TEORIA Y TECNICA DE LA
PROGRAMACION ECONOMICA

Prof. Alberto P. Castillo

SOLUCION EJERCICIO No. 1

1.1.

Sector 1 - Agropecuario

A) Datos del problema:

$PB_1 = 19.400$ $\quad SI_1 = 10.000$

$PI_1 = 9.900$ $\quad SI_{21} = 6.000$ 1/

$SI_{31} = 100$

B) Datos calculados:

$PF_1 = PB_1 - PI_1 \quad ; \quad PF_1 = 19.400 - 9.900 \quad ; \quad \underline{PF_1 = 9.500}$

$SI_1 = SI_{11} + SI_{21} + SI_{31}; \; SI_{11} = 10.000-(6.000+100) \; ; \; \underline{SI_{11} = 3.900}$

$VA_1 = PB_1 - SI_1 \quad ; \quad VA_1 = 19.400 - 10.000 \quad ; \quad \underline{VA_1 = 9.400}$

Sector 2 - Manufacturero:

A) Datos del problema:

$PB_2 = 15.000$ $\quad SI_{22} = 1.000$

$PF_2 = 6.000$ $\quad SI_{12} = 5.000$

$SI_{32} = 2.000$

B) Datos calculados:

$PI_2 = PB_2 - PF_2 \quad ; \quad PI_2 = 15.000 - 6.000 \quad ; \quad \underline{PI_2 = 9.000}$

$SI_2 = SI_{12} + SI_{22} + SI_{32} \quad ; \quad SI_2 = 1000 + 5000 + 2000; \; \underline{SI_2 = 8.000}$

$VA_2 = PB_2 - SI_2 \quad ; \quad VA_2 = 15.000 - 8.000 \quad ; \quad \underline{VA_2 = 7.000}$

Sector 3 - Construcción:

A) Datos del problema:

$PF_3 = 1.900$ $\quad SI_{13} = 1.000$

$SI_3 = 5.500$ $\quad SI_{33} = 2.500$

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

B) Datos calculados:

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

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

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

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

Respuestas:

a. Producción bruta total de la economía:

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

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:

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

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

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

$PF_c = PF_{c_1} + PF_{c_2}$; $PF_c = 9.500 + 6.000$; $\underline{\underline{PF_C = 15.500}}$ ó $\underline{\underline{C = 15.500}}$

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

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

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:

$$PB_a > PB_b \quad y \quad SI_a > SI_b$$

siendo que:

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

tenemos que:

$$VA_a = VA_b \quad o \quad PGB_a = PGB_b .$$

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.

- - - - oOo - - - -

TEORIA Y TECNICA DE LA PROGRAMACION ECONOMICA

Prof. Alberto P. Castillo

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 constituída 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 constituído, 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 económia. Es decir, representa la producción no acabada y que necesita aún seguir el proveso 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:

Sigue o no el ciclo de transformación ?

No estaría demás agregar que la PF está constituída 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.

- - - o0o - - -

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 incluídos 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.

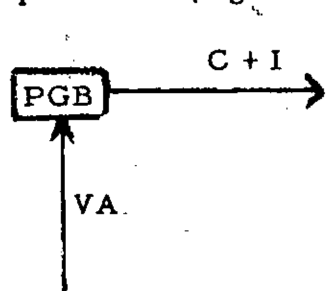
El PGB de un país se puede calcular fundamentalmente mediante los tres métodos siguientes:

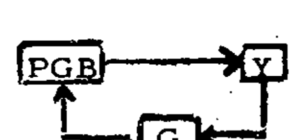
a) Suma de todos los bienes y servicios finales producidos en el período;

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).

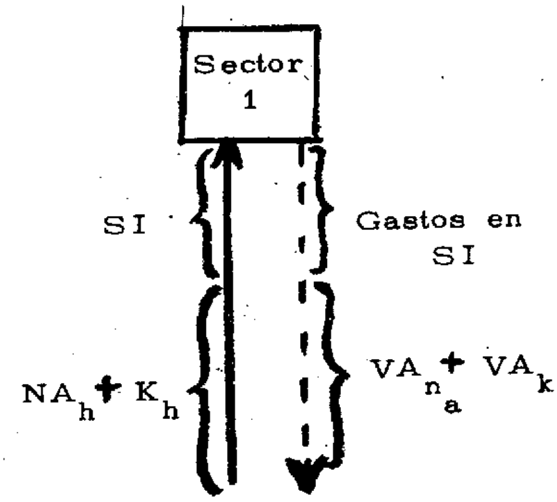




Y = Ingresos de los factores.
G = Gasto de la comunidad.

