



SOLUCION EJERCICIO No. 1

1.1.

Sector 1 - Agropecuario

A) Datos del problema:

$$\begin{array}{ll}
 PB_1 = 19.400 & SI_1 = 10.000 \\
 PI_1 = 9.900 & SI_{21} = 6.000 \quad \frac{1}{1} \\
 & SI_{31} = 100
 \end{array}$$

B) Datos calculados:

$$\begin{array}{l}
 PF_1 = PB_1 - PI_1 \quad ; \quad PF_1 = 19.400 - 9.900 \quad ; \quad \underline{PF_1 = 9.500} \\
 SI_1 = SI_{11} + SI_{21} + SI_{31}; \quad SI_{11} = 10.000 - (6.000 + 100); \quad \underline{SI_{11} = 3.900} \\
 VA_1 = PB_1 - SI_1 \quad ; \quad VA_1 = 19.400 - 10.000 \quad ; \quad \underline{VA_1 = 9.400}
 \end{array}$$

Sector 2 - Manufacturero:

A) Datos del problema:

$$\begin{array}{ll}
 PB_2 = 15.000 & SI_{22} = 1.000 \\
 PF_2 = 6.000 & SI_{12} = 5.000 \\
 & SI_{32} = 2.000
 \end{array}$$

B) Datos calculados:

$$\begin{array}{l}
 PI_2 = PB_2 - PF_2 \quad ; \quad PI_2 = 15.000 - 6.000 \quad ; \quad \underline{PI_2 = 9.000} \\
 SI_2 = SI_{12} + SI_{22} + SI_{32} \quad ; \quad SI_2 = 1000 + 5000 + 2000; \quad \underline{SI_2 = 8.000} \\
 VA_2 = PB_2 - SI_2 \quad ; \quad VA_2 = 15.000 - 8.000 \quad ; \quad \underline{VA_2 = 7.000}
 \end{array}$$

Sector 3 - Construcción:

A) Datos del problema:

$$\begin{array}{ll}
 PF_3 = 1.900 & SI_{13} = 1.000 \\
 SI_3 = 5.500 & SI_{33} = 2.500
 \end{array}$$

1/ La notación es la generalmente empleada en el modelo de Insumo-Producto "SI_{ij}", en que "i" representa el sector de origen y "j" el de destino.

B) Datos calculados:

$$PI_3 = SI_{31} + SI_{32} + SI_{33} ; PI_3 = 100 + 2000 + 2500 ; \underline{PI_3 = 4.600}$$

$$PB_3 = PI_3 = PF_3 ; PB_3 = 4600 + 1900 \quad \underline{+ PB_3 = 6.500}$$

$$VA_3 = PB_3 - SI_3 ; VA_3 = 6500 - 5500 \quad \underline{+ VA_3 = 1.000}$$

$$SI_{23} = SI_3 - (SI_{13} + SI_{33}) ; SI_{23} = 5500 - (1000 + 2500) ; \underline{SI_{23} = 2.000}$$

Respuestas:

a. Producción bruta total de la economía:

$$PB = PB_1 + PB_2 + PB_3 ; \underline{PB = 40.900}$$

b. Valores agregados por cada sector;

$$\underline{VA_1 = 9.400} ; \underline{VA_2 = 7.000} ; \underline{VA_3 = 1.000}$$

c. Producto geográfico bruto clasificado en consumo e inversión:

Supuestos:

$$PF_{I_1} = 0$$

$$PF_{I_2} = 0$$

$$PF_{C_3} = 0$$

Luego:

$$PF_1 = PF_{c_1} = 9.500$$

$$PF_2 = PF_{c_2} = 6.000$$

$$PF_3 = PF_{I_3} = 1.900 ; \text{ así podemos escribir:}$$

$$PF_c = PF_{c_1} + PF_{c_2} ; PF_c = 9.500 + 6.000 ; PF_c = 15.500 \text{ ó}$$

$$\underline{\underline{C = 15.500}}$$

$$PF_I + PF_{I_3} ; PF_I = 1900 ; \underline{\underline{PF_I = 1900}} \text{ ó } \underline{\underline{I = 1.900}}$$

$$PGB = C + I \text{ ó } \underline{\underline{17.400 = 15.500 + 1.900}}$$

1.2.

Destino Origen	Producción Intermedia				Producción final		Producción Bruta
	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sub total	Consumo	Inversión	
Sector 1	*3.900	5.000	1.000	9.900	*9.500	-----	19.400
Sector 2	6.000	1.000	*2.000	*9.000	6.000	-----	15.000
Sector 3	100	2.000	2.500	4.600		1.900	* 6.000
Insumos intermedios	10.000	*8.000	5.500	23.500	15.500	*1.900	
Valor agregado	*9.400	*7.000	*1.000	17.400			
Producción Bruta	19.400	15.000	*6.500	40.900			*40.900

(*) Datos implícitos, obtenidos por residual.

1.3.

El PGB es más representativo del nivel de actividad económica nacional porque, en resumen, constituye la suma de todos los bienes y servicios finales producidos por el sistema. En una economía cerrada, que es el modelo teórico y simplificado que estamos adoptando, el PGB representa el total de bienes y servicios disponibles para uso alternativo de la comunidad, constituyendo, por lo tanto, el objeto mismo de la actividad económica. Sin embargo, una manera más correcta de enfocar el problema es por el lado de los valores agregados: la suma de todos los VA constituyen el PGB, es decir, el total de bienes y servicios que la actividad económica agregó al sistema, en un determinado período de tiempo. Aún más, sabemos que:

$$PB = VA + SI, \text{ o sea:}$$

$$PB = PGB + SI.$$

Puede por lo tanto ocurrir que Δ PB sin que Δ PGB, es decir, se incrementa la producción bruta sin aumento del producto bruto. Por esto se puede observar que la PB no es muy representativa del nivel de actividad económica.

1.4.

La afirmación de que la PI representa una demanda derivada de la PF significa que, dada una variación en la demanda final (DF), esta provocará una variación de igual sentido en la demanda intermedia (DI). El supuesto principal de esta afirmación es que no cambia la productividad de los recursos productivos. De este modo, un \triangle PF acarrea \triangle PI.

1.5.

Supongamos dos países: "a" y "b"; de acuerdo a los datos del problema, podemos escribir:

$$PB_a = SI_a + VA_a$$

$$PB_b = SI_b + VA_b.$$

Si:

$$PB_a > PB_b \quad \text{y} \quad SI_a > SI_b$$

siendo que:

$$SI_a - SI_b = PB_a - PB_b.$$

tenemos que:

$$VA_a = VA_b \quad \text{o} \quad PGB_a = PGB_b.$$

Es decir, si dos países tienen diferente nivel de PB, no necesariamente significa que el PGB de uno es mayor que del otro, porque la diferencia en los niveles de producción bruta puede estar compensada por distinta productividad de los recursos empleados en el proceso de producción.

SOLUCION EJERCICIO No. 2

2.1.

Diferencia entre producción bruta y producto bruto.

La producción bruta global de la economía constituye la suma de todos los bienes y servicios que salen de cada sector de producción. Está constituida por todos los bienes producidos por el país: intermedios y finales.

El producto bruto es el flujo de bienes y servicios finales que satisfacen las necesidades de la población. Está constituido, por lo tanto, únicamente por la producción con destino final de la economía. En un modelo de economía cerrada, es interesante observar que

$$PF = VA ,$$

al nivel global. Sin embargo, esta igualdad no verifica al nivel sectorial. 1/

2.2.

Los conceptos de insumo intermedio y producción intermedia.

Por insumo intermedio de un sector se entiende el flujo de entradas de materias primas, energía, transportes, etc., necesarios al proceso de transformación que constituye la actividad productiva del sector. Se puede observar así que el concepto de insumo es más amplio que el de materia prima.

La producción intermedia de un sector cualquiera es la suma de todos los bienes y servicios salidos de ese sector con destino a él mismo o a los demás sectores de la economía. Es decir, representa la producción no acabada y que necesita aún seguir el proceso de transformación. Son insumos para el mismo sector o para los demás. En una economía cerrada se verifica la igualdad global entre insumos intermedios y producción intermedia.

2.3.

Cómo se explica que el PGB crece a una tasa menor que la PB?

El supuesto del problema es que:

$$\frac{\Delta PGB_i}{PGB_{i-1}} < \frac{\Delta PB_i}{PB_{i-1}}$$

1/ En un modelo de economía abierta, como veremos en las clases teóricas, tampoco se verifica la igualdad global.

Esto significa que la economía no está creciendo a escala, es decir, un incremento del PGB requiere del sistema un aumento más que proporcional de PB. En otras palabras: la relación PB/PGB no se mantiene, pero está aumentando. Este hecho puede ser explicado por una disminución en la productividad de los recursos empleados en el proceso productivo, o sea: un empeoramiento del entrenamiento de la mano de obra, un nivel tecnológico más bajo, utilización de materias primas de menor calidad, etc. 1/.

2.4.

Criterio que permite diferenciar la producción intermedia de la producción final.

La PI está sujeta a transformaciones posteriores, al paso que la PF no vuelve al circuito productivo. Luego, el criterio fundamental que permite diferenciar la PI de la PF es la continuación o no del circuito de producción. Debemos por lo tanto hacer la siguiente pregunta:

Segue o no el ciclo de transformación ?

No estaría demás agregar que la PF está constituida por todos los bienes y servicios que pueden ser utilizados inmediatamente por la comunidad, en C o I. La PI vuelve al sistema productivo, constituyendo los insumos de los diferentes sectores de producción. 2/

2.5.

Concepto de pagos o factores primarios y elementos que lo constituyen.

Por pagos a factores primarios o valor agregado se entiende los pagos efectuados por las unidades productivas a los factores primarios de producción: trabajo y capital. Es la remuneración por servicios productivos y tiene como contra-partida; horas de trabajo, horas de capital, etc.

Los elementos que lo constituyen son: sueldos y salarios, intereses, rentas, utilidades, etc.

1/ No es demasiado recalcar que el fenómeno analizado puede tener como causa uno o todos los efectos mencionados, si bien es cierto, que alguno (o algunos) de ellos pueden tener influencia positiva en lo que respecta a cambios en la productividad, lo que nos interesa es el resultado neto del juego de influencias.

2/ Las exportaciones, por ejemplo, son consideradas producción final porque el ciclo de producción dentro del país está terminado.

SOLUCION EJERCICIO No. 3

3. 1.

El principio básico que permite distinguir si la retribución de una unidad económica se incluye o no en el producto está resumida en la pregunta:

Se trata de una prestación de servicio productivo ?

Por lo tanto se puede concluir que la retribución debe tener como contrapartida un servicio productivo; por esto los pagos de jubilaciones, por ejemplo, no se incluyen, siendo considerados pagos de transferencias.

3. 2.

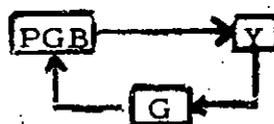
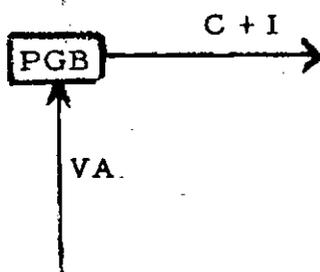
Los pagos en especie por retribución al trabajo, principalmente en el caso de la agricultura, deben ser incluidos en el PGB. Para nuestro análisis actual no es muy importante verificar si el pago es monetario o no, pero sí es importante estudiar si constituye o no una remuneración por un servicio productivo. Existen áreas en las economías subdesarrolladas que aún no están monetizadas, siendo muy frecuentes los pagos en especie; si no los consideramos estamos subestimando al nivel de PGB.

3. 3.

El PGB de un país se puede calcular fundamentalmente mediante los tres métodos siguientes:

- a) Suma de todos los bienes y servicios finales producidos en el período;
- b) Suma de todos los pagos efectuados a los factores primarios de producción: $PGB = VA$.
- c) Suma de los gastos de la comunidad: $PGB = C + I$.

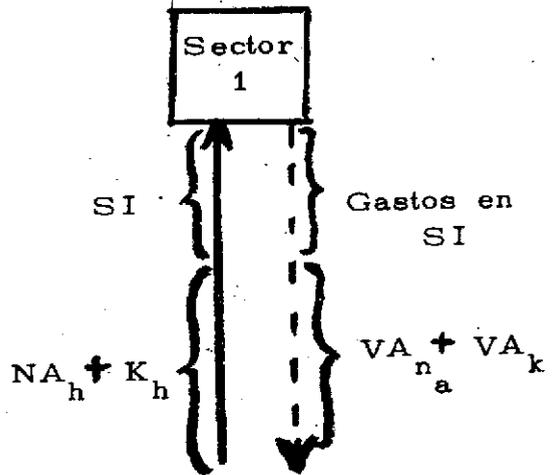
Cada uno de los métodos mencionados admite dos procedimientos, o sea, se puede medir el PGB tanto por el flujo real como por el monetario. De este modo, en a) podemos obtener el nivel de producto considerando todas las salidas de bienes y servicios (esfera real) o computando todas las entradas monetarias de las unidades de producción (gastos monetarios). En el método b) se puede medir el PGB por el lado de las entradas de horas de trabajo, horas de capital, etc. (esfera real), o por los pagos efectuados a los factores primarios (ingresos monetarios).



Y = Ingresos de los factores.
G = Gasto de la comunidad.

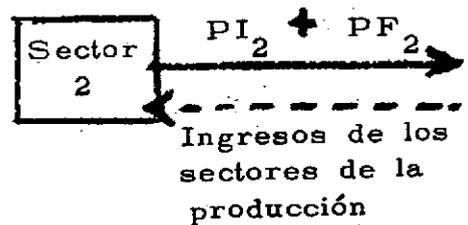
3.4.

El sentido real de la columna vertical del sector 1 en el Cuadro de transacciones es: el de abajo hacia arriba, el flujo de entradas de horas de trabajo, horas de capital, etcétera, entregadas por los factores primarios al sector 1 y también las entradas de insumos provenientes del mismo o de los demás sectores que componen la economía; el sentido monetario es el de arriba hacia abajo y constituye los gastos del sector 1 por compra de insumos y pagos a factores primarios.



3.5.

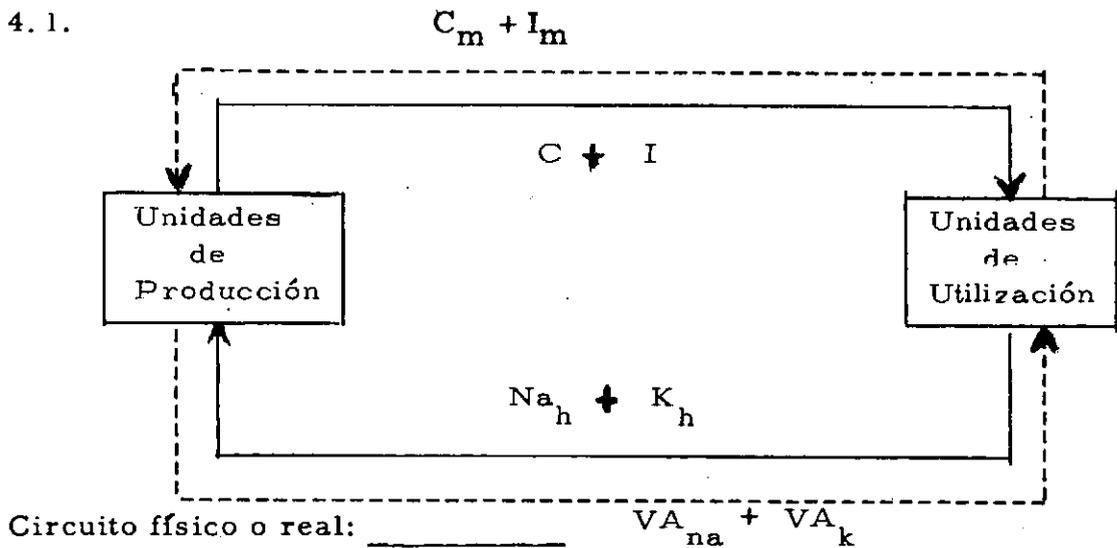
El sentido real del flujo de salidas del sector 2 está dado por la suma de bienes y servicios intermedios (PI) y producción final (PF = C + I), en términos reales, es decir, cantidades de bienes y servicios. Tiene el sentido de la izquierda hacia la derecha (vea el gráfico al lado).



