Centro de Estudios Económicos
El Colegio de México, A.C.
www.colmex.mx

Serie documentos de trabajo

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO, SUSTITUCION DE IMPORTACIONES Y BALANZA DE PAGOS EN UN MODELO DE CRECIMIENTO MULTISECTORIAL

Oscar Fernandez y Nora Lustig

DOCUMENTO DE TRABAJO

Núm. III - 1987

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO, SUSTITUCION DE IMPORTACIONES Y BALANZA DE PAGOS EN UN MODELO DE CRECIMIENTO MULTISECTORIAL

OSCAR FERNANDEZ

Escuela Superior de Física y Matemáticas, I.P.N.

NORA LUSTIG

Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México.

Mayo de 1987

El desarrollo inicial del modelo que aquí se presenta se hizo en estrecha colaboración con Amit Bhaduri durante el período que estuvo como Profesor Visitante en el Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México.

Este trabajo fue presentado en la séptima reunión de la Sociedad Econométrica Latinoamericana, San Pablo, Brasil, agosto de 1987.

Introducción.

Una de las preguntas fundamentales que nos interesa responder en este estudio es si durante el auge petrolero se generaron las condiciones para poder crecer sin caer en problemas de balanza de pagos. Es decir, si el incremento en la capacidad productiva asociado a la expansión de la inversión en ese período eliminó cuellos de botella en el área de bienes intermedios y de capital, los cuales conforman el grueso de las importaciones. Esto depende, principalmente, de la asignación sectorial de la inversión y de su productividad. Por ello, se ha considerado pertinente analizar el efecto de una determinada asignación en el marco de un modelo multisectorial que se describe a continuación.

En este modelo se supone que el estímulo fundamental para la inversión proviene del rápido desarrollo del sector exportador, el cual se constituye en sector estratégico cuyo crecimiento repercute sobre todo el conjunto de la economía. Con este modelo se estudia el impacto que el rápido desarrollo del sector exportador tiene sobre los requerimientos de importaciones de bienes de capital y bienes intermedios. Se analizan en especial las consecuencias que una cierta política sectorial de inversión tiene sobre la balanza comercial y la sustitución de importaciones de dichos bienes.

El modelo parte, en la Sección 1, de una economía dividida en cuatro sectores, los que producen respectivamente bienes de exportación, de consumo, intermedios y de capital. Se

establecen en primer término las ecuaciones de balance, de manera que no se presenten problemas de desproporcionalidad entre los diferentes sectores. A continuación se plantean las ecuaciones dinámicas sectoriales, con las cuales pueden ser obtenidas las trayectorias de crecimiento. Para ello, se introducen en la Sección 2 como supuestos explícitos de este modelo: 1) El considerar que la inversión total se distribuye en proporciones *fijas* entre los cuatro sectores de la economía, y 2) El hacer que la inversión total sea *proporcional* al monto total de las exportaciones. Con el primer supuesto se intenta ver el impacto que la asignación sectorial de la inversión tiene en el crecimiento de los diferentes sectores, en tanto que con el segundo se trata de introducir explícitamente el estímulo que las oportunidades de exportación tienen sobre las decisiones de inversión, suponiendo que los demás elementos que intervienen en las decisiones de inversión permanecen sin cambio. Con estos supuestos se resuelven las ecuaciones del modelo en la Sección 3, obteniéndose las trayectorias de crecimiento.

En las Secciones 4 y 5 se estudian los efectos del crecimiento de la economía, encabezada por el sector exportador, sobre la sustitución de importaciones. Se toman en cuenta las consecuencias de la forma en que se realice la distribución de la inversión entre los cuatro sectores, y se analizan la sustitución de importaciones en el sector de bienes de capital y en el de bienes intermedios. La conclusión fundamental a la que se llega es que la forma en que se asigne sectorialmente la inversión tiene una gran influencia en el logro de la sustitución de importaciones, pero que también existen condiciones de tipo estructural,

referentes a la productividad de los diferentes sectores de la economía, que plantean límites definidos a la posibilidad de llevar a cabo la sustitución de importaciones.

En la Sección 6 se estudia el efecto del crecimiento en la balanza comercial, derivándose las condiciones para que el crecimiento del sector exportador sea acompañado por un comportamiento favorable del intercambio con el exterior. Finalmente, en la Sección 7 se presenta una aplicación del modelo a la economía mexicana considerando los parámetros correspondientes al auge petrolero, y en la 8 las principales conclusiones.

1. El marco general del sistema.

Consideraremos una economía dividida en cuatro sectores:

1) El sector productor de *bienes de exportación*, cuya producción denotaremos por x_e, la que supondremos es exportada íntegramente, Más aún, supondremos que este sector es el único que exporta, de manera que las exportaciones totales de la economía, E, serán iguales a x_e:

$$x_e = E \qquad (1)$$

2) El sector productor de *bienes de consumo*, cuya producción denotaremos por x_c, la cual satisface la demanda de consumo C de toda la economía con el auxilio de las importaciones totales de bienes de consumo M_c. Por consiguiente:

$$x_c + M_c = C \qquad (2)$$

3) El sector productor de *bienes intermedios*, cuya producción denotaremos por x_r, la que conjuntamente con las importaciones totales de bienes intermedios M_r satisface los requerimientos de bienes intermedios R de los cuatro sectores de la economía. Por tanto:

$$x_r + M_r = R \qquad (3)$$

4) El sector productor de *bienes de capital*, cuya producción denotaremos por x_k, la cual al lado de las importaciones totales de bienes de capital M_k permite cubrir las necesidades de bienes de capital a las que da lugar la inversión total I efectuada en la economía. En esta forma:

$$x_k + M_k = I \qquad (4)$$

Supondremos adicionalmente que:

5) Los requerimientos de bienes intermedios R se obtienen mediante la relación:

$$R = a_e x_e + a_c x_c + a_r x_r + a_k x_k \qquad (5)$$

siendo a_e, a_c, a_r y a_k los coeficientes de insumo-producto de los cuatro sectores de la economía.

