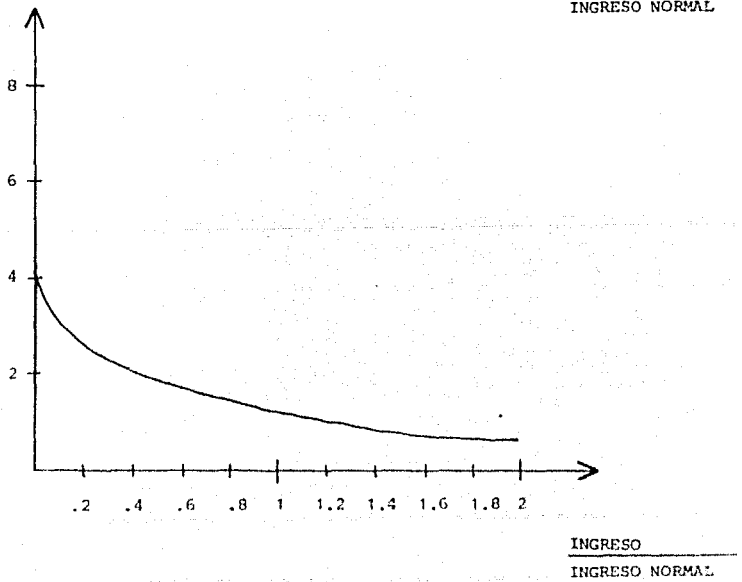
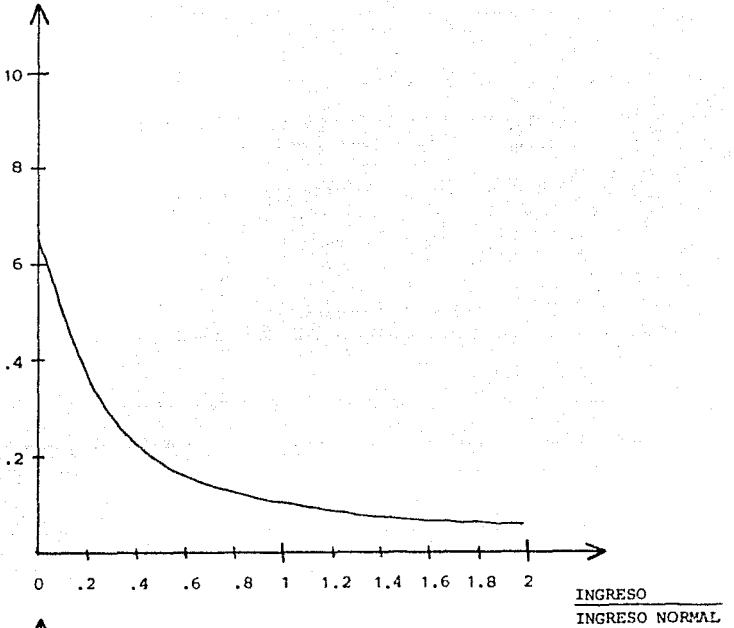
La gráfica es la siguiente⁶.

⁶Obtenida del Banco de México. "La distribución del ingreso en México"

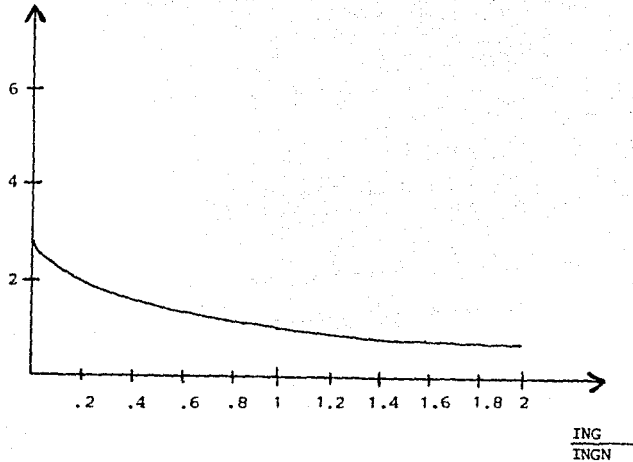


En el punto en que se comienza a ahorrar, se supuso se tenía el ingreso que daba los alimentos, bienes y servicios percapita normales (magnitud APC, BPC y SPC = 1) y se encontraron las fracciones del gasto total de cada uno de los productos, para ese punto. Después se repitió este último paso con otros niveles de ingreso, y comparando el nivel de ingreso con el standard y las fracciones de consumo, con las mismas en el standard, se obtuvieron las siguientes gráficas:

$$\frac{\text{Fracción Gasto Alimentos}}{\text{Fracción Normal Gasto Alimentos}} = NA$$



Fracción
 $\frac{\text{Gasto Servicio}}{\text{Fracción Normal}}$
 $\frac{\text{Gasto Servicios}}{\text{Gasto Servicios}}$



Finalmente, como se dijo que en el ingreso normal, APC , BPC y $SPC = 1$, el cociente $\frac{ING}{INGN}$ se supuso proporcionar-
 la al cocientes $APC/APCN$, $BPC/BPCN$ y $SPC/SPCN$ y las necesi-
 dades de alimentos, bienes y servicios, (NA , NB y NS)
 se igualaron a los cocientes de fracción de gastos, en
 los productos correspondientes.