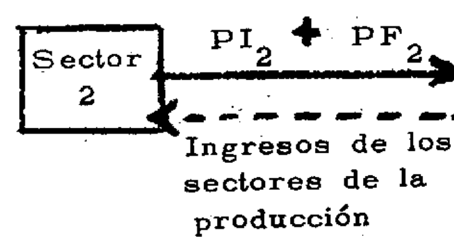
3.4.

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.

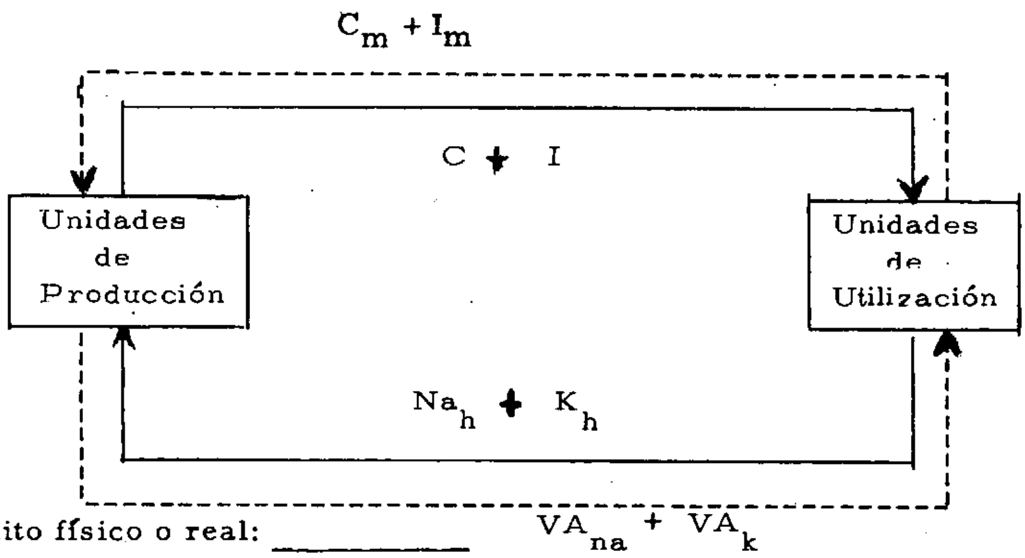
El sentido real del flujo de salidas del sector 2 está dado por la suma de bienes y servicios intermedios (PI) y producción final (PF = C + I), en términos reales, es decir, cantidades de bienes y servicios. Tiene el sentido de la izquierda hacia la derecha (vea el gráfico al lado).



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: ________

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:

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

$PGBr_i = Q_i \cdot P_o$, en que "p_o" 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

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

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

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

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

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

C) Valor real a precios de 1960 :

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

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

$PC_{60} \cdot P_{60} = VQ_{60}$, 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 1959 = 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:

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

o

$$24,2 - 100$$
$$240,0 - x \; ;$$
$$x = \underline{\underline{991,7\%}}$$

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 càpita	PGB en dòlares 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 = poblaciòn

$\frac{PGB}{N}$ = producto per càpita

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

$\frac{PGB_{30}}{N_{30}} = 166$; $PGB_{30} = 17.430,0$; 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:

$$\begin{array}{l} 96,4 - 100 \\ 77,7 - x \end{array} \quad x = \underline{\underline{80,6\%}} \;\; 1/$$

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

Llamamos Δ PGB_p al Δ PGB necesario para cubrir el Δ N:

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

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

13.053,3 millones para cubrir el Δ N
20.021,8 millones para mejorar el PGBh
33.075,1 millones (total del Δ PGB)

Por lo tanto podemos escribir:

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

Capacidad instalada de capital que estuvo destinada a cubrir el Δ N:

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

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

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)

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

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:

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

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 $\alpha = 0,50$:

$$\Delta \text{ PGB} = \text{IN}.\alpha$$

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

$$\alpha = 0,50$$

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

Luego:

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

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

En un año = 10.105,3 millones

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

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

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

Luego:

$$rg = 153,82$$

Tenemos entonces:

$$rg = \frac{\text{In}.\alpha}{\text{PGB}}$$

$$\text{In} = \frac{rg \,.\, \text{PGB}}{\alpha} = \frac{153,82 \;.\; 49.270,3}{0,5} = 151.579,4$$

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

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)

$$\boxed{\Delta PGB_1 = \Delta K_1 \cdot \alpha_m}$$

$\Delta K_1 = I_{n_o}$

$\alpha_m = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 \ldots$

porque: kd = 0 1/

$$\alpha_m = \alpha = \frac{PGB_o}{K_o} = \frac{10.000}{20.000} = 0,5$$

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

$\Delta PGB_1 = 600$

$PGB_1 = PGB_o + \Delta PGB_1$

$PGB_1 = 10.000 + 600$

$PGB_1 = 10.600$

5.4.