El sentido monetario corresponde al flujo que en el sentido de derecha a izquierda origina los ingresos de las empresas, como pago por el suministro de los bienes y servicios producidos (finales e intermedios) y entregados al sistema.

SOLUCION EJERCICIO No. 4

4.1.



Circuito físico o real: _____ $VA_{na} + VA_k$

Circuito monetario: -----

En la esfera real tenemos: $PGB = C + I$ (salida de bienes y servicios reales).

$PGB = Na_h + K_h$ (entrada de factores primarios).

En la esfera monetaria, podemos escribir:

$PGB_m = C_m + I_m$ (ingresos de las unidades de producción).

$PGB_m = VA_{na} + VA_k$ (pagos efectuados por las unidades productoras a los propietarios de los factores de la producción).

4.2.

Llamamos producto bruto monetario al esfuerzo productivo de la comunidad valorado a precios corrientes de un año cualquiera. Por producto bruto real definimos el total de bienes y servicios finales producidos por el sistema, calculados a precios constantes de un año base. Podemos por lo tanto escribir:

$$PGBm_i = Q_i \cdot P_i, \text{ en que "i" es un año cualquiera, y}$$

$$PGBr_i = Q_i \cdot P_0, \text{ en que "p}_0\text{" es el índice de precios del año base.}$$

No está demás agregar que el PGBr es más representativo que el PGBm porque no sufre la influencia del nivel de precios.

4.3.

Años	Producción de carbón (toneladas)	Precios unitarios \$	Valor Monetario (pesos de cada año)	Valor de quantum (Precios de 1955)	Valor Real (Precios de 1960)	Indice de valor real 1955 = 100
1955	5.000	10	50.000	50.000	200.000	100
1956	5.500	14	77.000	55.000	220.000	110
1957	5.800	18	104.400	58.000	232.000	116
1958	6.300	23	144.900	63.000	252.000	126
1959	6.700	28	187.600	67.000	268.000	134
1960	7.000	40	280.000	70.000	280.000	140

A) Valor monetario en pesos de cada año

PC = Producción de carbón

p = precio unitario

VM = valor monetario

$$PC_{55} \times P_{55} = VM_{55}$$

$$PC_{56} \times P_{56} = VM_{56}, \text{ etc.}$$

B) Valor de quantum o valor real a precios de 1955

$$PC_{55} \cdot P_{55} = VQ_{55}$$

$$PC_{56} \cdot P_{55} = VQ_{56}, \text{ etc.}$$

C) Valor real a precios de 1960:

$$PC_{57} \cdot P_{60} = VQ_{57}$$

$$PC_{58} \cdot P_{60} = VQ_{58}$$

$$PC_{60} \cdot P_{60} = VQ_{60}, \text{ etc.}$$

D) Indices de valor real

Podemos obtenerlos a través de un sencillo método de comparación. Si construimos un índice de valor real con base en 1960, éste sería igual al índice de valor real con base en 1955.

4.4.

Producción Bruta - 1959

	Precios corrientes	Valor real pesos 1959	Valor real pesos 1958
"a ₁ "	714.000	714.000	510.000
"a ₂ "	350.000	350.000	280.000
"a ₃ "	986	986	870
	1.064.986	1.064.986	790.870

Producción Bruta - 1960

	Precios corrientes	Valor real pesos 1959	Valor real pesos 1958
"a ₁ "	1,060.000	742.000	530.000
"a ₂ "	450.000	375.000	300.000
"a ₃ "	1.575	1.275	1.125
	1.511.575	1.118.275	831.125

Producción Bruta - 1961

	Precios corrientes	Valor real pesos 1959	Valor real pesos 1958
"a ₁ "	1.242.000	756.000	540.000
"a ₂ "	558.700	377.500	302.000
"a ₃ "	2.400	1.360	1.200
	1.803.100	1.134.860	843.200

Producción Bruta - 1958/61

Años	Precios corrientes	Valor real pesos 1959	Valor real pesos 1958	Indice valor real 1959 = 100	Indice valor real 1958 = 100
1958	760.750	1.025.850	760.750	96,3	96,2
1959	1.064.986	1.064.986	790.870	100,0	100,0
1960	1.511.575	1.118.275	831.125	105,0	105,0
1961	1.803.100	1.134.860	843.200	106,7	106,6

Se nota una pequeña diferencia entre los índices de valor real en pesos de 1958 y en pesos de 1959 (ambos con base en 1959). El motivo de la diferencia es que ni las cantidades producidas ni los precios de los diferentes bienes y servicios varían con la misma intensidad.

4.5.

a)

Años	PGB a precios constantes de 1950
1880	24,2
1930	121,0
1945	240,4
1950	240,0

Entre 1880 y 1950 el nivel físico de actividad económica de EE. UU. aumentó 9,9 veces (9,917), o 991,7% porque:

$$240,0 : 24,2 = \underline{\underline{9,917}}$$

$$\begin{aligned} 24,2 &= 100 \\ 240,0 &= x ; \\ x &= \underline{\underline{991,7\%}} \end{aligned}$$

b) Si comparamos las columnas (1) y (2) a partir de 1930, podemos observar que existen valores diferentes para el PGB porque la columna (1) fué calculada a precios de 1950 y la columna (2) a precios de 1953. Sin embargo, esta diferencia no significa que el volumen de actividad sea distinto; solamente se trata de un problema de unidad de medida: es como si midiéramos dos distancias con unidades diferentes (centímetro y decímetro, por ejemplo).

Al efectuar la reducción de ambas columnas a índices, obtenemos valores iguales. Puede ocurrir, como en el problema, que se verifiquen pequeñas divergencias, las cuales son debidas a que las variaciones en las cantidades físicas y en los precios no son las mismas para todos los bienes y ser

vicios producidos por el sistema económico. Es un problema de números índices solamente, y no tiene mayor importancia para el análisis.

Años	PGB (1)	PGB (2)	Indice (1)	Indice (2)
1880	24,2	-	10,08	-
1930	121,0	159,2	50,41	49,75
1945	240,4	319,2	100,16	99,75
1950	240,0	320,0	100,00	100,00

Ambos índices reales fueron calculados con base en 1950. -

SOLUCION EJERCICIO No. 5

5.1.

a)

Años	Población (millones)	Producto per cápita	PGB en dólares de 1950 (millones)
1925	96,4	168	16.195,2
1930	105,0	166	17.430,0
1935	113,6	180	20.448,0
1940	125,0	193	24.125,0
1945	137,5	221	30.387,5
1950	154,5	258	39.861,0
1955	174,1	283	49.270,3

PGB = producto geográfico bruto.

N = población

$\frac{PGB}{N}$ = producto per cápita

$$\frac{PGB_{25}}{N_{25}} = 168 ; PGB_{25} = 168 \times 96,4 ; PGB_{25} = 16.195,2$$

$$\frac{PGB_{30}}{N_{30}} = 166 ; PGB_{30} = 17.430,0 ; \text{etc....}$$

b)

$$PGB_{55} = PNB_{25} (1 + rg)^n$$

$$49.270,3 = 16.195,2 (1 + rg)^{30}$$

$$\frac{49.270,3}{16.195,2} = (1 + rg)^{30}$$

$$3.042 = (1 + rg)^{30}$$

$$\log 3.042 = 30 \log (1 + rg)$$

$$0,48316 = 30 \log (1 + rg)$$

$$\frac{0,48316}{30} = \log (1 + rg)$$

$$0,0161053 = \log (1 + rg)$$

$$1,038 = 1 + rg$$



rg = 1,038 - 1,000

rg = 0,038

rg = 3,8%

c) Incremento del PGB destinado a cubrir el aumento de población:

Aumento de N:

$N_{55} - N_{25} = 174,1 - 96,4 = \underline{\underline{77,7 \text{ millones}}}$

Tasa de crecimiento de N:

$$\frac{96,4 - 100}{77,7 - x} = \underline{\underline{80,6\%}} \quad \frac{1/}{}$$

Luego el PGB debe crecer en 80,6% para que sea mantenido el producto per cápita de 168, referente a 1925.

Llamamos ΔPGB_p al ΔPGB necesario para cubrir el ΔN :

$\Delta PGB_{p25-55} = 13.053,3 \text{ millones (80,6\% de } 16.195,2)$

Luego: el ΔPGB_{25-55} puede ser dividido en:

- 13.053,3 millones para cubrir el ΔN
- 20.021,8 millones para mejorar el PGBh
- 33.075,1 millones (total del ΔPGB)

Por lo tanto podemos escribir:

$\Delta PGB_{p25-55} = 13.053,3 \text{ millones}$

Capacidad instalada de capital que estuvo destinada a cubrir el ΔN :

$\Delta PGB_{p25-55} = 13.053,3 \text{ millones}$

$\alpha \text{ media} = 4 \times 0,29 + 5 (0,26 + 0,29 + 0,32 + 0,37 + 0,40) + 0,40 + 7 \frac{2/}{}$

1/ Para simplificar, hemos adoptado el supuesto de crecimiento lineal de la población.

2/ Ponderamos los α conforme los períodos referentes a la tabla presentada en el problema.

α media = 0,3253 = 0,33 (aproximadamente)

$K = \frac{PGB}{\alpha} = \frac{13.053,3}{0,33} = 39.555.454,5$ (miles)

$K = 39.555,5$ millones

5.2.

a) Nivel de PGB real necesario en 1970 para mejorar el producto per-cápita en un 70%:

$N_{70} = 260,0$ millones

Mejoramiento de 70% en el producto per cápita de 1955:

$283 + 70\% = 198,1$

Luego, el producto per cápita de 1970 sería:

$283 + 198 = 481$

Por lo tanto:

$\frac{PGB_{70}}{260} = 481$; $PGB_{70} = 125.060$ millones

b) Tasa anual de incremento del PGB exigida:

$PGB_{70} = PGB_{55} (1 + rg)^n$

$\frac{125.060,0}{49.270,3} = (1 + rg)^{15}$

$2,5382 = (1 + rg)^{15}$

$\log 2,5382 = 15 \log (1 + rg)$

$0,40449 = 15 \log (1 + rg)$

$0,02696,6 = \log (1 + rg)$

$1,064 = 1 + rg$

$rg = 1,064 - 1,000 = 0,064$

$rg = 6,4\%$

c) Monto anual de I_n exigido, si $\alpha = 0,50$:

$$\Delta \text{ PGB} = I_n \cdot \alpha$$

$$I_n = \frac{\text{PGB}}{\alpha}$$

$$\alpha = 0,50$$

$$\Delta \text{ PGB} = 125.060 - 49.270,3 = 75.789,7$$

Luego:

$$I_n = \frac{75.789,7}{0,50} = 151.578,4 \quad (\text{para los 15 años}) \quad \underline{1/}$$

$$151.578,4 : 15 = 10.105,29$$

$$\underline{\underline{\text{En un año} = 10.105,3 \text{ millones}}}$$

Otra manera (más compleja) de calcular el ítem c):

$$\frac{\Delta \text{ PGB}}{\text{PGB}} = rg$$

$$\frac{75.789,7}{49.270,3} = 1,5382 \quad \text{o} \quad 153,82\%$$

Luego:

$$rg = 153,82$$

Tenemos entonces:

$$rg = \frac{I_n \cdot \alpha}{\text{PGB}}$$

$$I_n = \frac{rg \cdot \text{PGB}}{\alpha} = \frac{153,82 \cdot 49.270,3}{0,5} = 151.579,4$$

$$151.579,4 : 15 = \underline{\underline{10.105,29}}$$

1/ Para mayor sencillez el cálculo fué efectuado considerando el proceso de "In" como lineal. En la práctica no es así.

5.3.

Información para el año cero (economía cerrada):

$$C_o = 8.000$$

$$A_o = 2.000$$

$$d_o = 0,04$$

$$K_o = 20.000$$

$$k_d = 0$$

a)

$$PGB_o = C_o + A_o$$

$$PGB_o = 8.000 + 2.000$$

$$\underline{\underline{PGB_o = 10.000}}$$

b)

$$\frac{A_o}{PGB_o} = \frac{2.000}{10.000} = \underline{\underline{0,2 \text{ o } 20\%}}$$

$$\frac{I_o}{PGB_o} = \frac{A_o}{PGB_o} = \frac{2.000}{10.000} = \underline{\underline{0,2 \text{ o } 20\%}}$$

c)

$$I_o = I_{r_o} + I_{n_o}$$

$$2.000 = d \cdot k_o + I_{n_o}$$

$$2.000 = 0,04 \cdot 20.000 + I_{n_o}$$

$$I_{n_o} = 2.000 - 800$$

$$I_{n_o} = 1.200$$

d)

$$\Delta PGB_1 = \Delta K_1 \cdot \alpha_m$$

$$\Delta K_1 = I_{n_0}$$

$$\alpha_m = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 \dots$$

porque: $kd = 0$ ^{1/}

$$\alpha_m = \alpha = \frac{PGB_0}{K_0} = \frac{10.000}{20.000} = 0,5$$

$$\Delta PGB_1 = 1.200 \cdot 0,5$$

$$\Delta PGB_1 = 600$$

$$PGB_1 = PGB_0 + \Delta PGB_1$$

$$PGB_1 = 10.000 + 600$$

$$PGB_1 = \underline{\underline{10.600}}$$

5.4.

Año	PGB	K	α	α_m	$\frac{I_n}{PGB}$	ΔK	$\frac{I_R}{PGB}$	$\frac{I}{PGB}$
0	10.000	20.000	0,50	-	10%	-	8%	18%
1	10.480	21.000	0,50	0,48	12%	1.000	8%	20%
2	11.159	22.258	0,50	0,54	13%	1.258	8%	21%
3	11.972	23.709	0,50	0,56	14%	1.451	7,9%	21,9%

Si:

α' = coeficiente producto capital estadístico

α'' = coeficiente producto capital técnico

$\alpha' = \alpha''$

Luego:

$$K = K_u \quad \text{o} \quad kd = 0$$

1/ Adoptamos el supuesto de que también no cambia la tecnología, ni el nivel de entrenamiento de la mano de obra, ni la calidad de los recursos naturales.