Los valores de todas la constantes, condiciones iniciales
 y valores tabla se pueden consultar en el apéndice B.

A P E N D I C E B

LISTADO GENERADO CON INFORMACIÓN DE LA SIMULACIÓN Y CON LA
LISTA DE REFERENCIA DE VARIABLES

***** SOURCE LISTING *****

```

10001 * LISTADO Y REFERENCIAS DEL MODELO DE DESEMPEÑO
10002 *MODO
10003 *NOSTATS
10004 *XREF
10005 *NARROW
10006 *NOMARR
10007 NOTE *****
10008 NOTE SECTION AGRICOLA
10009 NOTE *****
10010 NOTE SECCION FIELES
10011 E EMPA.F=INTEGRAL(TREMPA.DF)
10012 B EMPA=EMPAI
10013 EXPND DELAY1(TREMPA,TAEMPA,TIEMPA,TEEMPA)
10014+ E SLI1.K=INTEGRAL(TAEMPA.DF+TEEMPA.DF)
10015+ P SLI1=TEEMPA
10016+ P TREMPA.KU=SLI1.K/TIEMPA
10017+ *FEB
10018 C TIEMPA=0
10019 C TEEMPA=500F3
10020 P TAEMPA.KU=SPITCH(EMPA,DEEMPA,DEMPA)
10021 A DEEMPA.K=(EMPA.K-EMPA.K)/TI
10022 A TEMPA.K=CLIP(EMPA,DEMPA,TEEMPA,EMOD)
10023 A EMPA.K=EMOD.K*DEMPA.K/TEEMPA.K
10024 A DEMPA.K=CLIP(CEMPA,EMPA,CEMPA,EMPA)
10025 A TEMPA.K=EMOD.K/PROTEA.F
10026 NOTE SECCION ACUMULACION DE CAPITAL
10027 L CA.K=INTEGRAL(INCA.DF-TCFA.DF)
10028 B CA=CAI
10029 P INCA.K=CPA.K
10030 A CA.K=(CA.K-CA.K)/TI
10031 A CPA.K=CPA.K+EMPA.K
10032 C CPFA=0.16
10033 P TCFA.F=CA.K/TVC
10034 NOTE SECCION PRODUCCION
10035 NOTE ECUACIONES PARTICIALES
10036 A PRDPA.F=CTECPA*CPA.F**EPCP*EMPTA.K**(1-EPCP)
10037 C CTECPA=13.0
10038 A CPTA.F=CA.K*IPTEC.F
10039 A EMPTA.K=EMPA.F*IPTEC.K
10040 A PROTEA.K=PRDPA.K/EMPA.F
10041 A PRDPA.F=PA.K
10042 A CAPPA.K=(TI*EMPA.K+CAPPA.K*CA.K/TVC)/PRDPA.K
10043 NOTE ECUACIONES PARTICIALES
10044 A PRDPA.F=EMPA.F*IPTEC.K
10045 A IPT.F=CLIP(EMOD,INCA,CAFEAS,EMOD)
10046 A CAFEAS.K=EMOD.K/EMPTA.F
10047 C ACCO=0.59.000
10048 A ACCO.K=EMPA.F*IPTEC.K
10049 C EMPTA=3.70
10050 A IPTEC.K=IAWB(CTOGPA,CAFEAS.F,.25,11)
10051 T TOGPA=.557.97.9371
10052 NOTE *****
10053 NOTE SECCION FIELES
10054 NOTE *****
10055 NOTE SECCION FIELES
10056 E EMPA.F=INTEGRAL(TREMPA.DF)