Año	PGB	K	α	αm	$\frac{I_n}{PGB}$	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 = Ku o 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 :

$$\boxed{\Delta PGB_1 = \Delta K_1 \cdot \alpha m_1}$$

$$\alpha m_1 = 0,48$$

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

$$\frac{I_{n_o}}{PGB_o} = 10\ \%$$

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

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

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

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

$$\boxed{PGB_1 = PGB_o + \Delta PGB_1}$$

$$PGB_1 = 10.000 + 480$$

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

$$K_1 = K_o + \Delta K_1$$

$$K_1 = K_o + I_{n_o}$$

$$K_1 = 20.000 + 1.000$$

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

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

$$\alpha' = 0,499 \quad o \quad \alpha'\ 0,50$$

Año 2:

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

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

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

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

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

$$PGB_2 = 10.480 + 679$$

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

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

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

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

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

Año 3:

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

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

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

$$\Delta PGB_3 = 1.451 \cdot 0,56 \qquad PGB_3 = 11.159 + 813 \; ;$$

$$\underline{\underline{\Delta PGB_3 = 812,56 \text{ o } 813}} \qquad \underline{\underline{PGB_3 = 11.972}}$$

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

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

$$\alpha'_3 = \frac{11.972}{23.709} \quad ; \quad \underline{\underline{\alpha'_3 = 0,504 \text{ o } 0,50}}$$

Coeficiente de inversión bruta de cada año:

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

$$I_{R_o} = K_o \cdot d_o = 20.000 \cdot 0,04 = \underline{\underline{800}}$$

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

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

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

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

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

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

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

5.5.

a) Tasa de crecimiento

$$rg = \frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}} \cdot \alpha\ m_i$$

$$rg = \frac{I_{n_{i-1}}}{15.000} \quad 0,40 \qquad (I)$$

Debemos obtener:

In_{i-1} ; luego

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

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

$C = PGB \,.\, 80\% = 12.000$

$PGB = C + I$

$15.000 = 12.000 + I$

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

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

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

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

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

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

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

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

1/ Otra fórmula para calcular "I" sería:

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

$PGB - c\,PGB = A$

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

$15.000 - 12.000 = A = I$

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

Sustituyendo en (I) :

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

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

b) <u>Coeficiente de ahorro neto</u>:

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

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

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

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

. 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
α coef. estadístico medio	0,40	0,45	0,48
α'_m coeficiente marginal estadístico	-	2,1	1,1
α''_m coeficiente marginal técnico			
α'' 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%

$$\alpha''_o \quad \frac{PGB_o}{Ku_o}$$

$$Ku_o = \frac{PGB_o}{\alpha''_o} = \frac{10.000}{0,50} \qquad \underline{\underline{Ku_o = 20.000}}$$

80% ---------- 20.000 (Ku)

100% ---------- X (K)

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

$$\alpha'_o = \frac{PGB_o}{K_o} = \frac{10.000}{25.000} \quad ; \qquad \alpha'_o = 0,40$$

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

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

$$d_o \, . \, K_o = Ir_o \quad ; \qquad d_o \, . \, 25.000 = 200$$

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

$$PGB\,(1 - c) = A \quad ; \qquad 10.000\,(1 - c_o) = 1.000$$

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

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

$$K_1 = K_o + \Delta K_1$$

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

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

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

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: $Ku_1 = 25.800 \, . \, 0,90$