6) Las inversiones sectoriales I_e, I_c, I_r e I_k satisfacen el *principio de aceleración*, que permite establecer la dinámica del proceso económico:

$$I_e = \theta_e \dot{x}_e \tag{6}$$

$$I_c = \theta_c \dot{x}_c \tag{7}$$

$$I_r = \theta_r \dot{x}_r \tag{8}$$

$$I_k = \theta_k \dot{x}_k \tag{9}$$

en donde θ_e, θ_c, θ_r y θ_k son las relaciones incrementales de capital-producto y el punto sobre las literales indica la derivada respecto del tiempo. En consecuencia, la inversión total I, dada por:

$$I = I_e + I_c + I_r + I_k \tag{10}$$

podrá expresarse en la forma:

$$I = \theta_e \dot{x}_e + \theta_c \dot{x}_c + \theta_r \dot{x}_r + \theta_k \dot{x}_k \tag{11}$$

Incorporando (5) y (11) a las relaciones (1) a (4), obtenemos las *ecuaciones de balance* de la economía:

$$x_e = E \tag{12}$$

$$x_c + M_c = C \tag{13}$$

$$x_r + M_r = a_e x_e + a_c x_c + a_r x_r + a_k x_k \tag{14}$$

$$x_k + M_k = \theta_e \dot{x}_e + \theta_c \dot{x}_c + \theta_r \dot{x}_r + \theta_k \dot{x}_k \qquad (15)$$

cuyo cumplimiento asegurará que el crecimiento de los cuatro sectores se lleve a cabo en las proporciones adecuadas.

2. Definición del modelo*.

Las ecuaciones de balance constituyen un conjunto de cuatro ecuaciones con nueve incógnitas: x_e, x_c, x_r, x_k, E, C, M_c, M_r y M_k. Las ecuaciones dinámicas sectoriales (6) a (10) incorporan cinco ecuaciones más, pero aportan igualmente cinco incógnitas más: I, I_e, I_c, I_r e I_k, de manera que se tienen nueve ecuaciones con catorce incógnitas. Hay pues cinco grados de libertad, lo que permite plantear cinco ecuaciones adicionales para estas incógnitas.

Supondremos entonces que, dentro del marco de las ecuaciones de aceleración (6) a (9) y de las ecuaciones de balance (12) a (15), la economía que consideramos se desenvuelve en el tiempo de acuerdo a una cierta *política de inversión*, especificada por la forma en la que la inversión total I se distribuye entre los cuatro sectores de la economía. Esta distribución queda determinada por las proporciones λ_e, λ_c, λ_r y λ_k en que I es asignada a los sectores correspondientes:

$$I_e = \lambda_e I \qquad (16)$$

$$I_c = \lambda_c I \qquad (17)$$

$$I_r = \lambda_r I \qquad (18)$$

*Este modelo guarda ciertas similitudes con el que se presenta en K.N. Raj y A.K. Sen, "Alternative Patterns of Growth Under Conditions of Stagnant Export Earnings", *Oxford Economic Papers*, Vol. 13, No. 11, Feb. 1961, p. 43.

$$I_k = \lambda_k I \qquad (19)$$

De acuerdo con (10), sólo tres de estas ecuaciones son independientes, debiéndose cumplir además que:

$$\lambda_e + \lambda_c + \lambda_r + \lambda_k = 1 \qquad (20)$$

Con objeto de ver las consecuencias de una política de inversión dada (es decir, de un conjunto de valores λ_e, λ_c, λ_r y λ_k), supondremos en este modelo que los valores de las λ se mantienen *constantes* en el tiempo.

Por otra parte, haremos también el supuesto de que un crecimiento acelerado de las exportaciones estimula fuertemente la expansión de la economía. Más precisamente, supondremos que la *función de inversión* de la economía exportadora que estamos considerando es:

$$I = \sigma E \qquad (21)$$

es decir, supondremos que la inversión crece en forma *proporcional* al monto de las exportaciones, siendo σ la relación inversión-exportaciones, la cual también tomaremos como *constante* en el tiempo. Como se sabe, en realidad la inversión depende de numerosos factores; en ese sentido, en el supuesto (21) se ha tratado de poner de relieve sólo el estímulo dado por las exportaciones, considerando en este modelo que todos los demás elementos que intervienen en las decisiones de inversión se mantienen sin cambio en el proceso económico seguido.

En suma, el presente modelo quedará definido por la política de inversión descrita por las ecuaciones (16) a (19) (de las cuales sólo tres son independientes) y por (21), se dinamizará empleando las relaciones de aceleración (6) a (10) y se complementará ajustando a E, C, M_c, M_r y M_k de manera que se satisfagan las ecuaciones de balance (12) a (15). Habrá entonces trece ecuaciones independientes con catorce incógnitas (x_e, x_c, x_r x_k, E, C, M_c, M_r, M_k, I, I_e, I_c, I_r, I_k), de manera que se tendrá todavía un grado de libertad que en este modelo dejaremos abierto pero que podría usarse para analizar con mayor detalle el sector de bienes de consumo (por ejemplo, para especificar la función de consumo C), lo cual no se desarrollará aquí.

3. Resolución de las ecuaciones del modelo.

Para resolver las ecuaciones del modelo, notemos que combinando (16) y (21) con (12) y (6) se obtiene una ecuación para x_e:

$$\dot{x}_e = \frac{\sigma\lambda_e}{\theta_e} x_e \qquad (22)$$

que puede resolverse dando como solución:

$$x_e(t) = x_e^o e^{\alpha t} \qquad (23)$$

siendo x_e^o el valor inicial de x_e y α la tasa de crecimiento del sector exportador, dada por:

$$\alpha = \frac{\sigma\lambda_e}{\theta_e} \tag{24}$$

Una vez obtenida $x_e(t)$, las restantes $x_c(t)$, $x_r(t)$ y $x_k(t)$ pueden calcularse combinando (16), (17), (18) y (19) con (7), (8) y (9), respectivamente, dando lugar a:

$$\dot{x}_c = \frac{\lambda_c}{\theta_c}\frac{\theta_e}{\lambda_e}\dot{x}_e \tag{25}$$

$$\dot{x}_r = \frac{\lambda_r}{\theta_r}\frac{\theta_e}{\lambda_e}\dot{x}_e \tag{26}$$