Año 1:

$$\Delta PGB_1 = \Delta K_1 \cdot \alpha_1$$

$$\alpha_1 = 0,48$$

$$\Delta K_1 = I_{n_0}$$

$$\frac{I_{n_0}}{PGB_0} = 10\%$$

$$I_{n_0} = 10.000 \cdot 0,1 = 1.000$$

$$\underline{\underline{\Delta K_1 = 1.000}}$$

$$\Delta PGB_1 = 1.000 \cdot 0,48$$

$$\underline{\underline{\Delta PGB_1 = 480}}$$

$$PGB_1 = PGB_0 + \Delta PGB_1$$

$$PGB_1 = 10.000 + 480$$

$$\underline{\underline{PGB_1 = 10.480}}$$

$$K_1 = K_0 + \Delta K_1$$

$$K_1 = K_0 + I_{n_0}$$

$$K_1 = 20.000 + 1.000$$

$$\underline{\underline{K_1 = 21.000}}$$

$$\alpha_1 = \frac{PGB_1}{K_1} \quad ; \quad \alpha_1' = \frac{10.480}{21.000}$$

$$\alpha_1 = 0,499 \quad \circ \quad \alpha_1' = 0,50$$

Año 2:

$$\Delta PGB_2 = \Delta K_2 \cdot \alpha m_2$$

$$\frac{I_{n_1}}{PGB_1} = 12\%$$

$$I_{n_1} = 10.480 \cdot 0,12 ; \quad I_{n_1} = \underline{\underline{1.257,6 \text{ o } 1.258}}$$

$$\Delta PGB_2 = 1.258 \cdot 0,54$$

$$\underline{\underline{\Delta PGB_2 = 679,32 \text{ o } 679}}$$

$$PGB_2 = 10.480 + 679$$

$$\underline{\underline{PGB_2 = 11.159}}$$

$$K_2 = K_1 + \Delta K_2 = K_1 + I_{n_1}$$

$$K_2 = 21.000 + 1.258 ; \quad \underline{\underline{K_2 = 22.258}}$$

$$\alpha'_2 = \frac{11.159}{22.258}$$

$$\underline{\underline{\alpha'_2 = 0,501 \text{ o } 0,50}}$$

Año 3:

$$\frac{\Delta K_3}{PGB_2} = 13\%$$

$$\Delta K_3 = 11.159 \cdot 0,13$$

$$\underline{\underline{\Delta K_3 = 1.450,67 \text{ o } 1.451}}$$

$$\Delta PGB_3 = 1.451 \cdot 0,56$$

$$PGB_3 = 11.159 + 813 ;$$

$$\underline{\underline{\Delta PGB_3 = 812,56 \text{ o } 813}}$$

$$\underline{\underline{PGB_3 = 11.972}}$$

$$K_3 = K_2 + I_{n_2} = K_2 + \Delta K_3$$

$$K_3 = 22.258 + 1.451 \quad ; \quad \underline{\underline{K_3 = 23.709}}$$

$$d_3' = \frac{11.972}{23.709} \quad ; \quad \underline{\underline{d_3' = 0,504 \text{ o } 0,50}}$$

Coefficiente de inversión bruta de cada año:

$$d = 0,04 \quad ; \quad d = d_0 = d_1 = d_2 = \dots \dots \dots (\text{constante})$$

$$I_{R_0} = K_0 \cdot d_0 = 20.000 \cdot 0,04 = \underline{\underline{800}}$$

$$I_{R_1} = K_1 \cdot d_1 = 21.000 \cdot 0,04 = \underline{\underline{840}}$$

$$I_{R_2} = K_2 \cdot d_2 = 22.258 \cdot 0,04 = \underline{\underline{890,32 \text{ o } 890}}$$

$$I_{R_3} = K_3 \cdot d_3 = 23.709 \cdot 0,04 = \underline{\underline{948,36 \text{ o } 948}}$$

$$\frac{I_{R_0}}{PGB_0} = \frac{800}{10.000} = \underline{\underline{0,08 \text{ o } 8\%}}$$

$$\frac{I_{R_1}}{PGB_1} = \frac{840}{10.480} = \underline{\underline{0,08 \text{ o } 8\%}}$$

$$\frac{I_{R_2}}{PGB_2} = \frac{890}{11.159} = \underline{\underline{0,0797 \text{ o } 8\%}}$$

$$\frac{I_{R_3}}{PGB_3} = \frac{948}{11.972} = \underline{\underline{0,0791 \text{ o } 7,9\%}}$$

5.5.

a) Tasa de crecimiento

$$rg = \frac{I_{n_i-1}}{PGB_{i-1}} \cdot d_{m_i}$$

$$\underline{\underline{rg = \frac{I_{n_i-1}}{15.000} \quad 0,40 \quad (I)}}$$

Debemos obtener:

$$In_{i-1} ; \text{ luego}$$

$$I_{i-1} = Ir_{i-1} + In_{i-1}$$

$$c = \frac{C}{PGB}$$

$$C = PGB \cdot 80\% = 12.000$$

$$PGB = C + I$$

$$15.000 = 12.000 + I$$

$$\underline{\underline{I = 3.000}} \quad 1/$$

$$Ir = 0,025 \cdot K$$

$$d = \frac{PGB}{K}$$

$$\therefore K = \frac{PGB}{d} = \frac{15.000}{0,40} = \underline{\underline{37.500}}$$

$$Ir = 0,025 \cdot 37.500$$

$$\underline{\underline{Ir = 937,5}}$$

$$I_n = I - I_r = 3.000 - 937,5$$

$$\underline{\underline{I_n = 2.062,5}}$$

1/ Otra fórmula para calcular "I" sería:

$$PGB (1 - c) = A$$

$$PGB - c PGB = A$$

$$15.000 - 0,8 \cdot 15.000 = A = I$$

$$15.000 - 12.000 = A = I$$

$$\underline{\underline{A = I = 3.000}}$$

Sustituyendo en (I) :

$$rg = \frac{2.062,5}{15.000} \cdot 0,40$$

$$\underline{\underline{rg = 0,055 \text{ o } 5,5\%}}$$

b) Coefficiente de ahorro neto:

$$rg = 5,5\% + 0,6 \cdot 5,5\% = 5,5\% + 3,3\% = 8,8\%$$

$$\alpha m_i = 0,42$$
$$rg = \frac{I_{n \ i-1}}{PGB_{i-1}} \alpha m_i$$

$$\frac{I_{n \ i-1}}{PGB_{i-1}} = \frac{8,8}{0,42} = 0,20952$$

$$\underline{\underline{\frac{An_{i-1}}{PGB_{i-1}} = 0,21 \text{ o } 21\%}}$$

SOLUCION EJERCICIO No. 6

6.1.

Origen y utilización del flujo de actividad económica:

Años	0	1	2
PGB	10.000	11.650	12.982
C	9.000	10.252	11.164
I_r	200	233	260
I_n	800	1.165	1.158
I	1.000	1.398	1.818

Supuestos de producción modelo:

Supuestos	Años		
	0	1	2
d coef. estadístico medio	0,40	0,45	0,48
d'_m coeficiente marginal estadístico	-	2,1	1,1
d''_m coeficiente marginal técnico			
d''' coeficiente medio técnico	0,50	0,50	0,48
$\frac{I}{PGB}$ coeficiente inversión bruta	10 %	12 %	14 %
d coeficiente de depreciación	0,008	0,009	0,01
c propensión media a consumir	0,9	0,88	0,86
K_u capacidad utilizada de capital	20.000	23.300	26.965
K capacidad disponible	25.000	25.800	26.965
K_d coeficiente capacidad ociosa respecto al año base.	20 %	10 %	0%

$$\alpha_o = \frac{PGB_o}{Ku_o}$$

$$Ku_o = \frac{PGB_o}{\alpha_o} = \frac{10.000}{0,50} \qquad \underline{\underline{Ku_o = 20.000}}$$

80% ----- 20.000 (Ku)

100% ----- X (K)

$$K_o = \frac{2000000}{80} \qquad \underline{\underline{K_o = 25.000}}$$

$$\alpha_o' = \frac{PGB_o}{K_o} = \frac{10.000}{25.000} \qquad \alpha_o' = 0,40$$

$$\frac{I_o}{PGB_o} = \frac{1.000}{10.000} = 0,1 \text{ o } 10\%$$

$$\frac{Ir_o}{PGB_o} = \frac{200}{10.000} = 0,02 \text{ en } 2\%$$

$$d_o \cdot K_o = Ir_o \qquad ; \qquad d_o \cdot 25.000 = 200$$

$$d_o = \frac{200}{25.000} = 0,008 \qquad ; \qquad \underline{\underline{d_o = 0,8\% \text{ o } 0,008}}$$

$$PGB (1 - c) = A \qquad + \qquad 10.000 (1 - c_o) = 1.000$$

$$10 (1 - c_o) = 1 \qquad ; \qquad 10 - 10 c_o = 1$$

$$9 = 10 c_o \qquad ; \qquad \underline{\underline{c_o = 0,9}}$$

$$K_1 = K_o + \Delta K_1$$

$$K_1 = 25.000 + 800 \qquad ; \qquad \underline{\underline{K_1 = 25.800}}$$

$$Ku_1 = 25.000 \cdot 0,90 + 800$$

$$Ku_1 = 22.500 + 800 \qquad ; \qquad \underline{\underline{Ku_1 = 23.300 \frac{1}{/}}}$$

1/ El cálculo fué efectuado bajo el supuesto de que Kd se refiere al año base. Si hubiéramos considerado que Kd afecta a toda la capacidad instalada del año 1, tendríamos: $Ku_1 = 25.800 \cdot 0,90$
 $Ku_1 = 23.220$

$$\alpha_1' = \frac{\text{PGB}_1}{K_1} = \frac{11.650}{25.800}$$

$$\alpha_1'' = 0,451 \text{ o } 0,45$$

$$\alpha_1' = \frac{\text{PGB}_1}{K_{u1}} = \frac{11.650}{23.300}$$

$$\alpha_1'' = 0,50$$

$$\alpha_{m1}' = \frac{\Delta \text{PGB}_1}{\Delta K_1} = \frac{1.650}{800}$$

$$\alpha_{m1}'' = 2,0625 \text{ o } 2,1$$

$$\alpha_{m1}' = \frac{\Delta \text{PGB}_1}{\Delta K_{u1}} = \frac{1.650}{3.300}$$

$$\alpha_{m1}'' = 0,50 \text{ 1/}$$

$$\frac{I_{N1}}{\text{PGB}_1} = \frac{1.165}{11.650} = 0,1 \text{ o } 10\%$$

1/ Se debe tener clara la distinción entre α_m' y α_m'' . En el programa, α_m' está sobreestimado porque el incremento del PGB_1 no fué debido solamente al ΔK_1 , sino también al ΔK_{u1} .

$$\frac{I_1}{PGB_1} = \frac{1.398}{11.650} = 0,12 \text{ o } 12\%$$

d. $K = I_R$

$$d = \frac{I_R}{K} = \frac{233}{25.800} = 0,00903 \text{ o } 0,009$$

$$PGB - c PGB = I$$

$$- c PGB = I - PGB$$

$$c PGB = PGB - I$$

$$c = \frac{PGB - I}{PGB} = 1 - \frac{I}{PGB}$$

$$c = 1 - \frac{I}{PGB}$$

$$c_1 = 1 - \frac{I_1}{PGB_1}$$

$$c_1 = 1 - 0,12 = 0,88$$

$$c_1 = 88\%$$

$$K_2 = K_1 + \Delta K_2$$

$$K_2 = 25.800 + 1.165$$

$$K_2 = 26.965$$

$$Ku_2 = 25.000 + 800 + 1.165$$

$$Ku_2 = 26.965$$

$$z_2 = \frac{12.982}{26.965} = 0,481 \text{ o } 0,48$$

"

$$z_2 = \frac{12.982}{26.965} = 0,481 \text{ o } 0,48$$

$$z_{m2} = \frac{1.332}{1.165} = 1,143 \text{ o } 1,1$$

$$\frac{m_2}{m_2} = \frac{1.332}{3.665} = 0,363 \quad \circ \quad 0,36$$

$$\frac{I_2}{PGB_2} = \frac{1.818}{12.982} = 0,14 \quad \circ \quad 14\%$$

$$\frac{I_{n_2}}{PGB_2} = \frac{1.558}{12.982} = 0,12 \quad \circ \quad 12\%$$

$$d = \frac{260}{26.965} = 0,0096 \quad \circ \quad 0,01$$

$$c_2 = 1 - 0,14 = 0,86 \quad \circ \quad 86\%$$

6.2.

$$a) \quad \frac{rg}{c_2} = \frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}}$$

$$\frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}} = \frac{0,046}{0,40}$$

$$\frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}} = 0,115$$

$$\frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}} = 11,5\%$$

$$b) \quad \frac{rg}{c_2} = \frac{I_{n_i - 1}}{PGB_{i-1}}$$

$$\frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}} = \frac{0,07}{0,40}$$

$$\frac{I_{n_i - 1}}{PGB_{i-1}} = 0,175$$

$$\frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}} = 17,5\%$$

6.3.

Tenemos que:

$$\Delta PGB_i = \Delta K_i \cdot \alpha m_i$$

Si $\alpha m_i = 0$, significa que no hay ΔPGB_i por unidad de ΔK_i , o sea

$$\Delta PGB_i = 0$$

Ahora bien, sabemos que:

$$rg_i = \frac{\Delta PGB_i}{PGB_{i-1}}$$

pero si el incremento del producto es nulo, podemos escribir que

$$rg_i = 0 \quad \underline{1/}$$

6.4.

País	nr	α	rp	$\frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}}$	$\left[\frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}} \right]$	rp	$\left[\frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}} \right] \Delta PGB_h$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		(6)
Argentina	1,7	0,33	2,1	5,2%	6,4%		1,2%
Bolivia	0,8	0,29	1,3	2,8%	4,5%		1,7%
Brasil	5,0	0,53	2,5	9,4%	4,7%		4,7%
Chile	3,2	0,42	2,2	7,6%	5,2%		2,4%
Colombia	4,3	0,35	2,8	12,3%	8,0%		4,3%
Ecuador	6,0	0,33	2,9	18,2%	8,8%		9,4%
México	6,0	0,41	2,6	14,6%	6,3%		8,3%
Perú	5,0	0,37	2,1	13,5%	5,7%		7,8%
Venezuela	9,6	0,45	3,0	21,3%	6,7%		14,6%

1/ Bajo el supuesto de que $\Delta K > 0$, se puede explicar un $\alpha m = 0$ por la disminución de productividad de los recursos económicos o por el incremento en la capacidad ociosa de capital del sistema.

a) Las soluciones se encuentran en la columna 4. El método empleado para el cálculo fué el siguiente:

$$\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} = \frac{rg_i}{\angle i}$$

por ejemplo:

Argentina: $\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} = \frac{0,017}{0,33} = 0,05151 \text{ o } 5,2\%$

Venezuela: $\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} = \frac{0,096}{0,45} = 0,2133 \text{ o } 21,3\%$

etcétera:

b) Tenemos que: $\Delta PGB_i = f(\Delta K_i, \angle m_i)$.

Por otro lado sabemos que el ΔPGB se destina a cubrir el ΔN y/o a mejorar el PGBh. Por lo tanto podemos escribir:

$rp = rg$ (se mantiene constante el PGBh)

$rp > rg$ (disminuye el PGBh)

$rp < rg$ (aumenta el PGBh)

Por lo tanto, la expresión:

$$\left[\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} \right]_{rp} = \frac{rp}{\angle}$$

nos daría las necesidades de In para cubrir el ΔN . Un déficit o superávit de las exigencias mencionadas provocaría un incremento o decremento en el PGBh.

Ahora bien, podemos calcular la columna 5 de la manera que sigue.

Por ejemplo:

Bolivia: $\left[\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} \right]_{rp} = \frac{0,013}{0,29} = 0,0448 \text{ o } 4,5\%$

Ecuador: $\left[\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} \right]_{rp} = \frac{0,029}{0,33} = 0,0878 \text{ o } 8,8\%$

etcétera.