$Ku_1 = 23.220$

$$\alpha'_1 = \frac{PGB_1}{K_1} = \frac{11.650}{25.800}$$

$$\alpha'_1 = 0,451 \text{ o } 0,45$$

$$\alpha''_1 = \frac{PGB_1}{Ku_1} = \frac{11.650}{23.300}$$

$$\alpha''_1 = 0,50$$

$$\alpha'_{m_1} = \frac{\Delta PGB_1}{\Delta K_1} = \frac{1.650}{800}$$

$$\alpha'_{m_1} = 2,0625 \text{ o } 2,1$$

$$\alpha''_{m_1} = \frac{\Delta PGB_1}{\Delta Ku_1} = \frac{1.650}{3.300}$$

$$\alpha''_{m_1} = 0,50 \ \ 1/$$

$$\frac{I_{N_1}}{PGB_1} = \frac{1.165}{11.650} = 0,1 \text{ o } 10\%$$

1/ Se debe tener clara la distinción entre α'_m y α''_m En el proma, α'_m está sobreestimado porque el incremento del PGB_1 no fué debido solamente al ΔK_1, sino también al ΔKu_1.

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

$$d \, . \, K = I_R$$

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

$$PGB - c\,PGB = I$$

$$-c \, . \, PGB = I - PGB$$

$$c \, . \, PGB = PGB - I$$

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

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

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

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

$$c_1 = 88\%$$

$$K_2 = K_1 + \Delta K_2$$

$$K_2 = 25.800 + 1.165$$

$$K_2 = 26.965$$

$$Ku_2 = 25.000 + 800 + 1.165$$

$$Ku_2 = 26.965$$

$$\alpha_2 = \frac{12.982}{26.965} = 0,481 \text{ o } 0,48$$

$$\alpha''_2 = \frac{12.982}{26.965} = 0.481 \text{ o } 0,48$$

$$\alpha'_{m2} = \frac{1.332}{1.165} = 1,143 \text{ o } 1,1$$

$$\alpha''_{m_2} = \frac{1.332}{3.665} = 0,363 \quad o \quad 0,36$$

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

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

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

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

6.2.

a)

$$\frac{rg}{\alpha} = \frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}}$$

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

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

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

b)

$$\frac{rg}{\alpha} = \frac{I_{n_{i-1}}}{PGB_{i-1}}$$

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

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

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

6.3.

Tenemos que:

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

Si $\alpha m_i = 0$, significa que no hay Δ PGB_i por unidad de Δ K_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

$$rg_i = 0 \quad 1/$$

6.4.

País	nr (1)	α (2)	rp (3)	$\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}}$ (4)	$\left[\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}}\right]$ rp (5)	$\left[\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}}\right] \Delta PGB_h$ (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:

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

por ejemplo:

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

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

etcétera:

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

Por otro lado sabemos que el Δ PGB se destina a cubrir el Δ N 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:

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

nos daría las necesidades de In para cubrir el Δ N. 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: $\left[\frac{In_{i-1}}{PGB_{i-1}}\right]_{rp} = \frac{0,013}{0,29} = 0,0448$ o 4,5%

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

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

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

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:

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

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.

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

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

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

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

---o0o---

SOLUCION EJERCICIO N° 7

7.1.

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

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

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

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

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

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

7.2.

$$PGBh_i = PGBh_o\ (1 + rg_h)^n$$

$$rg_h = rg - rp$$

a) Bolivia

$PGBh_o$ = 82 (Bolivia, actual)
$PGBh_i$ = 900 (Suecia, actual)
rg = 0,8%
rp = 1,3%
n = ?

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

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

$PGBh_o$ = 210 (México, actual)
$PGBh_o$ = 1.800 (E.E.U.U., actual)

$rg = 6\%$
$rp = 2,6\%$
$n = 40$ años;

$rgh = ?$

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

$$\boxed{1.800 = 210 \; (1 + rg_h)^{40}}$$

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

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

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

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

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

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

$$rg_h = 1,055 - 1.000$$

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

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

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

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

7.3.

a) $PGB = PGB_h \; . \; N$
$PGB = 80 \times 20.100$; $\underline{PGB = 1.608}$(millones)

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

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

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

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

b)

$$\begin{array}{rcl} 20.100 & \text{-------------} & 100\% \\ 7.638 & \text{-------------} & X\ \% \end{array}$$

$$X = \frac{763.800}{20.100} \quad \text{, o bien}$$

$$\frac{Na}{N} \times 100 = 38\%$$

4.

a) Nivel de ocupación:

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

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

$$Ku = K\,(1 - kd)$$

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

$$Na = \frac{Ku}{\varphi''}$$

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

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:

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

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

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

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

$Na' = $ oferta de mano de obra
$Na'' = $ demanda de mano de obra

$$Na' = 270 + 0,04 \times 270$$
$$Na' = 280,8$$

$$Na'' = 318$$

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:

Si: $kd = 0$, tenemos
$K = Ku$
$\varphi' = \varphi''$
y $\alpha' = \alpha''$

Luego:

$$Na = \frac{K}{\varphi'}$$

$$Na = \frac{50.000}{200} \quad ; \quad Na = 250$$

b) Nivel de ocupación en el año siguiente:

$$\Delta K_i = 0,15 \times PGB_{i-1}$$

$$\Delta K_i = 0,15 \times 15.000 \qquad \Delta K_i = 2.250$$

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

$$K_i = 50.000 + 2.250 \qquad K_i = 52.250$$

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

$$Na_i = \frac{52.250}{200} \quad ; \quad Na_i = 261,25$$

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

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

$$\Delta Na_i' = 0{,}05 \, . \, 250 \; ; \quad \Delta Na_i = 12{,}5 \; ; \quad \underline{\underline{Na_i \quad 262{,}5}}$$

$$Na_i'' = 261{,}25$$

Luego:

$$Na_i' - Na_i'' = 262{,}5 - 261{,}25$$

$$\underline{\underline{Na_i' - Na_i'' = 1{,}25}}$$

o sea: hay desocupación de mano de obra.

---o0o---

SOLUCION EJERCICIO N° 8

8.1

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

La condición es que:

$$rg = rp$$

o sea:

$$rg = 4\%$$

luego:

$$PGB_{61} = 10.400$$

Ahora bien:

$$K60 = \frac{PGB_{60}}{\alpha'}$$

$$K_{60} = \frac{10.000}{0,5} \quad , \quad \underline{\underline{K_{60} = 20.000}}$$

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

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

Por lo tanto podemos escribir:

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

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

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

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

Luego:

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

$$Ku_{61} = \frac{10.400}{0,52} \quad ; \quad \underline{\underline{Ku_{61} = 20.000}}$$

Si:

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

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

$$\Delta K61 = K61 - K_{60}$$

$$\Delta K_{61} = 21.000 - 20.000 \qquad \underline{\underline{\Delta K_{61}\ 1\ In_{60} = 1.000}}$$

Luego:

$In_{60} = 1.000$
$Ir_{60} = k \ . \ d$
$Ir_{60} = 20.000 \times 0,04$; $\underline{Ir_{60} = 800}$

Podemos por lo tanto escribir:

$I_{60} = Ir_{60} + Ir_{60}$

$I_{60} += 1.800$

b) "I_{60}" suponiendo que se absorbe la capacidad ociosa:

Ya sabemos que:

$PGB_{61} = 10.400$

y $Ku_{61} = 20.000.$

si $\alpha''_{61} = 0,52$

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

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

Como:

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

$In_{60} = 0$

$Ir_{60} = 800$

$I_{60} = 800$

8.2

$rg_h = rg - rp$

$rg = rg_h + rp$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ahora bien:

$$Ku_{61} = \frac{PGB_{61}}{\alpha''_{61}}$$; si r_k, r_{na} y r_f 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:

$kd_{61} = 0$, luego

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

Por otro lado tenemos:

$$\frac{A_{60}}{PGB_{60}} = \frac{A_{e\,60}}{PGB_{60}} + \frac{Ap_{60}}{PGB_{60}} + \frac{Ag_{60}}{PGB_{60}}$$

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

$$Ag_{60} = 0,07 \; PGB$$

$$Ag_{60} = 0,07 \times 10.000 \quad ; \quad Ag_{60} = 700$$

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:

$$In_{60} = 1.154$$

$$Ir_{60} = k \cdot d$$

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

tenemos:

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

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

Por lo tanto podemos escribir:

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

Luego:

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

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

o sea:

$$Ag_{60} = 700 - 46 \quad ; \quad \underline{\underline{Ag_{60} = 654}}$$

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

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

8.3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.4

a, b, c)