$$\dot{x}_k = \frac{\lambda_k}{\theta_k}\frac{\theta_e}{\lambda_e}\dot{x}_e \tag{27}$$

de manera que sustituyendo (23) en estas ecuaciones, integrando y reescribiendo (23) para tener reunidas todas las soluciones, obtenemos finalmente:

$$x_e(t) = x_e^o e^{\alpha t} \tag{28}$$

$$x_c(t) = x_c^o + \frac{\lambda_c}{\theta_c}\frac{\theta_e}{\lambda_e}x_e^o(e^{\alpha t} - 1) \tag{29}$$

$$x_r(t) = x_r^o + \frac{\lambda_r}{\theta_r}\frac{\theta_e}{\lambda_e}x_e^o(e^{\alpha t} - 1) \tag{30}$$

$$x_k(t) = x_k^o + \frac{\lambda_k}{\theta_k}\frac{\theta_e}{\lambda_e}x_e^o(e^{\alpha t} - 1) \tag{31}$$

siendo x_c^o, x_r^o y x_k^o los valores iniciales de x_c, x_r y x_k, respectivamente.

Las ecuaciones (28) a (31) representan las *trayectorias de crecimiento* de los cuatro sectores de la economía. Como puede apreciarse en estas ecuaciones, el sector exportador constituye el *sector líder* de la economía, siendo su expansión la que determina el avance de los demás sectores.

4. La sustitución de importaciones en el sector de bienes de capital.

Según vimos en la Sección 1, para que el crecimiento de la economía se desarrolle sin interrupciones es necesario que se cumplan los requisitos planteados por las ecuaciones de balance (12) a (15). Puesto que han sido obtenidas ya en (28) a (31) las producciones de los cuatro sectores de la economía, es posible usar las ecuaciones de balance para determinar los valores que deberán tener M_k, M_r y M_c (para esta última sería necesario que se especificara adicionalmente la función de consumo C, lo cual no se tratará aquí), los que permitirán complementar a las cantidades producidas para poder satisfacer las cantidades requeridas por la economía.

Por lo que se refiere a las importaciones de bienes de capital, M_k, de (15) vemos que los requerimientos de la economía están dados por:

$$M_k = \theta_e \dot{x}_e + \theta_c \dot{x}_c + \theta_r \dot{x}_r + \theta_k \dot{x}_k - x_k \qquad (32)$$

es decir, las importaciones requeridas son iguales a los bienes de capital necesarios para llevar a cabo la

inversión, menos la cantidad de bienes de capital producidos internamente.

Sustituyendo (28), (29), (30), (31) y (24) en (32), obtenemos para M_k la expresión:

$$M_k(t) = M_k^\circ + M_k^*(e^{\alpha t} - 1) \qquad (33)$$

en donde M_k° y M_k^* son el monto inicial de las importaciones de bienes de capital y el coeficiente de la parte temporal de $M_k(t)$, respectivamente, dados por:

$$M_k^\circ = \sigma x_e^\circ - x_k^\circ \qquad (34)$$

$$M_k^* = (\alpha - \frac{\lambda_k}{\theta_k})\frac{\theta_e}{\lambda_e}\, x_e^\circ \qquad (35)$$

habiendo utilizado (24). Estas expresiones nos permiten analizar ahora la cuestión referente a la *sustitución de importaciones* de bienes de capital. Para este fin acudiremos al *índice de sustitución de importaciones* m_k del sector productor de bienes de capital, definido por:

$$m_k = \frac{M_k}{x_k} \qquad (36)$$

Sustituyendo (33) y (31) en (36), vemos que m_k podrá escribirse:

$$m_k(t) = \frac{M_k^\circ + M_k^*(e^{\alpha t} - 1)}{x_k^\circ + \frac{\lambda_k}{\theta_k}\frac{\theta_e}{\lambda_e}\, x_e^\circ(e^{\alpha t} - 1)} \qquad (37)$$

Este índice es una función *monótona* del tiempo, lo que significa que dependiendo de las condiciones iniciales será siempre creciente, siempre decreciente o bien una función constante. Su valor inicial $m_k^o = m_k(0)$, que en este modelo supondremos positivo considerando que la economía analizada requiere inicialmente de la importación de bienes de capital, es según (37) y (34):

$$m_k^o = \frac{M_k^o}{x_k^o} =$$

$$= \sigma \frac{x_e^o}{x_k^o} - 1 \qquad (38)$$

En el largo plazo, cuando $t \to \infty$, de (37) y (36) vemos que $m_k \to \bar{m}_k$, en donde:

$$\bar{m}_k = \frac{\theta_k \lambda_e}{\lambda_k \theta_e x_e^o} M_k^* =$$

$$= \alpha \frac{\theta_k}{\lambda_k} - 1 \qquad (39)$$

Esta ecuación establece el límite $\bar{m}_k$ hacia el cual tenderá el índice de sustitución de importaciones. Si lo comparamos con su valor inicial m_k^o de (38), vemos que:

$$\bar{m}_k - m_k^o = \alpha \frac{\theta_k}{\lambda_k} - \sigma \frac{x_e^o}{x_k^o} \qquad (40)$$

de manera que habrá sustitución de importaciones de bienes

de capital cuando $\bar{m}_k - m_k^\circ < 0$, es decir, cuando:

$$\alpha < \alpha_k^{máx} \tag{41}$$

siendo:

$$\alpha_k^{máx} = \frac{x_e^\circ}{\theta_k x_k^\circ} \sigma\lambda_k \tag{42}$$

Notemos en (39) que la situación en que $\bar{m}_k = 0$, es decir, cuando la economía avanza tendencialmente hacia la sustitución *total* de importaciones, corresponde a:

$$\alpha = \alpha_k^* \tag{43}$$

en donde:

$$\alpha_k^* = \frac{1}{\theta_k} \lambda_k \tag{44}$$

Este valor de α marca la separación entre los casos $\bar{m}_k > 0$ y $\bar{m}_k < 0$. En el primero de ellos la economía aún en el largo plazo continuará siendo importadora de bienes de capital, en tanto que en el segundo a partir de cierto momento la economía se transformará de importadora en *exportadora* de bienes de capital. Puede verse de (39) que en la primera situación $\alpha > \alpha_k^*$ y en la segunda $\alpha < \alpha_k^*$. En (33) y (35) puede entonces apreciarse que según sea el caso el *volumen* M_k de las importaciones aumentará o disminuirá en el tiempo, respectivamente.