La columna 6 nos muestra el déficit o superávit del coeficiente de inversión neta destinada al mejoramiento del producto per cápita (adoptado como indicador del nivel de vida) y se obtiene por diferencia entre las columnas 4, y 5. Por ejemplo:

$$\text{Brasil} \quad \left[\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} \right] - \left[\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} \right]_{rp} = 9,4\% - 4,7\% = 4,7\%$$

$$\text{Perú:} \quad \left[\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} \right] - \left[\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} \right]_{rp} = 13,5\% - 5,7\% = 7,8\%$$

c) El coeficiente $\frac{In}{PGB}$ nos indica la parte del PGB que la comunidad destina a inversiones netas. La relación producto, capital, α , refleja la productividad de los factores de producción (K, Na, SI, etc.) a través de sus indicadores de rendimiento (r_i , r_{na} , r_f , etc.) y el grado de utilización de la capacidad instalada de capital; también el coeficiente α nos indica el monto de PGB que obtenemos por unidad de K.

El incremento del PGB es función de $\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}}$ y α_i , o sea:

$$\Delta PGB = f \left[\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} \quad \alpha \quad i \right]$$

porque:

$$rg = \frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} \cdot \alpha_m$$

Se puede concluir, por lo tanto, que dos países con el mismo coeficiente de inversión neta pueden crecer a ritmos diferentes, debido a diferencias en α_m . Este ejercicio presenta dos ejemplos que ilustran lo que acabamos de afirmar: Brasil y Perú para alcanzar la misma tasa de crecimiento ($rg = 5,0$) necesitan diferentes esfuerzos de inversión neta; Ecuador y México constituyen el otro ejemplo. En ambos, encontramos la causa de las diferencias de α_m .

La relación producto capital puede variar de país en país en virtud de la productividad de los recursos, que es distinta en cada país. No está demás observar que la causa principal son las diferentes productividades de los recursos naturales, es decir, si bien es cierto que podemos alcanzar una igualdad en r_k y r_{na} , ésta es más difícil en lo que afecta a la calidad de los recursos naturales.

$$\frac{\Delta PGB_i}{PGB_{i-1}} = rg = \frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} \cdot \alpha m_i$$

$$\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} = \frac{rg}{\alpha m_i} ; \quad \frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} = \frac{0,06}{0,47}$$

$$\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} = 0,1276$$

$$\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} = 12,8\%$$

---o0o---

SOLUCION EJERCICIO N° 7

7.1.

$$b) \quad rg = rp = \frac{\Delta N_i}{N_{i-1}}$$

$$rp = \frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} \cdot \alpha m_i$$

$$\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} = \frac{rp}{\alpha m_i}$$

$$\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} = \frac{0,03}{0,47}$$

$$\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} = 0,0638$$

$$\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}} = \underline{\underline{6,4\%}}$$

7.2.

$$PGBh_i = PGBh_0 (1 + rg_h)^n$$

$$rg_h = rg - rp$$

a) Bolivia

$$PGBh_0 = 82 \text{ (Bolivia, actual)}$$

$$PGBh_i = 900 \text{ (Suecia, actual)}$$

$$rg = 0,8\%$$

$$rp = 1,3\%$$

$$n = ?$$

$$\text{Bolivia: } rg_h = 0,8 - 1,3 \quad ; \quad \underline{\underline{rg_h = -0,5\%}}$$

La tasa de crecimiento del PGB_h de Bolivia es negativa, por esto jamás podrá alcanzar al PGB_h de Suecia, bajo los supuestos del problema.



b) México

$$\begin{aligned} \text{PGBh}_0 &= 210 \text{ (México, actual)} \\ \text{PGBh}_0 &= 1.800 \text{ (E. E. U. U., actual)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} rg &= 6\% \\ rp &= 2,6\% \\ n &= 40 \text{ años;} \\ rgh &= ? \end{aligned}$$

$$\frac{I_n}{\text{PGB}} = ?$$

$$1.800 = 210 (1 + rgh)^{40}$$

$$\log. 1.800 = \log 210 + 40 \log. (1 + rgh)$$

$$\log (1 + rgh) = \frac{\log 1.800 - \log. 210}{40}$$

$$\log (1 + rgh) = \frac{3,25527 - 2,32222}{40}$$

$$\log (1 + rgh) = \frac{0,93305}{40} = 0,02332625$$

$$\log (1 + rgh) = 0,02333$$

$$(1 + rgh) = 1,055$$

$$rgh = 1,055 - 1.000$$

$$rgh = 0,055 \text{ o } 5,5\%$$

Luego: para igualar el PCB_h de EE. UU. en 40 años, México debe alcanzar una rgh = 5,5% anual. Pero si su población crece a una tasa de 2,6% al año, la rg necesaria será:

$$rg = rgh + rp \quad ; \quad rg = 5,5\% + 2,6\%$$

$$\underline{\underline{rg = 8,1\%}}$$

7.3.

$$\begin{aligned} \text{a) } \text{PGB} &= \text{PGB}_h \cdot N \\ \text{PGB} &= 80 \times 20.100 \quad ; \quad \underline{\underline{\text{PGB} = 1.608 \text{ (millones)}}} \end{aligned}$$

$$K = \frac{\text{PGB}}{\alpha}$$

$$K = \frac{1.608}{0,297} \quad ; \quad \underline{\underline{K = 5.414 \text{ (millones)}}}$$

$$z = \frac{\text{PGB}}{\text{Na}}$$

$$z = \frac{1.608.000}{7.638} \quad ; \quad \underline{\underline{z = 210,5}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b)} \quad & 20.100 \text{ ----- } 100\% \\
 & 7.638 \text{ ----- } X \% \\
 \\
 & X = \frac{763.800}{20.100} \quad , \text{ o bien} \\
 \\
 & \frac{Na}{N} \times 100 = 38\%
 \end{aligned}$$

4.

a) Nivel de ocupación:

$$K = \frac{PGB}{\alpha'}$$

$$K = \frac{15.000}{0,50} \quad ; \quad \underline{\underline{K = 30.000}}$$

$$K_u = K (1 - kd)$$

$$K_u = 30.000 (1 - 0,10) \quad ; \quad \underline{\underline{K_u = 27.000}}$$

$$Na = \frac{K_u}{\phi''}$$

$$Na = \frac{27.000}{100} \quad ; \quad \underline{\underline{Na = 270}}$$

b) Nivel de ocupación en el año siguiente:

$$\Delta K_i = 0,12 \times PGB_{i-1}$$

$$\Delta K_i = 0,12 \times 15.000 \quad ; \quad \underline{\underline{\Delta K_i = 1.800}}$$

$$K_i = K_{i-1} + \Delta K_i$$

$$K_i = 30.000 + 1.800 \quad ; \quad \underline{\underline{K_i = 31.800}}$$

Si no existe capacidad ociosa:

$$\phi' = \phi'' \quad ; \text{ luego:}$$

$$Na_i = \frac{K_i}{\phi'}$$

$$Na_i = \frac{31.800}{100} \quad ; \quad \underline{\underline{Na = 318}}$$

c) Situación de empleo o desempleo en el año siguiente:

$$\begin{aligned} Na' &= \text{oferta de mano de obra} \\ Na'' &= \text{demanda de mano de obra} \\ Na' &= 270 + 0,04 \times 270 \\ Na' &= 280,8 \end{aligned}$$

$$Na'' = 318$$

Luego:

$$Na'' - Na' = 318 - 280,8$$

$$Na'' - Na' = 37,2$$

O sea: hay superavit de oportunidades de ocupación en relación a la oferta de trabajo.

7.5.

a) Nivel de ocupación:

$$\begin{aligned} \text{Si:} & \quad kd = 0, \text{ tenemos} \\ & \quad K = Ku \\ & \quad \phi' = \phi'' \\ \text{y} & \quad \alpha' = \alpha'' \end{aligned}$$

Luego:

$$\begin{aligned} Na &= \frac{K}{\phi'} \\ Na &= \frac{50.000}{200} \quad ; \quad Na = 250 \end{aligned}$$

b) Nivel de ocupación en el año siguiente:

$$\begin{aligned} \Delta K_i &= 0,15 \times PGB_{i-1} \\ \Delta K_i &= 0,15 \times 15.000 & \Delta K_i &= 2.250 \\ K_i &= K_{i-1} + \Delta K_i \\ K_i &= 50.000 + 2.250 & K_i &= 52.250 \\ Na_i &= \frac{K_i}{\phi} \\ Na_i &= \frac{52.250}{200} \quad ; \quad Na_i &= 261,25 \end{aligned}$$

c) Situación de empleo o desempleo si: $\frac{\Delta Na^p}{Na'} = 5\%$

$$\frac{\Delta Na'_1}{Na_i} = 0,05$$

$$\Delta Na_i^I = 0,05 \cdot 250 ; \quad \Delta Na_i = 12,5 ; \quad \underline{\underline{Na_i \quad 262,5}}$$

$$Na_i^{II} = 261,25$$

Luego:

$$Na_i^I - Na_i^{II} = 262,5 - 261,25$$

$$\underline{\underline{Na_i^I - Na_i^{II} = 1,25}}$$

o sea: hay desocupación de mano de obra.

---o0o---

SOLUCION EJERCICIO N° 8

8.1

a) "I₆₀" suponiendo que $\underline{\underline{K_{61} - Ku_{61} = K_{60} - Ku_{60}}}$:

La condición es que:

$$r_g = r_p$$

o sea:

$$r_g = 4\%$$

luego:

$$PGB_{61} = 10.400$$

Ahora bien:

$$K_{60} = \frac{PGB_{60}}{\alpha'}$$

$$K_{60} = \frac{10.000}{0,5}$$

$$\underline{\underline{K_{60} = 20.000}}$$

$$Ku_{60} = K_{60} (1 - Kd_{60})$$

$$Ku_{60} = 20.000 (1 - 0,05)$$

$$\underline{\underline{Ku_{60} = 19.000}}$$

Por lo tanto podemos escribir:

$$\alpha''_{60} = \frac{PGB_{60}}{Ku_{60}}$$

$$\alpha''_{60} = \frac{10.000}{19.000} ; \underline{\underline{\alpha''_{60} = 0,52}}$$

Si: $r_k = 0$; $r_{na} = 0$; $r_f = 0$

entonces: $\alpha'' = f(kd)$, o sea: $\alpha'_{60} = \alpha_{61}$

Luego:

$$Ku_{61} = \frac{PGB_{61}}{\alpha''_{61}}$$

$$Ku_{61} = \frac{10.400}{0,52}$$

$$\underline{\underline{Ku_{61} = 20.000}}$$

Si:

$K_{61} = Ku_{61} = K_{60} - Ku_{60}$, tenemos:

$$K_{61} = 20.000 - 19.000 + 20.000 ; \underline{\underline{K_{61} = 21.000}}$$

$$\Delta K_{61} = K_{61} - K_{60}$$

$$\Delta K_{61} = 21.000 - 20.000$$

$$\underline{\underline{\Delta K_{61} 1 In_{60} = 1.000}}$$

Luego:

$$\begin{aligned} I_{60} &= 1.000 \\ I_{r60} &= k \cdot d \\ I_{60} &= 20.000 \times 0,04 \quad ; \quad \underline{I_{r60} = 800} \end{aligned}$$

Podemos por lo tanto escribir:

$$\begin{aligned} I_{60} &= I_{r60} + I_{60} \\ \underline{I_{60} &= 1.800} \end{aligned}$$

b) "I₆₀" suponiendo que se absorbe la capacidad ociosa:

Ya sabemos que:

$$\begin{aligned} PGB_{61} &= 10.400 \\ \text{y } Ku_{61} &= 20.000. \\ \text{si } \alpha_{61} &= 0,52 \end{aligned}$$

Bajo el supuesto de que $kd_{61} = 0$, tenemos

$$K_{61} = Ku_{61} = 20.000$$

Como:

$$K-60 = 20.000 \quad , \text{ podemos escribir:}$$

$$I_{n60} = 0$$

$$I_{r60} = 800$$

$$\underline{I_{60} = 800}$$

8.2

$$rg_h = rg - rp$$

$$rg = rg_h + rp$$

$$rp = 6\% + 4\% \quad ; \quad \underline{rg = 10\%}$$

$$PGB_{61} = PGB_{60} + 0,1 \cdot PGB_{60}$$

$$PGB_{61} = 10.000 + 1.000 \quad ; \quad \underline{PGB_{61} = 11.000}$$

$$K_{60} = \frac{PGB_{60}}{\alpha'_{60}}$$

$$K_{60} = \frac{10.000}{0,50} ; \quad \underline{\underline{K_{60} = 20.000}}$$

$$Ku_{60} = K_{60} (1 - kd_{60})$$

$$Ku_{60} = 20.000 (1 - 0,05) ; \quad \underline{\underline{Ku_{60} = 19.000}}$$

$$\alpha''_{60} = \frac{PGB_{60}}{Ku_{60}}$$

$$\alpha''_{60} = \frac{10.000}{19.000} ; \quad \underline{\underline{\alpha''_{60} = 0,52}}$$

Ahora bien:

$$Ku_{61} = \frac{PGB_{61}}{\alpha''_{61}} ; \quad \text{si } r_k, r_{na} \text{ y } r_f \text{ permanecen constantes, podemos escribir:}$$

$$Ku_{61} = \frac{11.000}{0,52} \quad \underline{\underline{Ku_{61} = 21.153,8 \text{ o } 21.154,0}}$$

$$\Delta Ku_{61} = Ku_{61} - Ku_{60}$$

$$\Delta Ku_{61} = 21.154 - 19.000 \quad \underline{\underline{\Delta Ku_{61} = 2.154}}$$

Pero:

$$kd_{61} = 0, \quad \text{luego}$$

$$\Delta K_{61} = 2.154 - 1.000 \quad \underline{\underline{K_{61} = 1.154}} \quad \underline{\underline{1/}}$$

Por otro lado tenemos:

$$\frac{A_{60}}{PGB_{60}} = \frac{A_{e60}}{PGB_{60}} + \frac{A_{p60}}{PGB_{60}} + \frac{A_{g60}}{PGB_{60}}$$

$$\frac{A_{g60}}{FCB_{60}} = 20\% - (8\% + 5\%) ; \quad \frac{A_g}{PGB} = 70\%$$

$$A_{g60} = 0,07 PGB$$

$$A_{g60} = 0,07 \times 10.000 ; \quad A_{g60} = 700$$

1/ Las necesidades de incremento de capacidad instalada son de 2.154, pero 1.000 se refieren a incorporación de capacidad ociosa del año 1960.

Pero como:

$$I_{60} = 1.154$$

$$I_{r60} = k \cdot d$$

$$I_{r60} = 20.000 \times 0,04 ; \quad \underline{I_r = 800}$$

tenemos:

$$I_{60} = I_{n60} + I_{r60}$$

$$I_{60} = 1.154 + 800 \quad ; \quad \underline{\underline{I_{60} = 1.954}}$$

Por lo tanto podemos escribir:

$$\underline{\underline{I_{60} = 1.954}} \quad \text{y} \quad \underline{\underline{A_{60} = 2000}}$$

Luego:

$$A_{60} - I_{60} = 2.000 - 1.954$$

$$A_{60} - I_{60} = 46 ,$$

o sea:

$$A_{g60} = 700 - 46 \quad ; \quad \underline{\underline{A_{g60} = 654}}$$

$$\frac{A_{g60}}{PGB_{60}} = \frac{654}{10.000} \quad ; \quad \underline{\underline{\frac{A_{g60}}{PGB_{60}} = 6,54\%}}$$

Luego: el porcentaje de ahorro del gobierno deberá disminuir para 6,54% del PGB.