```

10057 D EMPB=EMPI
 10058 EXPD DELAY1(TEMP, TAEMP, TIAEM, TEMIS)
 10059+ E SL12.K=INTEGRAL(TAEMP, JK-TEMP, JK)
 10060+ F SL12=TEMIS
 10061+ R TEMPB.KL=SL12.K/TIAEM
 10062+ FEND
 10063 C TIAEM=10
 10064 C TEMIS=100E3
 10065 R TAEMP.KL=SWITCH(EMPI, EMPB, EMPB)
 10066 A EMPB.K=(EMPI.K-EMPB.K)/TD
 10067 A EMPB.K=CLIP(EMPB, EMPB, TEMP, DDD)
 10068 A EMPB.K=EMPD.K*DEMPB.K/TEMPDE.K
 10069 A DEMPB.K=CLIP(CERO, DEMB, CERO, DEMB)
 10070 A EMPB.K=PRODD.F/PROTB.K
 10071 NOTE SECCION ACUMULACION DE CAPITAL
 10072 L CB.K=INTEGRAL(TCB, JK-TCB, JK)
 10073 R CB=CB1
 10074 R TCB.KL=CPB.K
 10075 A CB.K=(CB.K-CB.F)/TD
 10076 A CB.K=CNPEB*EMPB.K
 10077 C CNPEB=1.71
 10078 R TCB.KL=CB.F/TVC
 10079 NOTE SECCION PRODUCCION
 10080 NOTE ECUACIONES GENERALES
 10081 A PROPB.K=CTECDB*CPB.K**FPCP*EMPB.K**(1-FPCP)
 10082 C CTCDB=26.5
 10083 A CPB.K=CB.K*IPROD.F
 10084 A EMPB.K=EMPI.K*IPROD.F
 10085 A PROTB.K=PRODB.K/EMPB.K
 10086 A PRODB.K=PB.K
 10087 A CANB.K=(IP*EMPB.K+CANDC.K*CB.K/TVC)/PRODB.K
 10088 NOTE ECUACIONES PARTICULARES
 10089 A PROB.K=PRODB.K*RPB.K/RDPP.K
 10090 A RPB.K=PRODB.K*RPB
 10091 C RPB=.1
 10092 NOTE *****
 10093 NOTE SECTOR SERVICIOS
 10094 NOTE *****
 10095 NOTE SECCION EMPLEOS
 10096 L EMPB.K=INTEGRAL(TEMPB, JK)
 10097 E EMPB=EMPI
 10098 EXPD DELAY1(TEMPB, TAEMPB, TIAEMB, TEMIS)
 10099+ E SL13.K=INTEGRAL(TAEMPB, JK-TEMPB, JK)
 10100+ F SL13=TEMIS
 10101+ R TEMPB.KL=SL13.F/TIAEMB
 10102+ FEND
 10103 C TIAEMB=10
 10104 C TEMIS=100E3
 10105 R TAEMPB.KL=SWITCH(EMPI, EMPB, EMPB)
 10106 A EMPB.K=(EMPI.K-EMPB.K)/TD
 10107 A EMPB.K=CLIP(EMPB, EMPB, TEMP, DDD)
 10108 A EMPB.K=EMPD.K*DEMPB.K/TEMPDE.F
 10109 A DEMPB.K=CLIP(CERO, DEMB, CERO, DEMB)
 10110 A EMPB.K=PRODD.F/PROTB.K
 10111 NOTE SECCION ACUMULACION DE CAPITAL
 10112 L CB.K=INTEGRAL(TCB, JK-TCB, JK)
 10113 R CB=CB1
 10114 R TCB.KL=CPB.K

10115 A $DCS_k = (C4S_k - CS_k) / ZTD$
 10116 A $CNS_k = CAPES * EMPPTS_k$
 10117 C $CNPES = 2.335$
 10118 R $TCES_k = CS_k / TVC$
 10119 NOTE SECCION PRODUCCION
 10120 NOTE ECUACIONES GENERALES
 10121 A $PRUDPS_k = CTFCBS * CPTS_k ** FDCP * EMPPTS_k ** (1 - FDCP)$
 10122 C $CTECDS = 8.7$
 10123 A $CPTS_k = CS_k * IPRODC_k$
 10124 A $EMPPTS_k = EMP_k * IPRODC_k$
 10125 A $PROTES_k = PRODS_k / EMP_k$
 10126 A $PRODS_k = US_k$
 10127 A $CANUS_k = (TRF * EMP_k + CANUCR_k * CS_k / TVC) / PRODS_k$
 10128 NOTE ECUACION PARTICULAR
 10129 A $PRUDPS_k = PRUDPS_k$
 10130 NOTE *****
 10131 NOTE SECTOR CAPITAL
 10132 NOTE *****
 10133 NOTE SECCION EMPLEOS
 10134 L $EMPC_k = INTGPAI(TIEMPC, JK)$
 10135 M $EAPC = EMPLI$
 10136 EXPRD DELAYI $(TIEMPC, TAEMPC, TIAEMC, TLEMIC)$
 10137+ L $SL14_k = INTGPAI(TAEMPC, JK - TAEMPC, JK)$
 10138+ M $SL14 = TLEMIC$
 10139+ F $TLEMPC_k = SL14_k / TIAEMC$
 10140+ MEMD
 10141 C $TIAEMC = B$
 10142 C $TLEMIC = 1.053$
 10143 R $TAEMPC_k = SEITOP(EMPC, CEMC, DEFEC)$
 10144 A $DEMPC_k = (EMPC_k - EMPC_k) / ZTD$
 10145 A $EMPC_k = CLIP(EMPC, DELAPC, TEMPE, EMOD)$
 10146 A $EMPC_k = OMCD_k * FDCP * ZTEEMPC_k$
 10147 A $DEMPC_k = CLIP(CEMG, DEMPC, CEMC, DEMPC)$
 10148 A $EMPC_k = PRODC_k / PROTC_k$
 10149 NOTE SECCION ACUMULACION DE CAPITAL
 10150 L $CC_k = INTGPAI(CECC, DECECC, JK)$
 10151 M $CC = CCI$
 10152 R $TCC_k = DECECC_k$
 10153 A $CC_k = (CC_k - CC_k) / ZTD$
 10154 A $CPC_k = CAPC * EMPC_k$
 10155 C $CCECC = 1.21$
 10156 R $TCCE_k = CC_k / TVC$
 10157 NOTE SECCION FINANCIERA
 10158 NOTE ECUACIONES GENERALES
 10159 A $PRUDC_k = CTFCBC * CPTC_k ** FICE * EMPPTC_k ** (1 - FICE)$
 10160 C $CTCUCB = 65$
 10161 A $CPCC_k = CC_k * TCC_k$
 10162 A $EMPTC_k = EMPC_k * IPRODC_k$
 10163 A $PRUDC_k = PRUDC_k / ZEMPC_k$
 10164 A $PRUDC_k = PRUDC_k$
 10165 A $CANUCR_k = (TRF * EMP_k + CANUCR_k * CC_k / TVC) / PRUDC_k$
 10166 NOTE ECUACIONES PARTICULARES
 10167 A $PRUDC_k = PRUDC_k / ZEMPC_k$
 10168 A $PRUDC_k = PRUDC_k / PRUDC_k$
 10169 C $PRUDC = 1$
 10170 A $CRA_k = PRUDC_k * CEMC_k * ZTC_k$
 10171 A $CPC_k = PRUDC_k * CANUCR_k * ZTC_k$
 10172 A $CPS_k = PRUDC_k * CCECC_k * ZTC_k$