Obsérvese que si, como hemos supuesto, la economía tiene

inicialmente un índice de sustitución de importaciones de bienes de capital positivo, entonces de acuerdo con (38) se tendrá:

$$\sigma \frac{x_e^o}{x_k^o} > 1 \qquad (45)$$

lo cual permite asegurar, según (42) y (44), que:

$$\alpha_k^* < \alpha_k^{máx} \qquad (46)$$

Resumiendo los resultados obtenidos para α, podemos decir lo siguiente:

1) Si $\alpha \leq \alpha_k^*$ la economía desarrollará una sustitución *absoluta* de importaciones de bienes de capital, en el sentido de que tanto el índice de sustitución como el *volumen* de sus importaciones irán decreciendo tendencialmente en el tiempo. Si $\alpha = \alpha_k^*$ se tendrá $\bar{m}_k = 0$, mientras que cuando $\alpha < \alpha_k^*$ el índice de sustitución se anulará en un tiempo finito, a partir del cual la economía se volverá *exportadora* de bienes de capital.

2) Si $\alpha_k^* < \alpha < \alpha_k^{máx}$ la economía desarrollará una sustitución *relativa* de importaciones de bienes de capital, en la que el índice de sustitución disminuirá en el tiempo pero el volumen de las importaciones aumentará. En estas condiciones se tendrá $\bar{m}_k > 0$.

3) Si $\alpha \geq \alpha_k^{máx}$ el índice de sustitución de importaciones de bienes de capital permanecerá constante o crecerá en el

tiempo, de manera que no se logrará la sustitución de importaciones, teniéndose inclusive cuando $\alpha > \alpha_k^{máx}$ una *desustitución* de importaciones.

Los resultados anteriores se han referido a las condiciones sobre la tasa de crecimiento α del sector exportador. Pero si nos interesa analizar la política de asignación sectorial de la inversión seguida, podemos alternativamente plantear los tres puntos anteriores en términos de λ_k, con objeto de ver qué apoyo sería necesario dar a la inversión en el sector productor de bienes de capital a modo de que se pudiera lograr la sustitución de importaciones. De (41), (42), (43) y (44) resulta claro que si definimos:

$$\lambda_k^* = \theta_k \alpha \tag{47}$$

$$\lambda_k^{mín} = \theta_k \frac{x_k^o}{x_e^o} \frac{\alpha}{\sigma} \tag{48}$$

en donde, de acuerdo con (45) y (46), $\lambda_k^* > \lambda_k^{mín}$, entonces podemos decir que si $\lambda_k \geq \lambda_k^*$ la economía desarrollará una sustitución absoluta de bienes de capital; cuando $\lambda_k^* > \lambda_k < \lambda_k^{mín}$ la sustitución será relativa, y con $\lambda_k \leq \lambda_k^{mín}$ m_k permanecerá constante o crecerá en el tiempo, de modo que no habrá sustitución de importaciones.

5. La sustitución de importaciones en el sector de bienes intermedios.

Procediendo como en la sección anterior vemos que, según (14), las importaciones de bienes intermedios son iguales a

la diferencia entre la cantidad de bienes intermedios requerida por la economía en su conjunto y la cantidad producida internamente:

$$M_r = a_e x_e + a_c x_c + (a_r - 1)x_r + a_k x_k \qquad (49)$$

Con ayuda de (28), (29), (30) y (31) la ecuación (49) puede escribirse en la forma:

$$M_r(t) = M_r^o + M_r^*(e^{\alpha t} - 1) \qquad (50)$$

en donde M_r^o y M_r^* son el monto inicial de las importaciones de bienes intermedios y el coeficiente de la parte temporal de $M_r(t)$, respectivamente, dados por:

$$M_r^o = a_e x_e^o + a_c x_c^o + (a_r - 1)x_r^o + a_k x_k^o \qquad (51)$$

$$M_r^* = (a_e \frac{\alpha}{\sigma} + \frac{a_c}{\theta_c}\lambda_c + \frac{a_r - 1}{\theta_r}\lambda_r + \frac{a_k}{\theta_k}\lambda_k)\frac{\theta_e}{\lambda_e} x_e^o \qquad (52)$$

En este caso, el *índice de sustitución de importaciones* m_r del sector productor de bienes intermedios:

$$m_r = \frac{M_r}{x_r} \qquad (53)$$

resulta ser, sustituyendo (30) en (50):

$$m_r(t) = \frac{M_r^o + M_r^*(e^{\alpha t} - 1)}{x_r^o + \frac{\lambda_r}{\theta_r}\frac{\theta_e}{\lambda_e} x_e^o(e^{\alpha t} - 1)} \qquad (54)$$

De acuerdo con (54) este índice es una función *monótona* del

tiempo, apreciándose en esa ecuación que sus valores inicial m_r^o (que supondremos positivo) y tendencial $\bar{m}_r$ son, respectivamente:

$$m_r^o = \frac{M_r^o}{x_r^o} =$$

$$= \frac{a_e x_e^o + a_c x_c^o + (a_r - 1)x_r^o + a_k x_k^o}{x_r^o} \qquad (55)$$

$$\bar{m}_r = \frac{\theta_r \lambda_e}{\lambda_r \theta_e x_e^o} M_r^* =$$

$$= (a_e \frac{\alpha}{\sigma} + \frac{a_c}{\theta_c} \lambda_c + \frac{a_r - 1}{\theta_r} \lambda_r + \frac{a_k}{\theta_k} \lambda_k) \frac{\theta_r}{\lambda_r} \qquad (56)$$