8.3

$$\frac{A_{60}}{PGB_{60}} = 0,2$$

$$A_{60} = 0,2 \times PGB_{60}$$

$$A_{60} = 0,2 \times 10.000 \quad ; \quad \underline{\underline{A_{60} = 2.000}}$$

$$C_{60} = PGB_{60} - A_{60}$$

$$C_{60} = 10.000 - 2.000 \quad ; \quad \underline{\underline{C_{60} = 8.000}}$$

$$Ch_{60} = \frac{C_{60}}{N_{60}} \quad (\text{consumo per cápita del año 1960})$$

$$Ch_{60} = \frac{8.000.000}{50.000} \quad ; \quad \underline{\underline{Ch_{60} = 160}}$$

$$Ir_{60} = K_{60} \cdot d_{60}$$

$$Ir_{60} = 20.000 \cdot 0,04 \quad ; \quad \underline{\underline{Ir_{60} = 800}}$$

$$In_{60} = I_{60} - Ir_{60}$$

$$In_{60} = 2.000 - 800 \quad ; \quad \underline{\underline{In_{60} = 1.200}}$$

$$\Delta PGB_{61} = In_{60} \cdot \alpha^{m_{61}}$$

$$\Delta PGB_{61} = 1.200 \times 0,5 \quad ; \quad \underline{\underline{PGB_{61} = 600}}$$

$$PGB_{61} = PGB_{60} + \Delta PGB_{61}$$

$$PGB_{61} = 10.000 + 600 \quad ; \quad \underline{\underline{\Delta PGB_{61} = 10.600}}$$

$$Ch_{61} = Ch_{60}$$

$$C_{61} = Ch_{61} \cdot N_{61}$$

$$C_{61} = 160 \times 52.000 \quad ; \quad \underline{\underline{C_{61} = 8.320}}$$

$$I_{61} = PGB_{61} - C_{61}$$

$$I_{61} = 10.600 - 8.320 \quad ; \quad \underline{\underline{I_{61} = 2.280}}$$

$$Ir_{61} = K_{61} \cdot d_{61}$$

$$Ir_{61} = 21.200 \times 0,04 \quad ; \quad \underline{\underline{Ir_{61} = 848}}$$

$$In_{61} = I_{61} - Ir_{61}$$

$$In_{61} = 2.280 - 848 \quad ; \quad \underline{\underline{In_{61} = 1.432}}$$

TEORIA Y TECNICA DE LA PROGRAMACION ECONOMICA

Prof. Alberto P. Castillo

$$PGB_{62} = K_{62} \cdot \alpha_{62}$$

$$PGB_{62} = 22.632 \times 0,5 \quad ; \quad PGB_{62} = \underline{\underline{11.316}}$$

8.4

a, b, c)

Año	PGB	K	Ku	kd	IN / PGB	ΔK	α'	α	α_m	α'_m
0	7.000	20000	12.000	40%	10%	-	0,35	0,58	-	-
1	8.404	20700	14.490	30%	10%	700	0,41	0,58	2,0	0,56
2	9.995	21540	17.232	20%	10%	840	0,46	0,58	1,9	0,58
3	13.073	22540	22.540	0%	10%	1.000	0,58	0,58	3,1	0,58

$$Ku_0 = 60\% \cdot K_0$$

$$Ku_0 = 0,6 \cdot 20.000$$

$$Ku_0 = \underline{\underline{12.000}}$$

$$\alpha''_0 = \frac{PGB_0}{Ku_0} = \frac{7.000}{12.000}$$

$$\alpha''_0 = \underline{\underline{0,583 \text{ o } 0,58}}$$

$$\alpha''_{m_1} = \frac{\Delta PGB_1}{\Delta Ku_1} = \frac{1.404}{2.490}$$

$$\alpha''_{m_1} = \underline{\underline{0,563 \text{ o } 0,56}}$$

$$\alpha''_0 = \alpha''_1 = \alpha''_2 = \alpha''_3 = \underline{\underline{0,58}}$$

$$\frac{IN_0}{PGB_0} = 10\%$$

$$\frac{IN_1}{PGB_1} = 10\%$$

$$\Delta K_1 = 0,1 \cdot 7.000 ;$$

$$K_1 = 700 \quad \frac{\Delta K_2}{PGB_1} = 10\%$$

$$\alpha'_1 = \frac{PGB_1}{K_1} = \frac{8.404}{20.700}$$

$$\Delta K_2 = 8.404 \cdot 0,10$$

$$\alpha'_1 = \underline{\underline{0,4059 \text{ o } 0,41}}$$

$$\Delta K_2 = \underline{\underline{840,4 \text{ o } 840}}$$

TEORIA Y TECNICA DE LA
PROGRAMACION ECONOMICA

Prof. Alberto P. Castillo

$$K_1 = K_0 + \Delta K_1 = 20.000 + 700$$

$$K_2 = K_1 + \Delta K_2 = 20.700 + 840$$

$$\underline{\underline{K_1 = 20.700}}$$

$$\underline{\underline{K_2 = 21.540}}$$

$$Ku_2 = 0,8 \cdot 21.540$$

$$Ku_1 = 0,7 \cdot 20.700$$

$$\underline{\underline{Ku_1 = 14.490}}$$

$$\underline{\underline{Ku_2 = 17.232}}$$

$$PGB_1 = Ku_1 \cdot \alpha''_1 = 14.490 \cdot 0,58$$

$$\alpha'_2 = \frac{PGB_2}{K_2} = \frac{9.995}{21.540}$$

$$\underline{\underline{PGB_1 = 8.404,2 \text{ o } 8.404}}$$

$$\underline{\underline{\alpha'_2 = 0,464 \text{ o } 0,46}}$$

$$\alpha'_{m_1} = \frac{PGB_1}{K_1} = \frac{8.404}{20.700}$$

$$PGB_2 = Ku_2 \cdot \alpha''_2 = 17.232 \cdot 0,58$$

$$\underline{\underline{PGB_2 = 9.994,56 \text{ o } 9.995}}$$

$$\underline{\underline{\alpha'_{m_1} = 2,005 \text{ o } 2,0}}$$

$$\alpha'_{m_2} = \frac{PGB_2}{K_2} = \frac{9.995}{21.540}$$

$$\underline{\underline{\alpha'_{m_2} = 1,894 \text{ o } 1,9}}$$

$$\alpha''_{m_2} = \frac{\Delta PGB_2}{\Delta Ku_2} = \frac{1.591}{2.742}$$

$$\underline{\underline{\alpha''_{m_2} = 0,580 \text{ o } 0,58}}$$

$$\frac{In_2}{PGB_2} = 10\%$$

$$\Delta K_3 = 0,1 \cdot 9.995$$

$$\underline{\underline{\Delta K_3 = 999,5 \text{ o } 1.000}}$$

$$K_3 = K_2 + \Delta K_3$$

$$K_3 = 21.540 + 1.000$$

$$\underline{\underline{K_3 = 22.540}}$$

$$Ku_3 = 1,0 \cdot 22.540$$

$$Ku_3 = 22.540$$

$$\alpha_3' = \frac{PGB_3}{K_3} = \frac{13.073}{22.540}$$

$$\alpha_3' = 0,5799 \quad \text{o} \quad 0,58$$

$$PGB_3 = Ku_3 \cdot \alpha_3'' = 22.540 \cdot 0,58$$

$$PGB_3 = 13.073,2 \quad \text{o} \quad 13.073$$

$$\alpha_{m_3}' = \frac{\Delta PGB_3}{\Delta K_3} = \frac{3.078}{1.000}$$

$$\alpha_{m_3}' = 3.078 \quad \text{o} \quad 3,1$$

$$\alpha_{m_3}'' = \frac{\Delta PGB_3}{\Delta Ku_3} = \frac{3.078}{5.308}$$

$$\alpha_{m_3}'' = 0,579 \quad \text{o} \quad 0,58$$

d) Llamemos:

$\Delta PGB_1'$ = incremento del producto en el año "i" por nuevas inversiones.

$\Delta PGB_1''$ = incremento del producto en el año "i" por incorporación de capacidad ociosa.

Luego:

$$\Delta PGB_1' = \Delta K_1 \cdot \alpha_{m_1}''$$

$$\Delta PGB_1' = 700 \times 0,56 \quad ; \quad \Delta PGB_1' = 392$$

$$\Delta PGB_1'' = (\Delta Ku_1 - \Delta K_1) \cdot \alpha_{m_1}''$$

$$\Delta PGB_1'' = (2.490 - 700) \cdot 0,56 \quad ; \quad \Delta PGB_1'' = 1.002$$

Empleando el mismo método de cálculo:

$$\begin{array}{lcl} \Delta PGB'_2 = 840 \times 0,58 & ; & \Delta PGB'_2 = 487 \\ \Delta PGB''_2 = (2.742 - 840) 0,58 & ; & \Delta PGB''_2 = 1.103 \\ \Delta PGB'_3 = 1.000 \times 0,58 & ; & \Delta PGB'_3 = 580 \\ \Delta PGB''_3 = 4.308 \times 0,58 & ; & \Delta PGB''_3 = 2.499 \end{array}$$

Podemos por lo tanto construir un cuadro:

Años	$\Delta PGB'$	$\Delta PGB''$	ΔPGB
1	392	1.002	1.394 ^{1/}
2	487	1.103	1.590
3	580	2.499	3.079

^{1/} Hay una pequeña diferencia cuya causa son los redondeamientos.

No está demás agregar que un método más sencillo sería calcular el ΔPGB_i directamente y el $\Delta PGB''_i$ por residual, o sea:

Años	ΔPGB	$\Delta PGB'$	$\Delta PGB'' = \Delta PGB - \Delta PGB'$
1	1.404	392	1.012
2	1.591	487	1.104
3	3.078	580	2.498

a) Los elementos de la demanda final y oferta global

Se conocen: "PGB", "C", "E" y "M"; luego "I" se calcula

por residual:

$$PGB + (M - E) - C = I$$

Por lo tanto:

$$\begin{array}{l} C = 53.910 \\ I = 15.249 \\ E = 4.697 \\ \hline DF = 73.856 \end{array}$$

b) Los bienes y servicios disponibles en el mercado interno, pueden calcularse así:

Producto bruto 68.769
-Exportaciones..... 4.657

Producto bruto que
se utiliza en el país.. 64.072
+ importaciones..... 5.087

Bienes disponibles.. 69.159 (origen)

Por otra parte, los bienes y servicios totales que quedan en el mercado interno pueden descomponerse así:

Consumo..... 53.910

Inversión.....15.249

Bienes disponibles... 69.159 (utilización)

c) Cada habitante del país de acuerdo con los datos tiene una disponibilidad de bienes y servicios equivalente a:

$$BD_h = \frac{BD}{N} = \frac{69.159}{19.110} = \underline{\underline{3.619}} \frac{1/}{}$$

La disponibilidad de consumo por habitante es:

$$C_h = \frac{C}{N} = \frac{53.910}{19.110} = \underline{\underline{2.821}}$$

Este valor está más directamente relacionado con los índices inmediatos de nivel de vida: coeficiente de nutrición, educacionales, sanitarios y habitacionales.

1/ Los BD están expresados en millones y la población en miles.

SOLUCION EJERCICIO N° 9 (1)

Teniendo en cuenta bosquejos teóricos hechos referentes a la programación económica, se puede presentar este caso hipotético de programación económica para seis años, pero diferenciando dos períodos:

- a) El de los años 1 a 3 inclusive, en los cuales la falta de proyectos concretos de inversión no posibilitan al país (o provincia) la abundante recepción de medios financieros de origen externo.
- b) El de los años 4 a 6 inclusive, en que la puesta en marcha de un plan económico nacional (o provincial) posibilitan el canalizar inversiones exteriores al sistema, en la forma de préstamos y radicación de capitales.

En el proceso explicativo de la programación se irá determinando las hipótesis adoptadas en cada caso, como así también su justificación económica.

1. El proceso metodológico para la programación.

En primer término cabe establecer una decisión acerca del método de programación en cuanto si se trabaja con un modelo de metas fijas o un modelo de metas flexibles. En el caso de la proyección con metas fijas se establece la tasa de crecimiento deseada o el nivel del producto que se desea alcanzar para un año determinado. Este nivel del producto se fija teniendo en cuenta los bienes y servicios disponibles, dados como meta (que es la llamada meta fija) y el saldo exterior que jugará de igual forma para cualquiera de los dos tipos de programa. Para iniciar los cálculos se parte de un nivel real actual de los bienes y servicios disponibles por habitante y se establece una meta fija de un determinado nivel de bienes y servicios por habitantes para un año "i" futuro, es decir, se hace:

$$\frac{BD_i}{N_i} = \frac{BD_o}{N_o} (1 + rg_h)^t$$

pero en función de:

$$\frac{PNB_i}{N} = \frac{PNB_o}{N} (1 + rg_h)^t$$

pues sabemos que no podemos proyectar el saldo exterior (M - X) mediante una tasa de crecimiento similar a la del producto, ya que dependen ambos (producto y saldo exterior) de variables diferentes, que determinan también comportamientos diferentes.

(1) Ejemplo presentado en el trabajo: "Un caso hipotético de programación con metas flexibles (Santiago de Chile, 1961), por Alberto P. Castillo.

Para cualquier modelo de programación que adoptemos (metas fijas o variables), debemos calcular primeramente el saldo exterior ($SE = M - X$).

El período del programa, para ambos modelos de proyección, se relaciona generalmente con la maduración de las inversiones, por lo cual se adoptan planes de cinco años (quinquenales) o de 6 años, como el presente caso hipotético. Y esto porque en ese lapso ya se manifiestan los efectos de las inversiones de todo tipo (tanto las económicas como las sociales en su generalidad).

El modelo de programación del desarrollo económico con metas flexibles trata de establecer la capacidad de oferta o producción del país y a nuestro juicio permite llegar a un modelo de crecimiento con una expresión anual compatible con la capacidad de acumulación del sistema económico. Tiene la característica de que los bienes y servicios disponibles pasan a ser una incógnita del modelo, determinada anualmente por las decisiones de la comunidad en cuanto a consumo e inversión. De esta forma el nivel de los bienes y servicios disponibles en un año cualquiera queda determinado por el margen de ahorros internos y externos del período anterior supuestas a la vez dos hipótesis más de gran importancia: la relación producto-capital y el grado de depreciación del capital. Además, este modelo presenta la ventaja de que el coeficiente de inversión global se estima teniendo en cuenta la capacidad de oferta del sistema y no como en el caso de metas fijas en que no se da un cuadro realista de la secuencia o itinerario del plan de inversiones ya que en este plan se fija como una necesidad del sistema ante los requerimientos de un determinado producto y no como resultado de un excedente una vez satisfecho el consumo.

2. Etapas del programa:

En el caso hipotético planteado se parte de la información básica:

<u>Información económica para el año 0</u>	<u>miles de unidades monetarias</u>
- Nivel del producto nacional (PNB)	20.000
- Capacidad productiva del sistema (k)	40.000
- Capacidad ociosa (Kd)	0
- Consumo global (C)	17.000
- Nacional (Cn) 16.500	
- Importado (Cm) 500	
- Ahorro global (A)	3.000
- Importaciones (M)	4.000
- Exportaciones (X)	4.000
- Efecto de la relación de precios de intercambio (R) . . .	0
- Saldo de la balanza de pagos (SBP)	0
- Saldo exterior (SE)	0

<u>Información no económica para el año 0</u>	<u>Miles de habitantes</u>
- Población total del país (N).	5.000
- Fuerza de trabajo (mano de obra) (Na)	1.500

a) Proyección de los bienes y servicios disponibles en el modelo:

Tal cual habíamos expresado, la primer tarea será la de calcular:

a. 1) Proyección del saldo exterior (o ahorro externo en este caso).