10173 A CPC.I=PRUDC.K+DCPR.K/DTC.F
 10174 A CPR.K=PRUDC.K+DCPR.K/DTC.F
 10175 A CPG.I=PRUDC.K+DCGP.K/DTC.F
 10176 A DTC.I=DCAR.F+DCPR.K+DCSP.K+DCCP.F+DCRE.K+DCGR.K
 10177 EXPND DEFINE(DCAR,DCA,TIAFMA,DCAI)
 10178+ R SP15,KL=(UCA,K=SL15.F)/TIAFMA
 10179+ L SL15,K=INTEGRAL(SR15,JK)
 10180+ R SL15=DCAI
 10181+ A DCAR,K=SL15.K
 10182+ MEND
 10183 C DCAI=27E3
 10184 EXPND DEFINE(DCPR,DCP,TIAFMR,DCBI)
 10185+ R SP16,FL=(DCB,K=SL16.F)/TIAFMR
 10186+ L SL16,K=INTEGRAL(SR16,JK)
 10187+ R SL16=DCBI
 10188+ A DCPR,K=SL16.F
 10189+ MEND
 10190 C DCSI=110E3
 10191 EXPND DEFINE(DCSS,DCS,TIAFMS,DCSI)
 10192+ R SP17,KL=(DCS,K=SL17.F)/TIAFMS
 10193+ L SL17,K=INTEGRAL(SR17,JK)
 10194+ R SL17=DCSI
 10195+ A DCSP,K=SL17.F
 10196+ MEND
 10197 C DCSI=320E3
 10198 EXPND DEFINE(DCCR,DCC,TIAFMC,DCCI)
 10199+ R SP18,KL=(DCC,K=SL18.F)/TIAFMC
 10200+ L SL18,K=INTEGRAL(SR18,JK)
 10201+ R SL18=DCCI
 10202+ A DCCR,K=SL18.F
 10203+ MEND
 10204 C DCCI=90E3
 10205 EXPND DEFINE(DCPR,DCR,TIAFPR,DCRI)
 10206+ R SP19,KL=(DCR,K=SL19.F)/TIAFPR
 10207+ L SL19,K=INTEGRAL(SR19,JK)
 10208+ R SL19=DCRI
 10209+ A DCR,K=SL19.F
 10210+ MEND
 10211 C DCGI=50E3
 10212 EXPND DEFINE(DCCG,DCG,TIAFNG,DCGI)
 10213+ R SP110,KL=(DCG,K=SL110.F)/TIAFNG
 10214+ L SL110,K=INTEGRAL(SR110,JK)
 10215+ R SL110=DCGI
 10216+ A DCCG,K=SL110.F
 10217+ MEND
 10218 C DCGI=40E3
 10219 A PRDNG.F=CLIP(PROBSP,100,PRODPC,PROBSP)
 10220 A PROBSP.K=DCAR.K+DCPR.K+DCSP.K+DCCP.K+DCRR.K
 10221 A DCCP.K=DCPR.K+DCSP.K+DCCP.K
 10222 EXPND DEFINE(CAABCC,CAABOC,ICONS,CAABCI)
 10223+ R SL111,LL=(CAABOC,K=SL111.F)/ICONS
 10224+ L SL111,K=INTEGRAL(SR111,JK)
 10225+ R SL111=CAABCI
 10226+ A CAABOC,K=SL111.F
 10227+ MEND
 10228 C ICONS=6
 10229 C CAABCI=2.5
 10230 NOTE *****