Así pues:

$$\bar{m}_r - m_r^o = (a_e \frac{\alpha}{\sigma} + \frac{a_c}{\theta_c} \lambda_c + \frac{a_r - 1}{\theta_r} \lambda_r + \frac{a_k}{\theta_k} \lambda_k) \frac{\theta_r}{\lambda_r} -$$

$$- \frac{a_e x_e^o + a_c x_c^o + (a_r - 1)x_r^o + a_k x_k^o}{x_r^o} \qquad (57)$$

de manera que si acudimos a la ecuación (24) para sustituir a λ_e en (57), vemos que la condición $\bar{m}_r - m_r^o < 0$ para que haya sustitución de importaciones de bienes intermedios es:

$$\alpha < \alpha_r^{máx} \qquad (58)$$

en donde:

$$\alpha_r^{máx} = \left(\frac{a_e x_e^o + a_c x_c^o + a_k x_k^o}{\theta_r x_r^o}\lambda_r - \frac{a_c}{\theta_c}\lambda_c - \frac{a_k}{\theta_k}\lambda_k\right)\frac{\sigma}{a_e} \qquad (59)$$

Similarmente, la condición $\bar{m}_r = 0$ para que la economía avance tendencialmente hacia la sustitución *total* de importaciones de bienes intermedios puede escribirse, según (56), en la forma:

$$\alpha = \alpha_r^* \qquad (60)$$

siendo:

$$\alpha_r^* = \left(\frac{1 - a_r}{\theta_r}\lambda_r - \frac{a_c}{\theta_c}\lambda_c - \frac{a_k}{\theta_k}\lambda_k\right)\frac{\sigma}{a_e} \qquad (61)$$

Puede verse en (56) que si $\alpha > \alpha_r^*$ se tendrá $\bar{m}_r > 0$, es decir, en el largo plazo la economía continuará importando bienes intermedios, mientras que si $\alpha < \alpha_r^*$ entonces $\bar{m}_r < 0$, de manera que en este último caso habrá un punto a partir del cual la economía se volverá *exportadora* de bienes intermedios.

Partiendo del supuesto de que $m_r^o > 0$, puede verificarse que:

$$\alpha_r^{máx} > \alpha_r^* \qquad (62)$$

Resumiendo los resultados anteriores para α, podemos ahora decir lo siguiente:

1) Si $\alpha \leq \alpha_r^*$ la economía desarrollará una sustitución *absoluta* de importaciones de bienes intermedios, decreciendo

tanto el índice de sustitución como el volumen de las importaciones. Si $\alpha = \alpha_r^*$ se tendrá $\bar{m}_r = 0$, mientras que cuando $\alpha < \alpha_r^*$ se alcanzará $m_r = 0$ en un tiempo finito, tras el cual la economía se transformará en *exportadora* de bienes intermedios.

2) Si $\alpha_r^* < \alpha < \alpha_r^{máx}$ la economía desarrollará una sustitución *relativa* de importaciones de bienes intermedios, en la cual el índice de sustitución disminuirá en el tiempo pero el volumen de las importaciones crecerá. En estas condiciones se tendrá $\bar{m}_r > 0$.

3) Si $\alpha \geq \alpha_r^{máx}$ el índice de sustitución de importaciones de bienes intermedios se mantendrá constante o aumentará en el tiempo, de manera que no habrá sustitución de importaciones sino inclusive cabrá una *desustitución* en el caso en que $\alpha > \alpha_r^{máx}$.

Por otra parte, si planteamos a las consideraciones anteriores en términos de λ_r, ésto es, del apoyo dado a la inversión en el sector de bienes intermedios, podemos decir en forma equivalente que si tomando en cuenta a las ecuaciones (58) a (62) definimos:

$$\lambda_r^* = \frac{\theta_r}{1 - a_r}\left(a_e \frac{\alpha}{\sigma} + \frac{a_c}{\theta_c}\lambda_c + \frac{a_k}{\theta_k}\lambda_k\right) \qquad (63)$$

$$\lambda_r^{mín} = \frac{\frac{a_e}{\theta_e}\lambda_e + \frac{a_c}{\theta_c}\lambda_c + \frac{a_k}{\theta_k}\lambda_k}{a_e x_e^o + a_c x_c^o + a_k x_k^o}\theta_r x_r^o \qquad (64)$$

en donde $\lambda_r^* > \lambda_r^{mín}$, entonces si $\lambda_r \geq \lambda_r^*$ la economía

desarrollará una sustitución absoluta de bienes intermedios; cuando $\lambda_r^* > \lambda_r > \lambda_r^{mín}$ la sustitución será relativa, y para $\lambda_r \leq \lambda_r^{mín}$ el índice de sustitución de importaciones m_r permanecerá constante o crecerá en el tiempo, de modo que no habrá sustitución de importaciones sino una desustitución cuando $\lambda_r < \lambda_k^{mín}$.

6. La balanza comercial.

Veamos, finalmente, algunos aspectos relativos a la balanza comercial de la economía respecto de las importaciones de los sectores productores de bienes de capital y bienes intermedios, por una parte, y las exportaciones del sector exportador, por la otra.

Las importaciones totales M_{kr} dirigidas a los sectores productores de bienes de capital y bienes intermedios están dadas, tomando en cuenta (33) y (50), por::

$$M_{kr}(t) = M_k(t) + M_r(t) =$$

$$= M_{kr}^o + M_{kr}^*(e^{\alpha t} - 1) \qquad (65)$$

siendo:

$$M_{kr}^o = M_k^o + M_r^o =$$

$$= (a_e + \sigma)x_e^o + a_c x_c^o - (1 - a_k)x_k^o -$$

$$- (1 - a_r)x_r^o \qquad (66)$$

$$M^*_{kr} = M^*_k + M^*_r =$$

$$= [(1 + \frac{a_e}{\sigma})\alpha + \frac{a_c}{\theta_c}\lambda_c - \frac{1 - a_k}{\theta_k}\lambda_k -$$

$$- \frac{1 - a_r}{\theta_r}\lambda_r]\frac{\theta_e}{\lambda_e}x^o_e \qquad (67)$$

habiendo utilizado (34), (35), (51) y (52).