Sabíamos que:

$$SE = R + SBP = X (pr - 1) + (L + Z + U) + q$$

Podemos trabajar ordenadamente analizando o proyectando las variables de política exterior comercial, o sea el "poder de compra de las exportaciones", lo que CEPAL considera en muchos de sus trabajos como "capacidad para importar". Esto implica proyectar el cuántum de las exportaciones tradicionales como así también establecer las posibles "futuras" exportaciones. Implica también la proyección de los precios relativos en los distintos períodos del programa. Esto exige que, para las importaciones tradicionales se efectúe un adecuado estudio del mercado, producto por producto y conocer también los coeficientes de elasticidad-ingreso. El sector exterior debe analizarse bien, en forma detallada y no en forma global, pues sus cifras concretas serán la base para muchos cálculos posteriores en el programa. Esto requiere especialistas y una adecuada coordinación técnico-económica. Un enfoque preliminar de dicho sector puede darnos un modelo global endeble, vulnerable ante posibles fluctuaciones de envergadura. Un problema principalísimo es también la hipótesis de los precios internos y externos que servirán para proyectar la relación de precios de intercambio.

Luego y siempre considerando el sector exterior, deberemos proyectar las variables financieras externas, que constituyen una capacidad de importar extraordinaria y que en estos momentos juega un papel primordial en América Latina, debido al enfoque macro-económico y de cooperación financiera internacional que se pretende dar a la economía continental.

En el presente caso se determinó una incidencia neutra respecto a las variables de la política exterior comercial, es decir, se hizo;

$$pr = \frac{px}{pm} = 1$$

y por lo tanto:

$$R = 0$$

Respecto a las variables de la política exterior financiera se dió como hipótesis:

$$+ q = 0$$

$$U = 0$$

haciendo jugar sólo a:

L = inversiones exteriores netas a renta variable

Z = inversiones exteriores netas a renta fija.

Para el primer tipo de inversiones (a renta variable -L-) se fijaron las siguientes hipótesis:

- 1) Que se computan los montos de inversión extranjera a fin de cada año:
- 2) Que son inversiones de maduración anual vencida;
- 3) Que las utilidades brutas promedio alcanzan al 25% de las inversiones, para todo el período;
- 4) Que la tributación sobre dichas utilidades brutas es del 30% en los primeros tres años, ya que se favorecen las inversiones extranjeras mediante igual trato que a los capitales nacionales (o internos), pero que en los últimos tres años del programa dicha tributación llega al 40% anual promedio sobre las utilidades brutas:
- 5) Que de las ganancias netas un 20% del total anual promedio son reinvertidas en el país. Esta relación es válida para todo el período de programación. Que para simplificar el cálculo las utilidades se calculan sobre K_L residual acumulado de cada año, sin incluir el capital reinvertido.

Con esta información podemos elaborar el cálculo del saldo anual de esta variable financiera, tal cual se hace en el Cuadro N° 1

Para el segundo tipo de inversiones, las de renta fija, se fijaron las siguientes hipótesis:

- 1) Que se amortizan anualmente, en cuotas iguales y consecutivas del 10%, a partir del 5° año de recibido el préstamo;
- 2) Que los préstamos son computados como recibidos al cierre del ejercicio fiscal (31 de diciembre de cada año).
- 3) Que los intereses se devengan vencidos y conjuntamente con las amortizaciones siendo a una tasa del 4% anual sobre los saldos pendientes de amortizar.
- 4) Que los montos totales obtenidos en virtud de planes de largo alcance, masivos, alcanzan a 8.000 unidades (están en miles, significando por lo tanto millones), distribuido tal cual se verá. Se supone, por otro lado, de que no habrá inversiones de nacionales dirigidas hacia el exterior.

Con esta información podemos elaborar el cálculo de las correspondientes amortizaciones e intereses y obtener el saldo anual de esta variable en el sistema económico, tal cual se hace en el Cuadro N° 2 y en el Cuadro N° 3.

Luego, con las cifras de los mismos podemos determinar para todo el plan, los resultados anuales de "L" dados mediante el Cuadro N° 4 y también podremos determinar para todo el plan los resultados anuales de "Z", dados en el Cuadro N° 5 y luego, mediante el resultado neto del juego de dichas variables podremos establecer los valores globales del saldo exterior para todo el plan, que resulta ser para el ejemplo hipotético presentado, las cifras del Cuadro N° 6.

Cuadro N° 1

Inversiones a renta variable y su dinámica en el modelo hipotético presentado

Año	Inversiones		Utilidades Brutas	Tributación	UNIDADES		
	Anuales	Acumuladas			netas	reinv.	distrib
	L_e	KL	rl	tL	r_n	bL	Ls
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Cuadro N° 2

Cálculo de las amortizaciones correspondientes a las inversiones a renta fija del modelo

Año de préstamo	Monto anual de los préstamos	Año de vencimiento							
		1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
1	350	-	-	-	-	-	35	35	35
2	450	-	-	-	-	-	-	45	45
3	800	-	-	-	-	-	-	-	80
4	1.400	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2.000	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales Anuales		-	-	-	-	-	35	80	160

Cuadro N° 3

Cálculo de los intereses correspondientes a las inversiones a renta fija del modelo.

Año	PRESTAMOS			Intereses Liquidados									
	Anuales	Acumulados anualmente	Monto anual re- sidual a- cumulado	Año de Vencimiento									
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	
0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	350	350	350	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-
2	450	800	800	-	-	-	-	-	-	-	-	32	64
3	800	1.600	1.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1.400	3.000	3.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2.000	5.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3.000	8.000	7.965	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales anuales				-	-	-	-	-	-	14	32	64	

(1) Corresponde al Monto Acumulado Anualmente, excluido las amortizaciones.

Cuadro N° 4

Movimiento en el modelo de los préstamos a
renta variable y saldo final neto

Año	Capitales entrados		Capitales salidos				Saldo final neto
	Anuales	Acumu- lados	Utilida- des bru- tas de K_L	Tributa- ción s/ utilidades brutas	Reinver- sión de utilidades netas	Utilidades netas dis- tribuidas y remesadas	
	Le	K_L	r_L (1)	t_L	b_L (1)	L_s	
0	0	0	0	0	0	0	0
1	14	10	0	0	0	0	14
2	23,96	37,96	3,50	1,05	0,49	1,46	22
3	96,31	134,27	9,49	2,85	1,33	5,31	91
4	129,80	264,07	33,57	10,07	4,70	18,80	111
5	441,97	706,04	66,02	19,81	9,24	36,97	405
6	896,85	1602,89	176,51	52,95	24,71	98,85	798

(1) Podría haberse considerado las utilidades brutas dentro de la variable "U" como U_s pero se ha simplificado el sistema incluyéndoselo aquí. También vemos como los montos de utilidades se calculan sobre K_L pues se considera que los totales anuales de b_L están incluidos en los totales de Le del año siguiente. En un modelo con mayores detalles todas estas variables se consideran por separado y convenientemente detalladas.



Cuadro N° 5

Movimiento en el modelo de los préstamos a renta fija y saldo final neto

Año	Entrados anualmente	Amortizaciones del mismo	Residual acumulado en el período	Δ de K_Z en el período	Amortizaciones	Intereses de vengados	Remesas o rigidas	Saldo final neto
		A_Z	K_Z	ΔK_Z	A_Z	i_z	(A_z+i_z)	Z
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	350	0	350	350	0	0	0	350
2	450	0	800	450	0	0	0	450
3	800	0	1.600	800	0	0	0	800
4	1.400	0	3.000	1.400	0	0	0	1.400
5	2.000	0	5.000	2.000	0	0	0	2.000
6	3.000	35	7.965	2.965	35	14	39	2.951

Cuadro N° 6

Cálculo del saldo exterior en el modelo global de programación

Año	Saldo neto de capitales de renta variable	Saldo neto de capitales renta fija	SE = SBP (1) SBP = Ax
	L	Z	
0	0	0	0
1	14	350	364
2	22	450	472
3	91	800	891
4	111	1.400	1.511
5	405	2.000	2.405
6	798	2.951	3.749

(1) Para el presente caso es $SE=SBP$ ya que $R=0$ de acuerdo a los datos iniciales. También debemos dejar sentado de que el saldo de la balanza de pagos constituye lo que llamamos ahorro externo. Ello debido a que el saldo exterior tiene dos componentes; uno real, el efecto de la relación de precios de intercambio (R) que sumado algebraicamente al PNB constituye lo que conocemos por nivel de ingreso (Y); el otro componente, el saldo de la balanza de pagos (SBP) tiene un carácter financiero en la economía y no corresponde a un flujo real y permanente, por lo cual se incorpora a la corriente de medios financieros, como ahorros externos ($Ax = SBP$).

//////

Pero dejemos sentado el hecho de que la proyección del saldo exterior de una economía, tanto nacional como regional o provincial, implica un profundo estudio de la faz comercial y de la faz financiera del sistema económico. Ello para lograr acertadas conclusiones y no meras especulaciones de escritorio que de nada servirían posteriormente en la marcha del plan pues tales desviaciones por cálculos inapropiados pueden incluso hacer fracasar todo el proyecto elaborado por falta de realidad en los posteriores niveles de los ahorros (por haberse abultado el ahorro externo, por ejemplo) que habrán de producir por consiguiente un menor nivel de los bienes y servicios disponibles y así una espiral descendente respecto a las proyecciones y un fracaso del plan.

Un supuesto, para el caso de una Provincia cualquiera, podríamos proyectar todas las radicaciones de capitales externos a la economía, haciendo una real evaluación de todos los proyectos en curso a lo largo del programa y de los niveles de inversión de los mismos, etc. Tendremos que contemplar todo tipo de obras, tanto las públicas como las privadas, principalmente aquellos proyectos de envergadura tales como los de plantas industriales (casos de la caña de azúcar, la celulosa, el hierro, la energía eléctrica, etc.) Tendremos que tener a nuestra vista la programación temporal de cada proyecto, para poder determinar qué parte de los mismos serían atendidos con recursos externos al sistema económico y qué parte con recursos internos (A_x y A_i respectivamente).

a. 2) Proyección del producto nacional bruto.

Como ya hemos determinado el saldo exterior (o ahorro exterior en este caso), para poder determinar el nivel de los bienes y servicios disponibles, año a año en el programa, nos resta calcular el producto nacional bruto del plan. Pero para ello calcularemos previamente los montos anuales de inversión, lo cual implica conocer también anualmente los montos o niveles de ahorro interno (ya que los mismos, sumados a los ahorros externos nos conforman el ahorro total global), cuya determinación haremos de la siguiente forma:

(1)////

De allí que podamos hacer el siguiente planteamiento:

$$\begin{aligned} BD &= PNB + (M - X) = PNB + (R + SBP) \\ BD &= C + I \\ C + I &= PNB + R + SBP = Y + SBP && \text{pues } Y = PNB + R \\ I &= Y - C + SBP = A_i + SBP && \text{pues } Y - C = A_i \\ I &= A_i + A_x && \text{pues } SBP = A_x \end{aligned}$$

donde: A_i = ahorros internos y A_x = Ahorros externos

A) Proyección del consumo:

Determinamos primeramente el consumo para todo el programa y luego por residual obtendremos el ahorro interno, que es lógico, pues el ahorro es un excedente y como tal debe calcularse. Al determinar el consumo a lo largo del programa debemos hacer una hipótesis de su evolución. La etapa del diagnóstico nos indicará si el consumo puede mantenerse constante a lo largo del programa, para lograr el incremento del ahorro o no. Se adopta la hipótesis de:

$$\frac{\Delta C}{C} = \begin{cases} 4\% \text{ anual acumulativo para los años 1 a 3 del programa} \\ 6\% \text{ anual acumulativo para los años 4 a 6 del programa} \end{cases}$$

Esta hipótesis del crecimiento del consumo se basa en la necesidad de que el coeficiente de ahorro interno aumente, lo cual se logra si el incremento del producto es más rápido que el incremento del consumo, creándose así un margen diferencial que expande los recursos para la formación de capitales. Si en el año 1 el incremento del consumo global hubiera sido un 5%, el coeficiente de ahorros internos no hubiera aumentado respecto al logro en el año base y ello debido a que el incremento del consumo hubiera sido de un 5% a la par que el crecimiento del nivel del producto también era de un 5% (pues de 20.000 pasó a 21.000 en el año 1).

Esta hipótesis del crecimiento del consumo (como inferior proporcionalmente al producto) tiene como fin lograr que haya un cierto sacrificio interno respecto a las alternativas consumo-ahorro y que la ayuda externa en el plan se vea complementada con la ayuda interna, con el objeto de lograr el big-push (gran impulso) deseado en la economía y tan necesario según muchos economistas que han contemplado seriamente los problemas del desarrollo económico de nuestros países.

Hemos expresado también las repercusiones socio-económicas que pueden tener niveles superiores de consumo y más aún, veremos al analizar la programación sectorial, que podemos lograr un mayor aprovechamiento social redistribuyendo este consumo global de una forma más eficiente que la que tenemos para el año base (año 0) del programa. Es decir, aplicando los recursos destinados al consumo a satisfacer demandas de tal o cual tipo de los sectores socio-económicos que más lo necesitan, con el objeto de que tales modificaciones tengan el mismo efecto que el de las inversiones sociales (en educación, salubridad y vivienda).

En base a esto podemos elaborar las cifras que obran en la cuarta columna del Cuadro N° 7, en la cual indicamos los niveles calculados (al nivel global, por supuesto).

B) Proyección de la relación producto-capital:

Las investigaciones realizadas indican que la relación producto-capital irá variando año a año de la siguiente manera:

Año 0.0,500
Año 1.0,504
Año 2.0,500
Año 3.0,490
Año 4.0,501
Año 5.0,490
Año 6.0,473

Estas variaciones nos están indicando que se ha efectuado un minucioso análisis en los distintos sectores de la economía para preveer los cambios producidos por la incorporación de nuevos proyectos que habrán de producir un mejor aprovechamiento de los recursos productos (o factores de la producción) o bien permitirán lograr una mayor productividad de los mismos, en base a la incorporación de nuevas técnicas para su utilización y aprovechamiento o bien para la combinación de tales elementos. Vemos que en el primer año se incrementa la relación producto-capital, debido a la incorporación de proyectos de rápida maduración y de alto rendimiento social y económico, pero posteriormente los niveles de la relación descienden (como se aprecia en los años 2 y 3) debido a que se incorporan proyectos cuyo aprovechamiento momentáneo no es integral (existiendo capacidades ociosas). La incorporación al sistema de los márgenes de capacidades ociosas de los proyectos de los años 2 y 3 permiten que en el año 4 se incremente nuevamente la relación, pero nuevas obras de los años 5 y 6 del programa, de más larga maduración, hacen bajar los niveles de la misma, llegando al punto mínimo de 0,473. De todos modos se están cumpliendo las metas fijadas por el plan o incorporando obras de capital social básico al sistema, de carácter imprescindible para lograr rendimientos óptimos en un plan a largo plazo, (es decir, estamos sacrificando resultados en el plan a corto plazo en busca de hacer una sólida base para el plan a largo plazo).

Básicamente las reformas estructurales que estamos introduciendo en la economía bajo estudio en el presente plan hipotético son las siguientes: respecto al sector primario, se incorporan nuevas tierras al cultivo (expansión de la frontera geográfica agrícola), con buenos resultados por una mayor productividad y rendimientos en los volúmenes de producción bruta; como existían ciertos márgenes de capacidad ociosa en las industrias por deficiencias de demanda efectiva, en especial en las ramas que abastecen los bienes y servicios a los asalariados, se formulará una política monetaria, fiscal y de salarios que dinamice la misma; paralelo a estos efectos positivos para la relación producto-capital hemos tenido que contemplar una elevada prioridad en la asignación de recursos para proyectos básicos de lenta maduración productiva y de gran indivisibilidad tecnológica, lo cual es un factor que gravita poderosamente haciendo declinar la relación producto-capital.