10231 NOTE SECTOR RECURSOS
 10232 NOTE *****
 10233 NOTE SECCION EMPLEOS
 10234 $E = FMR, F = INTEGRAL(TFMR, JK)$
 10235 $H = FMR = F/PRI$
 10236 $EXPO DELAY1(CFMR, TAFMR, TIAFMR, TEFMR)$
 10237+ $L = S112, K = INTEGRAL(TAFMR, JK - TEFMR, JK)$
 10238+ $M = S112 = TEFMR$
 10239+ $F = TEFMR, XL = S112, FZ = TIAFMR$
 10240+ $MEMO$
 10241 $C = TAFMR = 10$
 10242 $C = TEFMR = 0.3$
 10243 $F = TAFMR, ZL = SVITC(CFMR, DECF, DECF)$
 10244 $A = DECF, K = (CFMR, F - DECF, F) / ZL$
 10245 $A = DECF, K = CLIP(CFMR, DECF, TEFMR, TEFMR, DMO)$
 10246 $A = FMPR, K = MOD, K * DECF, FZ / TEFMR, F$
 10247 $A = DECF, K = CLIP(CFMR, DECF, CFMR, DECF)$
 10248 $A = FMPR, K = PRODF, FZ / PROTF, F$
 10249 NOTE SECCION ACUMULACION DE CAPITAL
 10250 $E = CR, F = INTEGRAL(TCR, JK - TCF, JK)$
 10251 $C = CR = 1$
 10252 $F = CR, KL = CR, K$
 10253 $A = CR, F = (CR, F - CR, F) / TD$
 10254 $A = CR, K = CR * FMPR, K$
 10255 $C = CR = 7.9$
 10256 $B = TCR, K1 = CL, KZ = VC$
 10257 NOTE SECCION PRODUCCION
 10258 NOTE ECUACIONES GENERALES
 10259 $A = PRDP, K = CTECR * CTR, F = FDC * FMPR, K * (1 - FDC)$
 10260 $C = TECD = 8$
 10261 $A = CTR, F = CR, F * PRDP, F$
 10262 $A = FCTR, F = ETR, F * PRDP, F$
 10263 $A = PROTF, K = PRDP, FZ / PRDP, K$
 10264 $A = PRDP, F = PRDP, F$
 10265 $A = CAUD, F = (TR * PRDP, F * CTR, F * VC) / PRDP, K$
 10266 $A = PRDP, F = PRDP, F * TR, F$
 10267 $A = TR, K = TABL(CTR, CTR, K, 0.0, 1.0)$
 10268 $T = TR = 1.917, 997, 977, 9377, 97, 8557, 7657, 56757, 39976.0$
 10269 $A = CTR, K = PRDP, KZ = DT$
 10270 $L = PR, F = INTEGRAL(TPR, JK)$
 10271 $A = PR = 1$
 10272 $F = PR, F = PRDP, F$
 10273 $C = DT = 9.758$
 10274 $A = PR, K = PRDP, F * PRDP, FZ / PRDP, F$
 10275 $A = PR, K = PRDP, F * PRDP, FZ / PRDP, F$
 10276 $A = PRDP, F = PRDP, F * PRDP, F$
 10277 $EXPO DELAY1(CR, DECF, DECF, TEFMR, TEFMR)$
 10278+ $B = S113, F1 = (CR, F - S113, F) / ZTRM1$
 10279+ $F = S113, K = INTEGRAL(S113, JK)$
 10280+ $M = S113 = PRDP$
 10281+ $A = PRDP, F = S113, F$
 10282+ $MEMO$
 10283 $C = PRDP = 0$
 10284 $C = PRDP = 0.5$
 10285 $EXPO DELAY1(CR, DECF, DECF, TEFMR, TEFMR)$
 10286+ $B = S114, F1 = (PRDP, F - S114, F) / ZTRM1$
 10287+ $F = S114, K = INTEGRAL(S114, JK)$
 10288+ $M = S114 = PRDP$

10289+ A $MPCK = SL114 \cdot K$
 10290+ $MP0$
 10291 C $TRCAL=5$
 10292 C $RDPCI=0$
 10293 NOTE *****
 10294 NOTE SECTOR GOBIERNO
 10295 NOTE *****
 10296 NOTE SECCION EMPLEOS
 10297 L $EMPG_K = INTEGRAL(TREMPG, JK)$
 10298 N $EMPG = EMPGI$
 10299 $EXPOD = DELAY1(TREMPG, TEMPG, TIAEMG, TERPGI)$
 10300 L $SL115_K = INTEGRAL(TREMPG, JK - TREMPG, JK)$
 10301+ N $SL115 = TERPGI$
 10302+ R $TREMPG, FL = SL115, F / TIAEMG$
 10303+ $MEND$
 10304 C $TREMPG=6$
 10305 C $TERPGI=120F3$
 10306 R $TERPG, FL = INVPEG, K / ZORPEG$
 10307 C $ORPEG=2$
 10308 A $INVPEG, K = PCARGE, F * IUGEMP, K / CARUCI, K$
 10309 A $PCARGE, K = (CAPTA, K - TRPEMPG, K) * EDPCF$
 10310 C $EDPCF=0,4$
 10311 A $CAPTA, K = IMPA, F + IMPB, F + IMPS, K + IMPC, K + IADR, K$
 10312 A $IMPA, K = FPAIDB * FEODA, F * CARDA, K$
 10313 A $IMPB, F = FPRIB, F * PROIB, K * CARIB, F$
 10314 A $IMPS, K = FPCIDP * PRODC, K * CAIHS, F$
 10315 A $IMPC, K = FPCIDP * PRODC, F * CARDC, K$
 10316 A $IPPR, K = FPRIMP * PROIB, K * CARME, F$
 10317 C $FPAIDB=01$
 10318 C $FPRIBF=09$
 10319 C $FPCIDF=08$
 10320 C $FPCIDF=09$
 10321 C $FPRIMP=09$
 10322 A $IUGEMP, K = TANOD(TIUGEA, IUSEMP, 0, 1)$
 10323 T $TIUGEMP=0,65 / 22 / 35 / 44 / 5$
 10324 A $FEODB, K = (PEAI, K - PEAD, K) / PEAT, K$
 10325 NOTE SECCION AGREGACION DE CAPITAL
 10326 L $CG, F = INTEGRAL(TDCG, JK - TCCG, JK)$
 10327 N $CG=70E3$
 10328 R $TDCG, K = CPG, F$
 10329 R $TCCG, FL = CG, F / TVC$
 10330 A $DCG, F = INVPEG, K$
 10331 NOTE *****
 10332 NOTE SECTOR DEMOGRAFICO
 10333 NOTE *****
 10334 A $PMOD, K = (PEAI, F - PEAD, K) / TONG$
 10335 C $TONG=1$
 10336 NOTE DEMANDA DE EMPLEADOS
 10337 A $DA, F = PA, K * PEODA, K$
 10338 A $PA, F = TABOD(TDF, APC, F, 0, 2)$
 10339 T $TDF=0,5 / 4 / 2, 2 / 1,5 / 1,24 / 1 / 9 / 8 / 75 / 7 / 55$
 10340 A $APC, F = PEODB, K / POR, F$
 10341 NOTE DEMANDA DE BIENES
 10342 A $DB, K = Y, K * PRODB, F$
 10343 A $DB, F = TANOD(TDB, BFC, F, 0, 2)$
 10344 T $TDB=4 / 2, 5 / 2 / 1,6 / 1,4 / 1,2 / 1 / 9 / 8 / 75 / 7 / 55$
 10345 A $BPC, K = PEODB, K / POR, F$
 10346 NOTE DEMANDA DE SERVICIOS