Por su parte, las exportaciones E están dadas por (12) y (28):

$$E(t) = x_e(t) =$$

$$= x^o_e e^{\alpha t} \qquad (68)$$

con lo cual la balanza comercial B_{kr} relativa a las importaciones M_{kr} resulta tener la forma, de acuerdo con (65) y (68):

$$B_{kr}(t) = E(t) - M_{kr}(t) =$$

$$= B^o_{kr} + B^*_{kr}(e^{\alpha t} - 1) \qquad (69)$$

en donde:

$$B^o_{kr} = x^o_e - M^o_{kr} \qquad (70)$$

$$B^*_{kr} = x^o_e - M^*_{kr} =$$

$$= \left(\frac{1 - a_e - \sigma}{\sigma}\,\alpha - \frac{a_c}{\theta_c}\,\lambda_c + \frac{1 - a_r}{\theta_r}\,\lambda_r + \right.$$

$$\left. + \frac{1 - a_k}{\theta_k}\,\lambda_k\right)\frac{\theta_e}{\lambda_e}\,x_e^o \qquad (71)$$

La condición para que la balanza comercial $B_{kr}(t)$ resulte favorable en el tiempo es entonces, según (69):

$$B_{kr}^{*} \geq 0 \qquad (72)$$

es decir, utilizando (71):

$$\frac{1 - a_e - \sigma}{\sigma}\,\alpha \geq \frac{a_c}{\theta_c}\,\lambda_c - \frac{1 - a_r}{\theta_r}\,\lambda_r - \frac{1 - a_k}{\theta_k}\,\lambda_k \qquad (73)$$

Si definimos:

$$\alpha_{kr}^{bal} = \frac{\sigma}{1 - a_e - \sigma}\left(\frac{a_c}{\theta_c}\,\lambda_c - \frac{1 - a_r}{\theta_r}\,\lambda_r - \frac{1 - a_k}{\theta_k}\,\lambda_k\right) \qquad (74)$$

vemos entonces que la condición (73) podrá escribirse, dependiendo del signo del factor que contiene a_c y σ a la izquierda en esa ecuación, en la forma:

$$\alpha \geq \alpha_{kr}^{bal} \qquad \text{cuando } a_e + \sigma < 1 \qquad (75)$$

$$\alpha \leq \alpha_{kr}^{bal} \qquad \text{cuando } a_e + \sigma > 1 \qquad (76)$$

Asimismo, usando (20) y (24) puede verificarse que:

$$\alpha \geq \alpha_{kr}^{bal} \qquad \text{cuando } a_e + \sigma = 1 \qquad (77)$$

siendo:

$$\alpha_{kr}^{bal} = \frac{\sigma}{\theta_e}\left[\left(\frac{\theta_c}{a_c}\,\frac{1-a_r}{\theta_r}+1\right)\lambda_r + \left(\frac{\theta_c}{a_c}\,\frac{1-a_k}{\theta_k}+1\right)\lambda_k - 1\right] \qquad (78)$$

Cabe señalar, por último, que la condición para que exista una balanza comercial B_{kr} favorable es en gran medida independiente de que se dé sustitución de importaciones en los sectores productores de bienes de capital y bienes intermedios. Es decir, cabe la posibilidad de que existan situaciones en las que, por ejemplo, se observe sustitución de importaciones en esos sectores y sin embargo B_{kr} empeore en el tiempo.

7. Una aplicacion del modelo a la economia mexicana

En esta seccion se presentarán algunos resultados obtenidos al aplicar el modelo descrito en las páginas anteriores a la economia mexicana. No se trata de establecer una réplica de la trayectoria real en ningún periodo en particular, sino de considerar, por una parte, qué hubiese ocurrido de continuar con la asignación de la inversión y el crecimiento del sector exportador presentes durante el auge petrolero en relación a la balanza comercial y la sustitución de importaciones en los sectores de bienes intermedios y de bienes de capital y, por la otra, analizar el comportamiento de estas variables ante cambios en la estrategia de crecimiento. En particular, los escenarios "alternativos" considerarán los efectos de modificar la tasa de crecimiento del sector exportador (la alfa) y la asignación de la inversión (las lambdas).

A diferencia de otros modelos que se han utilizado para estudiar los efectos de un auge exportador (véase, por ejemplo, los modelos presentados en Neary y Van Wijnbergen, 1986), en éste no se analiza el impacto de los cambios en precios relativos y de la política de subsidios en la asignación de recursos y el crecimiento de la economia. En su lugar, nuestro modelo toma como dadas, tanto la inversión total (a través de la relación inversión/exportaciones) y su asignación sectorial, como la tasa de expansión del sector exportador, y permite calcular el efecto de estas variables sobre la balanza comercial de bienes, la

sustitución de importaciones y el crecimiento del resto de los sectores productivos. Es decir, aquí no se intenta explicar la combinación de mecanismos que determinan ni el monto y asignación de la inversión, ni la tasa de expansión de las exportaciones.

Tampoco se intenta comparar la asignación de la inversión observada con alguna trayectoria óptima, en el sentido utilizado usualmente para este calificativo (es decir, aquélla que permite la maximización intertemporal del consumo interno). A lo sumo, el modelo es útil para analizar si las decisiones de promover una determinada tasa de expansión del sector exportador, y una cierta asignación de la inversión, pueden resultar en una estrategia "viable" y menos dependiente de insumos importados en el área de bienes intermedios y de capital, y para comparar el comportamiento de la producción del resto de los sectores (el de bienes de consumo, por ejemplo) bajo diferentes estrategias.

La viabilidad de una estrategia aquí se define a partir del comportamiento de la balanza comercial: es decir, cuando una estrategia de crecimiento (una cierta combinación de la asignación de la inversión y de la tasa de crecimiento del sector exportador) implica un aumento en el déficit comercial, ésta se considera no viable. La definición de viabilidad en el modelo, entonces, es independiente de la presencia de otro tipo de factores económicos o políticos que afecten la sustentabilidad del crecimiento.

El modelo supone que las importaciones son competitivas en el

sentido de que no existen limitantes tecnológicas (o de otro tipo) que impidan la producción interna de los bienes importados. La oferta interna de los bienes está determinada por las decisiones de acumulación y por la productividad del capital (la inversa de theta), y la demanda, por los requerimientos asociados a las decisiones de acumulación y de expansión del sector exportador. El ajuste entre demanda y oferta se hace a través del comercio exterior. Es decir, todos los bienes son comerciables y la asignación de la inversión es pertinente no porque implica diferentes combinaciones de la producción de bienes comerciables y no comerciables, sino porque -dentro de los comerciables- la estructura de la inversión determina el total de exportaciones posibles y el total de importaciones requeridas para garantizar el balance entre oferta y demanda en cada sector. Por ejemplo, una cierta asignación de la inversión que implique expandir la capacidad productiva en el sector exportador puede llegar a tener un efecto neto negativo sobre la balanza comercial debido a que los requerimientos de insumos intermedios y de capital vinculados a dicha expansión implican un incremento de las importaciones que supera la expansión de las exportaciones.