C) Proyección del coeficiente de depreciación:

Las inversiones del programa se proyectan teniendo en cuenta la capacidad interna y externa de financiamiento. Pero estas inversiones son destinadas a dos fines: a reponer la parte de capital (o más propiamente dicho capacidad productiva del sistema) desgastada o consumida en el proceso productivo del año y el remanente se destina a inversiones-netas, que son las que en definitiva habrán de incrementar la capacidad productiva del sistema. Quiere decir que del

total del producto no consumido por la comunidad en un año y que suponemos se destina a inversiones, debemos primeramente separar los totales destinados a reponer los desgastes del capital y recién podremos tener una idea de cuanto destinaremos a inversiones netas.

Para ello se introdujo la hipótesis de una tasa global de depreciación de la capacidad productiva del sistema. Esta hipótesis está avalada por estudios sobre esa capacidad productiva, que seguramente habrá de ser diferente según el país y aún en un mismo país según la zona o región. Ella varía según el grado de envejecimiento de los capitales utilizados, de las tierras y su calidad, de los equipos y maquinarias como así también de las herramientas, de los caminos, puentes y otras obras básicas del sistema, etc. Depende de la calidad inicial de las mismas como también de la intensidad de su uso anual. La calidad inicial de las mismas está en relación directa con la calidad de los materiales utilizados en su construcción, como así también de la técnica utilizada y otros factores más, en nuestro caso suponemos que:

$$d = 0,025$$

para todo el programa. Es decir, se calcula que los elementos que constituyen la capacidad productiva del sistema tendrán una utilidad social productiva media de 40 años y que por ello podemos aplicar una tasa global media de 0,025.

D) Proyecciones de la capacidad instalada y del producto global:

Hemos visto que para el año 0 tenemos los datos correspondientes al nivel del producto. También hemos visto que el mismo es fruto de las decisiones sociales anteriores de acumulación de capitales (el capital en ese año 0 alcanza a 40.000) y del grado de productividad de los factores productivos (que para el año 0 es de 0,50) o sea que por cada peso de capital se está logrando un nivel del producto igual a 0,50 pesos y que nos refleja el grado de utilización y aprovechamiento de los factores capital, mano de obra, recursos naturales y empresarios). Pero el nivel del producto en el año 1 lo podemos proyectar en base al juego neto de decisiones sociales del año 0, en cuanto a ahorrar o invertir y que prácticamente estaban dadas y no podían ser modificadas. De allí que proyectamos el nivel del producto del año 1 de la siguiente manera:

$$PNB_1 = K_1 \cdot \alpha_1$$

pero:

$$K_1 = K_0 + \Delta K_1 = K_0 + In_0$$

de allí que nos quede:

$$PNB_1 = (K_0 + In_0) \cdot \alpha_1$$

$$PNB_1 = (40.000 + 2.000) \cdot 0,504$$

$$PNB_1 = 21.186$$

Podríamos haber determinado el nivel del producto del año 1 por otra vía, teniendo en cuenta los niveles de ahorro interno y externo disponibles para aplicarlos a la formación de capitales y que van a influir directamente en el año siguiente, según la hipótesis de maduración anual de las inversiones.

Veamos cuál sería el proceso simbólico:

$$PNB_1 = K_1 \cdot \alpha_1$$

pero:

$$K_1 = K_0 + A_i + Ax_0 - Ar_0$$

con lo cual nos quedaría:

$$PNB_1 = (K_0 + A_{i_0} + Ax_0 - Ar_0) \cdot \alpha_1$$

$$PNB_1 = (40.000 + 3.000 + 0 - 1.000) \cdot 0,504$$

$$PNB_1 = 42.000 \cdot 0,504$$

$$PNB_1 = 21.186$$

Recién el nivel del producto programado para el año 2 corresponde propiamente a la primera meta flexible, pues el producto alcanzado en el año 1 se logró en base a la asignación de recursos del año base, que no podemos modificar por el programa. El problema básico es lograr que en el año 1 haya una capacidad de acumulación más intensa, lo cual está determinado en último término por un juego de hipótesis de ahorro interno y ahorro externo. Ello nos indica que una programación debe buscar niveles del producto siempre crecientes pero en base a niveles también siempre crecientes de inversiones netas. Para lograr mayores niveles de inversiones netas debemos influir sobre los ahorros internos y externos y allí un punto fundamental en toda política económica. Veremos más adelante, que un plan o programa económico recién está completo cuando se han esbozado las medidas necesarias para el logro de las proyecciones. De nada vale establecer un juego de medidas de ahorro interno y externo si paralelamente no se establece un juego de medidas de política económica y social destinado a lograr incrementos en dichas variables.

Teniendo proyectadas las inversiones netas anuales y conocida la capacidad instalada en el año 0 (K_0) podremos proyectar los montos de capacidad productiva en los distintos años del programa. Luego, en base a los valores obtenidos para los diferentes años para la relación producto-capital podemos establecer el producto de cada año. Análíticamente tenemos que:

I. Los elementos conocidos por investigación al iniciar el programa de seis años eran los siguientes:

$$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$$

$$d_0, d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$$

$$K_0$$

$$PNB_0$$

$$C_0$$

$$A_{i_0}$$

$$Ax_0$$

II. Proyecciones en una primer etapa

$$C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6$$

III. Para lo cual habíamos determinado, como primer paso a dar:

$$Ax_1, Ax_2, Ax_3, Ax_4, Ax_5, Ax_6$$

IV. Luego, año a año, teniendo el nivel del producto y del consumo fuimos haciendo:

$$A_i = PNB - C$$

con lo cual determinábamos las posibilidades anuales de ahorro interno, que como vemos es una forma residual.

V. También tendremos año a año determinado el nivel del ahorro, ya que

$$A = A_i + Ax$$

VI. Por lo tanto tendremos determinado, año a año los niveles de inversión neta, pues:

$$A = I \text{ (al nivel global)}$$

$$I = I_r + I_n$$

o sea que:

$$I_n = I - I_r$$

y como los niveles de inversión para reposición (I_r) también podemos determinarlos para cada año, pues

$$I_r = K \cdot d$$

tendremos en definitiva, determinado I_n y por consiguiente el ΔK del año siguiente, con lo cual fijamos nuevamente K del año siguiente.

VII. Para cada año se vuelve a realizar el mismo cálculo en una especie de cálculo circular automático. (ver Cuadro N° 7 completo)

a. 3) Proyección de los bienes y servicios disponibles.

Como tenemos determinado para todo el período el saldo exterior (ver punto a. 1) y también tenemos las proyecciones del producto para todo el período (ver punto a. 2 anterior) podemos determinar el nivel de los bienes y servicios disponibles, globales y por habitantes, para la economía. En el Cuadro N° 8 determinamos las cifras correspondientes, pero debemos aclarar que para poder tener una idea clara de los bienes y servicios por habitante debemos hacer primeramente:

A) Proyección de la población:

A tal efecto debe hacerse un análisis de todo lo atinente a la demografía provincial, regional o nacional, con el objeto de poder proyectar adecuadamente la población. Proyectamos la misma mediante una hipótesis de crecimiento geométrico y para el caso presentado haremos el mismo así:

$$\frac{\Delta N}{N} = 3\%$$

siendo esta relación válida para todo el programa. En base a ello, vemos en el Cuadro N° 8 que la población que era de 5.000 en el año cero (expresada en miles de habitantes) pasa a ser 5.971 en el sexto año del programa

B) Proyección de los bienes y servicios por habitante:

Teniendo ya determinados los niveles globales para la economía de bienes y servicios y posteriormente los niveles de población, podemos calcular los niveles por habitante de los bienes y servicios, dividiendo los primeros datos por los segundos.

Completado el Cuadro N° 8, nos permitirá determinar los incrementos reales de bienes y servicios, por habitante o bien para el sistema económico global, y que serán:

$$\text{rg (global del período)} = \frac{\Delta \text{ PNB}}{\text{PNB}} = \frac{\text{PNB}_{0-6}}{\text{PNB}_0} = \frac{11.465}{20.000} = 0,57325 = 57,3\%$$

$$\text{incremento relativo de los } \frac{\Delta \text{ BD}_h}{\text{BD}_h} \text{ en el período} = \frac{\Delta \text{ BD}_h \text{ }_{0-6}}{\text{BD}_h \text{ }_0} = \frac{1898}{4000} = 0,4745 = 47,4\%$$

Las cifras anteriores nos permitirán concluir que a pesar de que la economía verá incrementados sus bienes y servicios disponibles en más del 57% los incrementos reales por habitante no alcanzarán a llegar al 48%, comparado con el año base, en virtud de que parte de los mismos atienden el crecimiento poblacional.

Este primer desarrollo de orden global ha sido una proyección muy "a grandes rasgos" y en busca de obtener una evaluación de conjunto de la "capacidad de oferta" del sistema y en la que hemos satisfecho los valores de la relación:

$$\text{BD} = \text{PNB} + \text{SE}$$

por lo cual podemos decir que partiendo de un juego de hipótesis "viables" tales como:

- A) El nivel del consumo global para todo el período.
- B) El nivel del producto global en el año inicial.
- C) La capacidad productiva global del sistema en el año inicial.
- D) La capacidad de financiamiento del sector externo para todo el período.
- E) Una población dada y su posible crecimiento; y
- F) Una serie de relaciones tales como producto-capital, depreciación, etc.

Cuadro N° 7

Niveles de capacidad productiva, producto bruto, ahorros e inversión

Año	Capacidad instalada	Producto Nacional bruto	Consumo global	Inter-nos	Exter-nos	Globa-les	p/re-posición	Netos
	K	PNB	C	A _i	A _x	A	A _r	A _n
0	40.000	20.000	17.000	3.000	0	3000	1.000	2.000
1	42.000	21.186	17.680	3.506	364	3870	1.050	2.820
2	44.820	22.411	18.387	4.024	472	4496	1.120	3.376
3	48.196	23.605	19.122	4.483	891	5374	1.205	4.169
4	52.365	26.230	20.269	5.961	1.511	7472	1.309	6.163
5	58.528	28.573	21.485	7.088	2.405	9493	1.463	8.030
6	66.558	31.465	22.774	8.691	3.749	12440	1.664	10.776

$$A = A_i + A_x = A_r + A_n = I = I_r + I_n \text{ (al nivel global)}$$

Cuadro N° 8

Bienes y servicios disponibles, globales y por habitante
proyectado en el programa

Año	Bienes y servicios disponibles globales			Población	Bienes y servi-cios disponibles p/habitante
	Producto Nacio-nal Bruto	Saldo Exterior	Bienes y servi-cios disponibles globales		
	PNB	SE	BD	N	BD _h
0	20.000	0	20.000	5.000	4.000
1	21.186	364	21.550	5.150	4.184
2	22.411	472	22.882	5.305	4.313
3	23.605	891	24.496	5.464	4.483
4	26.230	1.511	27.741	5.728	4.929
5	28.573	2.405	30.978	5.797	5.344
6	31.465	3.749	35.214	5.971	5.898

Hemos podido determinar un juego de metas también "viabiles", tales como:

- A) el nivel de los bienes y servicios para todo el período;
- B) la capacidad productiva del sistema para todo el período; y
- C) el juego de decisiones de ahorro-inversión del sistema para todo período

y decimos que hemos obtenido estas metas "viabiles" por cuanto se ha buscado la consistencia de ellas siguiendo el proceso normal de desarrollo del sistema económico y evaluando la real "capacidad de oferta" del mismo.

Veamos también, como un complemento, la discriminación del saldo exterior, que surge luego de las proyecciones del punto b (ver ejercicio N° 10):

Cuadro N° 9

Nivel de las exportaciones, importaciones y
saldo externo

Año	SE	X	M
0	0	4.000	4.000
1	364	4.120	4.484
2	472	4.244	4.716
3	891	4.371	5.262
4	1.511	4.546	6.057
5	2.405	4.728	7.133
6	3.749	4.917	8.666

Debemos también aclarar que la consistencia lograda mediante la programación con metas flexibles nos permiten poder llevar a cabo el plan, convirtiendo las metas así halladas en metas fijas, pero ahora con la tranquilidad de que no se presentarán inconsistencias de tipo económico, salvo modificaciones substanciales de los valores, que difieren de las hipótesis establecidas en el programa.

En el próximo ejercicio veremos un principio de desagregación del modelo, hasta llegar al modelo sectorial y buscar la compatibilidad interna del mismo, en concordancia con el juego de metas más específicas del plan.

SOLUCION EJERCICIO N° 10

b) Proyección de la capacidad para importar.

Podríamos distinguir aquí lo siguiente:

b. 1) Capacidad de importar corriente.

Que es la dada por las exportaciones y es lo que genéricamente se entiende por capacidad de importar. Dejamos ya establecido que esto implica proyectar el quantum de las mismas (tanto de las exportaciones tradicionales como de las posibles en un futuro). También indicamos la necesidad de un prolijo estudio del mercado interno y externo, para determinar estructuras de costos (al nivel del empresario y al nivel social) y los niveles de precios de importación y exportación.

Para las exportaciones adoptamos la hipótesis de un crecimiento de las mismas al 3% anual acumulativo para los 3 primeros años y del 4% para los tres restantes del programa. Determinando su nivel también tendremos determinado el nivel de importaciones, por cuanto conocíamos el nivel del saldo exterior.

b. 2) Capacidad de importar extraordinaria.

Dada por el ahorro exterior o mejor dicho por el saldo exterior, que vemos reflejado en el cuadro precedente. Aquí hemos hecho hipótesis de que no hay movimiento de las reservas monetarias.

Cuadro N° 10
Proyección de la capacidad para
importar

Año	Capacidad de importar corriente			Capacidad de import. extraord			Capacidad de importar
	Exportaciones (X)	Relación de precios de interc. $\frac{pr = \frac{px}{pm}}$	X_{M_c} X_{pr}	Capita- les a renta variable (netos) L	Capitales a renta fija (netos) Z	X_{M_e} $L+Z$	
0	4.000	1	4.000	0	0	0	4.000
1	4.120	1	4.120	14	350	364	4.484
2	4.244	1	4.244	22	450	472	4.716
3	4.371	1	4.371	91	800	891	5.262
4	4.546	1	4.546	111	1.400	1.511	6.057
5	4.728	1	4.728	405	2.000	2.405	7.133
6	4.917	1	4.917	798	2.951	3.749	8.666

(X) Proyectado según $\frac{\Delta X}{X} = 3\%$ (años 1 a 3) y 4% (años 4 a 6)

Podemos luego de haber proyectado esta variable, determinar los niveles de importaciones para cada año del programa, sabiendo que:

$$M = X_M + q$$

como en el presente ejemplo $+ q = 0$ para todo el período, se cumple la igualdad:

$$M = X_M \text{ (para los años 0 a 6)}$$

c) Proyección de la demanda y oferta de mano de obra.