Año	PGB	K	Ku	kd	$\frac{IN}{PGB}$	Δ K	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

$$Ku_o = 60\% \cdot K_o$$

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

$$\underline{\underline{Ku_o = 12.000}}$$

$$\alpha''_o \frac{PGB_o}{Ku_o} = \frac{7.000}{12.000}$$

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

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

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

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

$$\frac{IN_o}{PGB_o} = 10\%$$

$$\frac{In_1}{PGB_1} = 10\%$$

$$\Delta K_1 = 0,1 \cdot 7.000 \; ; \quad K_1 = 700$$

$$\frac{\Delta K_2}{PGB_1} = 10\%$$

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

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

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

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

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

$K_1 = 20.700$

$Ku_1 = 0,7 \,.\, 20.700$
$Ku_1 = 14.490$

$PGB_1 = Ku_1 \,.\, \alpha''_1 = 14.490 \,.\, 058$

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

$$\alpha'_{m_1} = \frac{PGB_1}{K_1} = \frac{1.404}{700}$$

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

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

$K_2 = 21.540$

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

$Ku_2 = 17.232$

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

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

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

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

$$\alpha'_{m_2} = \frac{PGB_2}{K_2} = \frac{1.591}{840}$$

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

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

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

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

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

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

$K_3 = K_2 \quad \Delta K_3$

$K_3 = 21.540 + 1.000$

$K_3 = 22.540$

$$Ku_3 = 1,0 \;.\; 22.540$$

$$Ku_3 = 22.540$$

$$\alpha'_3 = \frac{PGB_3}{K_3} = \frac{13.073}{22.540}$$

$$\alpha'_3 = 0,5799 \quad o \quad 0,58$$

$$PGB_3 = Ku_3 \;.\; \alpha''_3 = 22.540 \;.\; 0,58$$

$$PGB_3 = 13.073,2 \quad o \quad 13.073$$

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

$$\alpha'_{m_3} = 3.078 \quad o \quad 3,1$$

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

$$\alpha''_{m_3} = 0,579 \quad o \quad 0,58$$

d) Llamemos:

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

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

Luego:

$$\Delta PGB'_1 = \Delta K_1 \;.\; \alpha''_{m_1}$$

$$\Delta PGB'_1 = 700 \times 0,56 \;; \qquad \Delta PGB'_1 = 392$$

$$\Delta PGB''_1 = (\Delta Ku_1 - \Delta K_1) \;.\; \alpha''_{m_1}$$

$$\Delta PGB''_1 = (2.490 - 700) \;.\; 0,56 \;; \qquad \Delta PGB''_1 = 1.002$$

Empleando el mismo método de cálculo:

$\Delta PGB'_2 = 840 \times 0,58$; $\Delta PGB'_2 = 487$

$\Delta PGB''_2 = (2.742 - 840)\ 0,58$; $\Delta PGB''_2 = 1.103$

$\Delta PGB'_3 = 1.000 \times 0,58$; $\Delta PGB'_3 = 580$

$\Delta PGB''_3 = 4.308 \times 0,58$; $\Delta PGB''_3 = 2.499$

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	ΔPGB	$\Delta PGB'' = \Delta PGB\ \Delta PGB'$
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:

C = 53.910
I = 15.249
E = 4.697
DF = 73.856

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:

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

La disponibilidad de consumo por habitante es:

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

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.

---o0o---

SOLUCION EJERCICIO N° 9 (')

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.

(') 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:

Información económica para el año 0		miles de unidades monetarias
- 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

Información no económica para el año 0	Miles de habitantes
- 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:

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

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 quántum 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:

$$\pm q = 0$$
$$U = 0$$

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 (estan en miles, significando por lo tanto millones), distribuído 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 Nº 4 y también podremos determinar para todo el plan los resultados anuales de "Z", dados en el Cuadro Nº 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 Nº 6.

Cuadro Nº 1

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

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

Cuadro Nº 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 residual acumulado (')	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

(') Corresponde al Monto Acumulado Anualmente, excluído las amortizaciones.

Cuadro N° 4

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

Año	Capitales entrados		Capitales salidos				
	Anuales	Acumulados	Utilidades brutas de K_L	Tributación s/ utilidades brutas	Reinversión de utilidades netas	Utilidades netas distribuídas y remesadas	Saldo final neto
	Le	K_L	r_L (1)	t_L	b_L (1)	L_s	L
1							
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 Us 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 estan incluídos 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 devengados	Remesas o rigi-nadas	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 (Ax y Ai 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:

$$BD = PNB + (M - X) = PNB + (R + SBP)$$
$$BD = C + I$$
$$C + I = PNB + R + SBP = Y + SBP \qquad \text{pues } Y = PNB + R$$
$$I = Y - C + SBP = Ai + SBP \qquad \text{pues } Y - C = Ai$$
$$I = Ai + Ax \qquad \text{pues } SBP = Ax$$

donde: Ai = ahorros internos y Ax = Ahorros externos