7.1 Construcción de la base de datos

Para llevar a cabo la aplicación empírica del modelo se construyó una submatriz de insumo producto a partir de los datos de la matriz de transacciones totales de 1980 (INEGI, 1987) que

comprendiera únicamente los cuatro sectores que nos interesan: sector exportador, manufacturas de consumo, manufacturas intermedias y manufacturas de capital. Dicha submatriz se presenta en el Cuadro 2. Para construirla se hizo el supuesto de que las ramas que conforman la matriz de insumo producto podían agregarse en cuatro sectores "puros"; es decir, que el sector exportador no abastece al mercado interno, las ramas de bienes de consumo solo producen bienes de consumo, etc. En general, las matrices de insumo-producto no tienen esta característica ya que las ramas están compuestas de bienes heterogéneos. Sin embargo, siguiendo un procedimiento sencillo, los datos de la matriz grande fueron reagrupados para generar una submatriz con sectores puros.

En primer término, la matriz de transacciones totales de 1980 de 72 ramas se agregó en 9 sectores a partir de la clasificación que se presenta en el Cuadro 1, a saber: 1. Agropecuario; 2. Minería; 3. Petróleo y derivados; 4. Manufacturas de consumo; 5. Manufacturas de bienes intermedios; 6. Manufacturas de bienes de capital; 7. Construcción; 8. Comercio; y, 9. Servicios. Para la aplicación del modelo nos interesa únicamente el sector exportador (sector 3) y los tres sectores manufactureros (sectores 4, 5 y 6). El renglón de los insumos intermedios totales (véase Cuadro 2) de este subconjunto se obtuvo sumando verticalmente los requerimientos intermedios (las filas) de los sectores 3, 4, 5 y 6, y considerando únicamente las columnas de estos cuatro sectores. La entrada del sector de bienes de consumo de la submatriz corresponde a la suma de las entradas de estos

cuatro sectores en las columnas de consumo público y privado de la matriz de nueve sectores, y la entrada del sector de bienes de capital se calculó sumando los valores correspondientes a estos cuatro sectores en la columna de formación bruta de capital de la matriz de nueve sectores. Es decir, la reagrupación se hizo en función del destino. El valor bruto de la producción de cada sector responde a la ecuación tradicional de balance entre oferta y demanda; en el caso del sector exportador (llamado E en el modelo), se tomó como valor bruto el total exportado del sector petrolero (suma de las ramas 6, 33 y 34).

Los parámetros del modelo se calcularon de la siguiente manera. Los coeficientes de insumo producto para la demanda intermedia total, se obtuvieron dividiendo cada entrada de demanda intermedia por el correspondiente valor bruto de la producción. La asignación de la inversión (las lambdas) se tomaron a partir del promedio vigente en el periodo 1978-1981, cosiderando para el sector petrolero los datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (véase Lusfig, 1987). La relación entre inversión y exportaciones (la sigma) es la observada en la submatriz construida con los datos de 1980. Las relaciones capital-producto de cada sector (las thetas) se obtuvieron por cálculo directo con los datos de inversión bruta fija acumulada durante el periodo 1975-1980 de la información sobre acervos y formación bruta de capital del Banco de México, 1986, y los datos de producción por sector para los mismos años. Esto se calculó para los cuatro sectores pertinentes al modelo. El conjunto de los

parámetros se presentan en el Cuadro 3.

Debido a los problemas asociados al cálculo de las razones capital/producto (sobre todo en el caso de la información del sector petrolero) se consideró pertinente someterlas a prueba. Para ello se corrió el modelo con la información base correspondiente a 1980 y se trató de reproducir el comportamiento de 1981. Se tomó el año 1980 como base por considerarlo una representación adecuada de las características estructurales de la economía mexicana durante el auge. El resultado de este ejercicio indicó que las relaciones capital/producto obtenidas exógenamente no permitieron reproducir el año 1981 de manera adecuada. Por ello, se hizo el ejercicio inverso: es decir, con los datos observados de 1980 y 1981 y el resto de los parámetros dados, se calcularon las relaciones capital/producto compatibles con el comportamiento observado. Las relaciones capital/producto resultantes también aparecen en el Cuadro 3. Si bien no se puede identificar cuáles relaciones son las "verdaderas", los cocientes calculados endógenamente tienen valores que -aparentemente- son más consistentes, dada su magnitud, con el comportamiento de la relación capital/producto de toda la economía (véase, por ejemplo, García A. y Serra P., Cuadro 10).

8. Resultados

De los Cuadros 5 al 12 se presentan los resultados de siete ejercicios de simulación que se describen en el Cuadro 4. El ejercicio 1 se puede considerar como una versión "estilizada" de

las tendencias presentes durante el auge petrolero. La tasa de crecimiento del 19.1% (alfa) corresponde al promedio observado del crecimiento del producto del sector petrolero para el periodo 1978-1981. (1)

Los datos que aparecen en el Cuadro 5 parecieran indicar que dicha trayectoria no es "sostenible" porque la balanza comercial resultante es crecientemente deficitaria (aun cuando se observa una sustitución de importaciones de bienes intermedios). Es decir, dados los parámetros estructurales que hemos supuesto, mantener una expansión del 19.1% del sector exportador, llevaría a una agudización del problema externo, a pesar del fuerte incremento de las exportaciones .(Recuérdese que para que la balanza comercial no sea crecientemente deficitaria se tiene que cumplir la condición (76) descrita más arriba)

Estos resultados no deben interpretarse como una demostración contundente de que la estrategia implícita de crecimiento durante el auge petrolero estaba inherentemente destinada al fracaso, porque se trata de la aplicación de un modelo muy simple y, sobre todo, porque hay razones para dudar sobre la confiabilidad de los valores de algunos de los parámetros determinantes como son las relaciones capital/producto. (2) No obstante, este ejercicio es interesante porque, al contabilizar varias relaciones interactivas básicas de tipo fundamentalmente tecnológico (ya que no intervienen relaciones de comportamiento de manera explícita), se puede observar cómo el resultado de una política expansionista puede ser "autodestructivo". Y, desafortunadamente, a la luz de

los acontecimientos, pareciera que la trayectoria del ejercicio 1 bien puede reflejar las tendencias de la economía mexicana durante el auge.