10347 A DS_KENS,K*PPONS,K
 10348 A MS_F=TAPODITUS,SPC,K,0,2)
 10349 T TBS=2,7/1,9/1,6/1,4/1,2/1,05/,9/86/83/8
 10350 A SPC_N=PEODS,K/PPR,K
 10351 NOTE EDUCACIONES COMUNES
 10352 A TPOPE,K=OPMAP,K+DEMPR,+DEMPSP,K+DEMOCP,K+DEMPK,K
 10353 A PEAQ,K=EMPA,K+EMPB,K+EPDS,+EEDPC,+EMPP,+
 10354 NOTE *****
 10355 NOTE VARIABLES EXOGENAS
 10356 NOTE *****
 10357 A PEAT=TABLE(TPFA,TIME,F,1960,2000)
 10358 T TPEA=1147E3/1276E3/1435E3/1714E3/2062E3/2710E3/3295E3/3534E3/4219E3
 10359 I POR_K=INTEGRAL(DPOB,JE)
 10360 B POR=POBI
 10361 R DPOB,K=TRC*POB,K
 10362 A IPRODC,K=ITALGD(TPRODC,TIME,F,1960,2000)
 10363 T TPRODC=1/1,25/1,4/1,46/1,5
 10364 A IPRODF,K=TABRD(TPRODF,TIME,F,1960,2000)
 10365 T TPRODF=1/1,25/1,4/1,46/1,5
 10366 NOTE *****
 10367 NOTE CONDICIONES INICIALES
 10368 NOTE *****
 10369 NOTE SECTOR ALIMENTOS
 10370 C EMPAI=6080E3
 10371 C CAI=1000,6E3
 10372 NOTE SECTOR BIENES
 10373 C IUBAI=1098E3
 10374 C CAI=1729E3
 10375 NOTE SECTOR SERVICIOS
 10376 C EMSI=2650E3
 10377 C CSI=6190E3
 10378 NOTE SECTOR CAPITAL
 10379 C EMECI=950E3
 10380 C CCI=1150E3
 10381 NOTE SECTOR RECURSOS
 10382 C EDEPI=182E3
 10383 C CEI=1440E3
 10384 C BEI=3,7E7
 10385 NOTE SECTOR GOBIERNO
 10386 C EMPGI=367E3
 10387 C CGI=789E3
 10388 NOTE SECTOR DEMOGRAFICO
 10389 C PUGI=35E6
 10390 NOTE SECTOR PRODUCCION
 10391 C PRODCI=1
 10392 C PRODFI=1
 10393 NOTE *****
 10394 NOTE EDUCACIONES SUPLEMENTARIAS
 10395 NOTE *****
 10396 S CPDPA,F=CA,+ZEMPA,F
 10397 S CPDPA,F=CA,+ZEMPA,F
 10398 S CPDPS,F=CS,+ZEMPS,K
 10399 S CPDPC,F=CC,+ZEMPC,K
 10400 S CPDPE,F=CE,+ZEMPE,K
 10401 S CPDEG,F=CG,+ZEMPG,K
 10402 S CAPTOT,F=CA,+CP,K+CS,+CC,+CE,+CG,K
 10403 S DESEMP,F=PEAT,K=PEAT,1
 10404 NOTE *****

```
10405 NOTE CONSTANTES COMUNES
10406 NOTE *****
10407 C TD=1
10408 C FDCP=0,5
10409 C CEPD=0,0
10410 C UNO=1
10411 C TPE=1
10412 C TVC=25
10413 C TNC=0,034
10414 C TIAENG=6
10415 SPEC DT=1, START=1960, STOP=2010, PRTPER=2, PLTPER=2
10416 PRINT EMPA, CA, CEPA, PEPA, APC, EA
10417 PRINT EMPS, CE, PROPS, PPC, IF, FOPB
10418 PRINT EPCS, CS, CEPMS, PECS, SPC, BS
10419 PRINT EFC, CC, CEPFC, PROFC, FFC, TC
10420 PRINT EMPG, CG, PROPG, CEPFG, IFG
10421 PRINT EPCG, CG, FDEPG, CAPTA, CEPFG
10422 PRINT CAHA, CAHB, CAHS, CAHC, CAHF
10423 PRINT PEAT, PEAO, POR, CAPTO
10424 PLOT EMPA/EMP/EP
10425 PLOT EPC/EP/EPG
10426 PLOT PEAT/PEAO/DESEP
10427 PLOT CA/CG/CS
10428 PLOT CC/CE/CAPTA
10429 PLOT PROPA, PROPB, PROPS
10430 PLOT PROPC, PROPD
```