Este punto es uno de los aspectos fundamentales de la programación por cuanto mantener un nivel óptimo de ocupación es modernamente uno de los problemas centrales de toda política económica. El cálculo de la demanda de mano de obra frente al cálculo de la oferta de la misma nos dará el margen de desocupación real o de desocupación disfrazada. Para calcular los niveles de demanda de mano de obra podemos plantear tres tipos de hipótesis útiles; el nivel de producción bruta por persona ocupada, o bien el grado de productividad de la mano de obra (relación producto-mano de obra) o bien la relación de densidad de capital por mano de obra. Esta última relación es la más utilizada por las posibilidades estadísticas y por lo tanto planteamos hipótesis referentes a ella. Debiéramos trabajar con una hipótesis de relación de densidad de capital marginal, que nos simplificaría en la práctica los cálculos y nos aseguraría un grado mayor de exactitud ya que sólo se establecerían cambios cuantitativos para los incrementos anuales de la mano de obra o fuerza de trabajo y los incrementos de capacidad productiva del sistema, ambos incorporados en el período de la producción. Claro está que no es un problema sencillo el determinar la dinámica de estas variables por cuanto debemos contemplar en la práctica una serie de hipótesis tales como la entrada y salida de mano de obra por cambios en la estructura de edades; los cambios relativos de la participación de la mujer en el trabajo; los efectos migratorios, etc. Para el presente caso estableceremos primeramente el crecimiento poblacional, a un 3% geométrico anual. La fuerza de trabajo la establecemos como una proporción de la población, que para el año inicial era de un 30% y se mantenía igual para los tres años del programa, incrementándose en un 5% más para los tres años restantes del plan.

Vemos que al finalizar el programa se produce la igualación entre oferta y demanda de la mano de obra. En general, como vemos en el Cuadro N° 11, ha existido un superávit de mano de obra, por exceso de oferta sobre la demanda prevista habida cuenta del mejoramiento tecnológico que evidencia una relación de densidad de capital en ascenso. Los resultados nos informan entonces de un margen de desocupación disfrazada que llegó a superar el 10% de la fuerza de trabajo y hablamos de desocupación disfrazada pues en la realidad los niveles de ocupación no se reducen tan bruscamente como nos indican los índices de desocupación sino que presionan por mantenerse aún a costa de la pérdida de productividad. Pero veamos las cifras en el Cuadro número 11:

Cuadro N° 11

Oferta y demanda de mano de obra en el programa (en miles)

Años	Población	Oferta de mano de obra	Densidad de capital	Capacidad Instalada	Demanda de mano de obra	Superavit ó déficit Na
	N	Na'		K	Na''	Na''-Na'
0	5.000	1.500	26,67	40.000	1.500	-
1	5.150	1.545	27,47	42.000	1.529	+ 16
2	5.305	1.592	28,29	44.820	1.584	+ 8
3	5.464	1.639	29,14	48.196	1.689	- 50
4	5.628	1.970	30,01	53.365	1.745	+ 225
5	5.797	2.029	30,91	58.528	1.893	+ 136
6	5.971	2.090	31,84	66.558	2.090	-

d) Proyección del presupuesto del Gobierno.

Aquí tendremos el principio de desagregación del modelo, es decir, descender de los conceptos globales, de las macro-cantidades (agregados) a los conceptos más detallados, por sector, luego a un nivel más detallado para llegar donde las informaciones estadísticas y las necesidades de compatibilidad del programa nos exijan.

Con la proyección del presupuesto del Gobierno logramos la compatibilidad de los presupuestos económicos a corto y largo plazo con el programa o plan de desarrollo nacional.

Debiéramos en primer lugar hacer una hipótesis del crecimiento del consumo. Podríamos en un plan de desarrollo mantener el mismo nivel por habitante del consumo del Gobierno, lo cual no obstante no significa que se mantendrá el mismo nivel también de los servicios sociales esenciales, tales como educación y sanidad sino que implica esto que habrá un reordenamiento de los gastos públicos, suprimiendo los menos importantes como así mismo redistribuyendo los factores de que dispone el Gobierno a la par que incrementando la productividad del sector. Debemos hacer notar que el consumo público debe ser un instrumento del Gobierno en una primera etapa, que le dé flexibilidad al ajuste que se pretende con un plan global y esto debido a; que difícilmente se pueda jugar en el modelo con el consumo privado, por lo menos con amplio margen, pues el mismo tiende a ser inflexible, máxime en las primeras etapas del desarrollo. Es por ello que la variable consumo gubernamental debe ser flexible para permitir flexibilidad también a la variable inversión gubernamental básica en las primeras etapas del programa. Otro factor de inflexibilidad del consumo privado está dado por la lentitud de ajuste del sistema impositivo o inflexibilidad tributaria debido a factores institucionales principalmente. En el modelo hipotético que presentamos, partiremos del supuesto (poco real si se quiere) de que hay gran flexibilidad en el gasto público, por existir un amplio margen en el reordenamiento económico-institucional del sector y así bosquejaremos un consumo público decreciente. Para

el año base estimaremos el consumo del Gobierno en un 12% del consumo total y para todo el programa lo determinaremos por residual entre el consumo total y el consumo privado. Para el consumo privado se planteó la hipótesis de que corresponde al 88% del consumo total en el año 0 para incrementarse en un 5% acumulativo en los tres primeros años del programa y a un 7% también acumulativo para los tres años restantes.

La proyección del ahorro del Gobierno normalmente y tanto en su faz teórica como práctica debe obtenerse por residual entre las necesidades de ahorro total y las posibilidades del ahorro privado. En general, el ahorro se supone como una variable rígida en las primeras etapas de un programa, debido a las características de consumo de ciertos grupos y también debido en ciertos casos a que el ahorro privado no se genera debido a la falta de capital social básico que se crea después (debido a las inversiones planeadas por el Gobierno) y permite este mayor ahorro privado. De todos modos, al igual que en el caso del consumo, la flexibilidad de la variable ahorro debe estar dada por el sector Gobierno, pues el sector privado responde con lentitud. En las primeras etapas un alto nivel de ahorro gubernamental es esencial para garantizar que el impulso inicial (big-push) sea posible. También debe canalizar, en una primera etapa, gran parte de la inversión extranjera, con el objeto de darle el destino previsto por el programa y asegurar en gran parte la aplicación de dichos fondos a los fines esenciales y de prioridad. Para el presente caso presentado, estableceremos que el ahorro del Gobierno alcanza en el año base a un 5% del producto y el ahorro privado (empresas y personas) a un 10% del producto, todo lo cual totaliza un 15% del producto bruto nacional. Este 5% del año base representa un 33% del total de los ahorros internos y teniendo en cuenta lo dicho precedentemente, se proyecta que se debe incrementar la participación gubernamental durante todo el período y llegar a un 40% del total de los ahorros internos. Asimismo respecto a los ahorros externos, que en el año base no registraban saldo alguno serán luego de gran importancia en la mecánica del programa, sobre todo en los tres primeros años. El Gobierno tomará activa participación en los mismos y canalizará un 70% de ellos en años 1 a 3 para pasar a un 40% de los mismos en los años finales del plan.

Como hemos planteado el cálculo del consumo y del ahorro, surge la tributación como una incógnita. Pero también podríamos plantear el ahorro como incógnita y la carga tributaria como un dato estadístico ajustado a la realidad actual. Pero hemos querido asegurarnos una tasa de ahorro gubernamental programada para garantizar la compatibilidad financiera del modelo ante la manifiesta inflexibilidad del ahorro privado inicialmente. De todos modos, el que demos como una variable dependiente a la carga tributaria no significa que ello nos llevaría a límites ilógicos sino que se debe plantear el juego de hipótesis restantes en forma que resulten viables. Además se puede prever un crecimiento paulatino a la carga tributaria pues la programación del desarrollo significa una serie de reformas tendientes a lograr la compatibilidad económico-institucional del modelo y entre ellas está la reforma tributaria.

Un cuarto aspecto importante son las inversiones que al igual que el ahorro deben tener una gran flexibilidad que deberá venir por el lado del sector Gobierno. Se deben formular un juego de hipótesis acerca de la participación en los proyectos de inversión del Gobierno en los planes anuales de la inversión. La hipótesis de inversión pública están orientadas principalmente a que en la primera etapa el Gobierno sube su participación en las inversiones debido a la falta de obras de capital social básicas pero en la segunda etapa facilita al sector privado las inversiones mediante la transferencia de fondos al mismo, a través de inversiones y aportes financieros.

En el modelo presentado hacemos la hipótesis de que la inversión gubernamental alcanza a un 25% en el año base y se incrementa para alcanzar un 40% del total en los tres años iniciales del programa para luego descender levemente, a un 35%, en los tres años finales.

Como se ha visto por el juego de hipótesis planeadas para el modelo hipotético presentado, se presenta en este caso que el presupuesto del Gobierno juega un papel dinámico, sobre todo en la primera etapa y que sirve de suficiente incentivo para una futura autogeneración del ritmo acelerado de crecimiento de la economía.

La última etapa en la proyección del presupuesto del Gobierno sería la de proyectar el déficit, si lo hubiere, o bien determinar los montos de posibles inversiones financieras como ocurre en el modelo presentado y que se verifica en el año base y luego en todos los años del programa. Cuando hay déficit, éste puede obtenerse por diferencia entre el nivel de impuestos y la meta de gastos (consumo e inversión pública) o por diferencia entre la meta de inversiones y el ahorro público. Cuando se establece una hipótesis acerca del ahorro exterior (como se ha hecho en el modelo presentado) para el financiamiento del Gobierno, queda determinada por residual el nivel de la deuda pública compatible con el modelo de financiamiento del programa.

En los Cuadros Nos. 12 y 13 se ha desagregado en primer término los conceptos: Consumo, Ahorro (interno y externo) e inversión, para luego confeccionar el presupuesto del Gobierno en base al juego dado de hipótesis.

La metodología utilización, con especial énfasis en la elaboración de un juego de presupuestos del Gobierno para los distintos años del programa y la formulación de los presupuestos económicos anuales constituye un enfoque fundamental si se quiere integrar la planeación a corto plazo con los planes de desarrollo a mediano y largo plazo. El itinerario del plan de largo plazo se verificará conforme a lo previsto si las decisiones anuales de la política económica son compatibles con el juego de variables proyectadas en el programa de desarrollo.

TEORIA Y TECNICA DE LA PROGRAMACION ECONOMICA

Prof. Alberto P. Castillo

C u a d r o N* 1 2

Consumo, Ahorros e Inversión programados, por sector de destino

Años	Ahorros Internos			Ahorros Externos			Ahorros Totales			Inversión				Consumo		
	Aig	Aip	Ai	Axg	Axp	Ax	Ag	Ap	A	Ig	Ip	I	Cg	Cp	C	
0	1.000	2.000	3.000	---	---	---	1.000	2.000	3.000	750	2.250	3.000	2.040	14.960	17.000	
1	1.402	2.104	3.506	255	109	364	1.657	2.213	3.870	1.548	2.322	3.870	1.972	15.708	17.680	
2	1.610	2.414	4.024	330	142	472	1.940	2.556	4.496	1.798	2.698	4.496	1.894	16.493	18.387	
3	1.793	2.690	4.483	624	267	891	2.417	2.957	5.374	2.150	3.224	5.374	1.804	17.318	19.122	
4	2.384	3.577	5.961	604	907	1.511	2.988	4.484	7.472	2.615	4.857	7.472	1.739	18.530	20.269	
5	2.835	4.253	5.961	962	1.443	2.405	3.797	5.696	9.493	3.323	6.170	9.493	1.658	19.827	21.485	
6	3.476	5.215	8.691	1.500	2.249	3.749	4.976	7.494	12.440	4.354	8.086	12.440	1.559	21.215	22.774	

C u a d r o N* 1 3

Proyección del presupuesto económico del Gobierno en el programa

Años	Consumo Cg	A h o r r o s			Tributa - ción (1)	I n v e r s i o n e s		
		Axg	Aig	Ag		IGr	Ingr	Ingr
0	2.040	-	1.000	1.000	3.040	750	250	250
1	1.972	255	1.402	1.657	3.119	1.548	109	109
2	1.894	330	1.610	1.940	3.174	1.798	142	142
3	1.804	624	1.793	2.417	2.973	2.150	267	267
4	1.739	604	2.384	2.988	3.519	2.615	373	373
5	1.658	962	2.835	3.797	3.531	3.323	474	474
6	1.559	1.500	3.476	4.976	3.535	4.354	622	622

(1) T = Cg + Aig - Axg

e) Pruebas de compatibilidad del modelo global.

Antes de abocarnos al planteamiento del modelo sectorial debemos expresar que se pueden establecer las pruebas de compatibilidad del modelo global, tanto en la esfera real como en la esfera financiera y que está dado por:

- a) Compatibilidad entre la capacidad instalada año por año y el nivel del producto en el mismo lapso, en función de las hipótesis de la relación producto-capital.
- b) Compatibilidad entre los ahorros disponibles y las inversiones. Podemos plantear esta compatibilidad a dos niveles.
 - a) El global, que nos permitirá determinar el equilibrio ahorro global-inversión global, caso contrario, habrá compatibilidad financiera.
 - b) El sectorial, que nos permitirá apreciar que puede ocurrir que:

$$\begin{array}{ccc} A_g & & I_g \\ & \searrow & \\ A_e + & & A_p \quad I_g \end{array}$$

pero aquí vendrá el ajuste ya sea mediante el financiamiento gubernamental vía deuda pública interna o bien mediante el financiamiento privado vía préstamos gubernamentales:

- 1) Si $A_g < I_g$ será:

$$A_g + D_i = I_g$$

- 2) Si $A_g = I_g$ no habrá problemas de financiamiento intrasectoriales y el equilibrio global también se mantendrá sectorialmente.

- 3) Si $A_g > I_g$ será:

$$A_g = I_g + Ing_f$$

- 4) Si $A_e + A_p < I_e$ será:

$$(A_e + A_p) + Png = I_e$$

- 5) Si $A_e + A_p = I_e$ no habrá problemas de financiamiento y estamos en el mismo caso 2) pero visto desde de el enfoque del sector privado, en contraposición al gubernamental.

6) Si $A_e + A_p > I_e^*$ será:

$$A_e + A_p = I_e + (Ine' + Inp) f$$

Donde destacamos el papel contable que juegan

$$(Ine + Inp)f = D_i$$

$$y \quad Ingf = Png$$

que corresponden a igual concepto pero contrapuestos sectorialmente.

- c) Compatibilidad del presupuesto del gobierno y el plan de desarrollo o programa, es decir la adecuación de las medidas de política económica en todo orden.
- d) Compatibilidad entre las importaciones y la capacidad de importar, o sea la compatibilidad con el sector exterior. Al proyectar la capacidad de importar, nos basta determinar el nivel de exportaciones pues el ahorro externo ya lo tenemos determinado.
- e) Compatibilidad entre oferta y demanda global, donde las exportaciones se determinan:

$$M = C + I + X - PNB$$

Cuando la diferencia $M - X_D$ es positiva, tenemos un margen de sustitución de importaciones y para establecer la compatibilidad del modelo tenemos las siguientes alternativas:

- 1) O modificamos el nivel de importaciones por ser incompatible con la capacidad de importar en la igualdad:

$$PNB + M = C + I + X$$

- 2) O bien modificamos el nivel del consumo en la misma igualdad, reduciéndolo y obligando así a establecer un mayor margen de ahorros e inversiones para lograr un incremento de la capacidad productiva del sistema y por consiguiente un crecimiento real del producto;
- 3) O revisamos nuevamente el nivel de demandas finales dado por $C+I+X$ para adecuarlo al nivel del producto y las importaciones igualadas a la capacidad de importar. Pero si no se quiere modificar el ahorro interno o sea la inversión en última instancia, deberemos ajustar el modelo así:

$$PNB + X_D = (C + I) + X$$

$$PNB + (X_D - X) = C + I$$



TEORIA Y TECNICA DE LA
PROGRAMACION ECONOMICA

Prof. Alberto P. Castillo

con lo cual vemos que debemos en último término adecuar el segundo término al primero y por consiguiente el ajuste viene por el lado del consumo principalmente, que en las proyecciones modernas constituye una hipótesis central del modelo y;

- f) Compatibilidad entre la demanda y la oferta de mano de obra, que nos permita un crecimiento equilibrado con una ocupación plena. -