VARIABLE NAME	DEFINITION	REFERENCES
CNPF8	10077	10076
CNPEC	10155	10154
CNPEG	10397	10396
CNPER	10255	10254
CNPES	10117	10116
CNR	10254	10253
CNS	10110	10115
CPA	10170	10029
CPH	10171	10074
CPC	10173	10152
CPEMPA	10396	10416
CPEMPH	10397	
CPEMPC	10399	10419
CPEMPG	10401	10421
CPEMPR	10400	10420
CPFHPS	10398	10415
CPG	10175	10320
CPH	10174	10252
CPS	10172	10114
CPTA	10038	10030
CPTB	10083	10081
CPTC	10161	10159
CPTR	10261	10259
CPTS	10124	10121
CP	10250	10251
CRI	10383	10251
CS	10112	10111
CSI	10177	10114
CTECDA	10037	10036
CTECDB	10067	10081
CTECDC	10160	10150
CTECDB	10265	10259
CTECDS	10122	10121
DA	10337	10641
DB	10342	10186
DCA	10039	10178
DCA1	10163	10151
DCAP	10161	10170
DCB	10075	10185
DCB1	10180	10187
DCBR	10188	10171
DCC	10153	10199
DCCI	10294	10201
DCCR	10262	10173
DCC	10130	10213
DCCI	10210	10215
DCCF	10210	10175
DCR	10253	10296
DCR1	10211	10296
DCLPH	10221	10220
DCRR	10209	10171
DCS	10115	10192
DCST	10427	10194
DCSP	10195	10172
DEMPA	10021	10020
DEMPB	10024	10023

VARIABLE NAME	DEFINICION	REFERENCIAS
EQVDFG	10198	10179 10180 10193 10209 10267 10214 10224 10234 10217 10259 10276 10279
IPRDFC	10162	10287 10297 10300 10326 10359
IPRDFC	10162	10366 10330
IPRDFC	10162	10038 10093 10123 10151 10261
IPRDFC	10162	10037 10084 10124 10162 10262
IPRDFC	10162	10368
IUT	10035	10034
QA	10110	10337 10416
QA	10143	10342 10317
QENPA	10022	10029
QENPA	10007	10065
QENPC	10115	10143
QENPC	10035	10253
QENPS	10193	10165
QS	10340	10347 10418
QYND	10334	10022 10023 10067 10068 10107 10108 10145 10146 10245 10246
PCADPG	10309	10309
PCAN	10353	10324 10334 10403 10421 10426
PCAT	10357	10324 10334 10403 10421 10426
PLTPEP		10415
PIA	10359	10340 10335 10350 10360 10381 10423
PIBI	10369	10360
PIBIA	10044	10040 10042 10312 10337 10340 10416 10429
PIBIA	10049	10085 10087 10313 10342 10345 10417 10424
PIBIC	10107	10103 10165 10170 10171 10172 10173 10174 10175 10415 10419 10430
PIBICI	10421	
PIBIDA	10041	10025
PIBIDA	10006	10070
PIBIDC	10215	10148 10188
PIBIDP	10264	10245
PIBIDS	10126	10116
PIBIEI	10372	
PIBIDA	10030	10044
PIBIDA	10001	10252 10090
PIBIDC	10154	10187 10219
PIBIDC	10252	10266
PIBIDS	10121	10129
PIBIDU	10280	10263 10265 10272 10274 10275 10316 10420 10430
PIBIS	10125	10125 10127 10314 10347 10350 10418 10429
PIBITE	10184	10419
PIBISP	10240	10214
PIBTEA	10044	10025
PIBTEA	10005	10070
PIBTEC	10163	10148 10184
PIBTEP	10263	10248
PIBTEP	10125	10110
PIBTEP		10315
PIBIA	10030	10089 10221 10278 10417
PIBIA	10234	10200
PIBIDP	10281	10274 10276
PIBIC	10106	10107 10288
PIBICI	10202	10288
PIBIDP	10264	10275 10276
PIE	10210	10269 10271
PIE	10144	10271
PIA	10273	10089

VARIABLE NAME	DEFINITION	REFERENCES
RPC	10275	10167
RPUR	10091	10090
RPUC	10109	10168
RTOT	10273	10269
SPC	10350	10348 10418
START		10415
STOP		10415
SWITCH		10020 10065 10105 10143 10243
TABLE		10267
TARND		10050 10122 10338 10343 10348 10357 10362 10364
TAEMPA	10020	10014
TAEMPB	10065	10059
TAEMPC	10143	10137
TAEMPR	10243	10217
TAEMPS	10105	10099
TCEA	10033	10027
TCEB	10078	10072
TCEC	10156	10150
TCEG	10329	10326
TCEP	10256	10250
TCES	10116	10112
TCONS	10228	10223
TD	10407	10021 10030 10066 10075 10106 10115 10144 10153 10244 10253
TEMPDE	10352	10027 10073 10067 10068 10107 10108 10145 10146 10245 10246
TEMPG	10306	10300
TEMPGI	10305	10301
TIAENA	10018	10016 10178
TIAENB	10063	10061 10185
TIAENC	10141	10139 10199
TIAENG	10414	10213 10302
TIAENR	10241	10206 10239
TIAENS	10103	10101 10192
TIDGNA	10051	10050
TIDMPG	10304	
TIFR	10268	10267
TIME		10357 10362 10364
TIUGEM	10323	10322
TNA	10339	10338
TNR	10144	10143
TNC	10413	10361
TNCA	10029	10027
TNCR	10074	10072
TNCC	10152	10150
TNCG	10328	10326
TNCP	10252	10250
TNCS	10114	10112
TNEMTA	10019	10015
TNEMR	10064	10060
TNEMIC	10142	10138
TNEMIR	10242	10238
TNEMIS	10104	10100
TNEMPA	10016	10011 10014
TNEMPB	10061	10056 10059
TNEMPC	10139	10134 10137
TNEMPR	10302	10297 10306
TNEMPS	10239	10234 10237

VARIABLE NAME	DEFINITION	REFERENCIAS
TRMPS	10101	10094 10099
TRH	10319	10348
TOMD	10315	10334
TPE	10411	10042 10082 10127 10165 10265 10309
TPEA	10358	10357
TPRODC	10363	10362
TPRODF	10365	10364
TRBIPM	10264	10278
TRCIP	10291	10286
TRDR	10276	10271 10264 10274 10275
TRK	10272	10270
TVC	10412	10032 10078 10087 10118 10127 10156 10165 10256 10265 10326
UNO	10116	10045

APENDICE C
BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- Asociación Mexicana de Población A.C. *Población y Desarrollo Social*, Galve, México, 1976.
- Bassols R. Angel, *Geografía Económica de México*, Trillas, México, 1978.
- Correa Hector, *Economía de los Recursos Humanos*, Fondo de Cultura Económica, México, 1970.
- Davisson William I., Uhran John J. Jr., *Ndtran: A system Dynamics Interpreter*, University of Notre Dame, Indiana, 1977.
- Dirección General de Estadística *IX Censo General de Población 1970* SIC. México, 1972.
- Escuela Nacional de Economía UNAM, *Un Modelo de Política Económica para México*, México, 1970.
- Forrester, B. Nathan, *The Life Cycle of Economic Development* The MIT Press, Cambridge, 1973.
- Forrester W. Jay *Industrial Dynamics* The MIT Press, Cambridge Mass, 1961.
- Forrester Jay W., *Principles of Systems*, Wright-Allen Press, Cambridge, Massachusetts, 1976.
- González S. Gloria, *Problemas de la Mano de Obra en México*, UNAM, México, 1971.
- González S. Gloria, *Subocupación y Estructura de Clases Sociales en México*, UNAM, México, 1970.
- Hazas S. Alejandro, *Método de Simulación para el Cálculo de Proyecciones de la Población Total y Población Económicamente Activa*, Vol. 1 y 2, CENIET, México, 1977.
- IEPES, *El Empleo en México*, IEPES México, 1974.
- Meadows Donella H., Meadows Dennis L., Randers Jorgen, Behrens William W. III, *Los Límites del Crecimiento*, Fondo de Cultura Económica, Nueva York, 1972.
- Pugh III Alexander, *Dynamo User's Manual*, MIT, Cambridge, 1977.
- Rechenmann F., Rivera E., Uvietta P., *La Dynamique Des Systemes Et Le Langage Dynamo*, E.N.S.I.M.A.G., Grenoble, 1977.
- Rivera P. Eduardo, *Hacia la Modelación Estructurada*, Fundación Javier Barros Sierra, México, 1978.

Rivera, E. Y. Rodríguez, A. *Modelo Sistémico de México: 3ra. Etapa*, Fundación Javier Barros Sierra, México, 1979

Sachs, M. Wladimir, *Modelo Sistémicos Formales*, No. 9A, Fundación Javier Barros Sierra, México, 1977.

Samuelson Paul A., *Economics*, International Student Edition, Exclusive Rights Rights by Mc Graw-Hill Kogakusha, Ltd, Singapore, 1977.

Unikel. L & Coas., *El Desarrollo Urbano de México*, Colegio de México, México, 1976.