Ante la situación expresada en el ejercicio 1 hay dos tipos de alternativas que vale la pena examinar. La primera es preguntarse a qué tasa puede crecer el sector exportador de tal manera que la balanza comercial se mantenga constante y suponiendo que los demás parámetros son los mismos que en la corrida del ejercicio 1. . El resultado de este ejercicio (ejercicio No. 2 del Cuadro 4) aparece en el Cuadro 6; como se puede observar, la disminución requerida en la tasa de crecimiento del sector exportador no es muy significativa (de menos de dos puntos porcentuales); sin embargo, comparada con la trayectoria anterior, ésta resulta, como era esperable, en una caída del consumo en el tiempo que, de alguna manera, mide el costo de crecer a tasas más bajas (véase Cuadro 12).

La segunda alternativa sería preguntarse qué tipo de reasignación de la inversión podría resultar en una situación externa favorable, aun cuando la tasa de crecimiento del sector exportador permaneciera igual a la del ejercicio 1. Los resultados de los ejercicios 3, 4 y 5 (véase Cuadros 7, 8 y 9 respectivamente) indican que la reasignación adecuada tiene que orientarse hacia el sector de bienes de capital. Esto es porque con ello se amplía la capacidad de producir, no solo los bienes de capital, sino también los bienes intermedios y de consumo. En los Cuadros 8 y 12 se puede ver que una reasignación de cuatro

puntos porcentuales de la inversión total desde el sector exportador hacia el sector de bienes de capital (ejercicio 4) resulta, no solo en un mejoramiento paulatino y sostenido de la balanza comercial, sino también en un incremento del consumo en comparación con la trayectoria básica. En este caso, tal como se había anticipado en la presentación teórica del modelo, la balanza comercial mejora, aun cuando el índice de sustitución de importaciones de bienes intermedios y de capital tiende a un nivel más alto que el vigente inicialmente (véase la magnitud de las m>> para K y R; en los Cuadros correspondientes y recuérdese que éstas reflejan el valor límite la razón de importaciones a producción interna).(3) exportador hacia el productor de bienes de capital.

Es importante mencionar que parte del éxito de esta estrategia puede ser atribuible al hecho de que, al disminuir la proporción de la inversión total destinada al sector exportador, y suponer que su tasa de crecimiento permanece igual, estamos obligando a que haya un aumento en la inversión total (que se expresa a través de una SIGMA más grande). Sin embargo, es interesante notar que una reasignación de los mismos puntos porcentuales que en el ejercicio anterior desde el sector exportador pero hacia el sector de bienes intermedios (ejercicio 5, Cuadro 9) en lugar del de bienes de capital, implicaría un empeoramiento creciente de la balanza comercial. Por otra parte, una reasignación "pequeña" (de un punto porcentual) desde el sector exportador al sector de bienes de consumo (ejercicio 3, Cuadro 7), produce un incremento

lugar en la producción de dichos bienes (del orden del 1% al final del séptimo período de simulación, Cuadro 5) en comparación con la estrategia 4 (que ofrece una mejora en la balanza), mientras que la balanza comercial se empeora considerablemente.

7. Conclusiones

En síntesis, la asignación de la inversión cumple un papel clave en determinar el signo de los resultados. Dada la función que cumplen el sector exportador en determinar el monto total de inversión y el de bienes de capital en el proceso de acumulación y crecimiento (véase el modelo presentado en páginas anteriores), no es de extrañarse que el "éxito" de una estrategia responda, por una parte, de la expansión del sector exportador y, por otro, del monto de inversión que recibe el sector de bienes de capital. Según los experimentos descritos en esta sección, parecería que la estrategia seguida durante el auge no era "viable" desde el punto de vista de la balanza de pagos porque la inversión destinada al sector productor de bienes de capital no fue suficiente para hacer compatible una cierta tasa de expansión de las exportaciones con un relajamiento en las restricciones externas. No obstante, como se dijo más arriba, los resultados son sensibles a los parámetros utilizados y, dado el grado de incertidumbre que hay en torno a la magnitud de, sobre todo, las relaciones capital/producto, este resultado no puede considerarse como una prueba contundente de la inviabilidad del auge sino, más bien, como una demostración de cómo la trayectoria implícita durante el auge petrolero puede haber sido no viable (en el

sentido en que este término fue definido más arriba).

Por otra parte, es interesante recalcar el hecho de que la sustitución de importaciones vista a nivel sectorial no es condición necesaria, ni suficiente, para garantizar la ausencia de problemas de balanza de pagos. Esto queda ejemplificado con los resultados de los ejercicios 4 y 5 (Cuadros 8 y 9, respectivamente). En el ejercicio 4, el índice sube asintóticamente hacia niveles superiores al inicial tanto para los bienes intermedios, como para los bienes de capital; sin embargo, la balanza comercial mejora. En cambio, en el ejercicio 5 la balanza comercial empeora a pesar de que hay sustitución de importaciones de bienes intermedios.

Cuadro 1

Clasificación de las manufacturas en sectores de bienes de consumo, intermedios y de capital.

Ramas de insumo producto	Ramas de matriz importaciones (1)
CONSUMO	
11-23	8-12
27	15,19
28	24
38	25
39	26
53	32
54	34
56	
59	
INTERMEDIO	
24,25	13
26	14
	16-18
29-32	20-23
35-37	27
40-47	28
55	29
57	35
CAPITAL	
49	
50	
51	31
52	
58	33

(1) La matriz de importaciones fue construida por Schatan con datos del Instituto Mexicano de Comercio Exterior.

CUADRO 2

SUBMATRIZ DE INSUMO - PRODUCTO

(En miles de millones de pesos corrientes)

	E	C	I	K	EDI	C	FBK	E	X
E	0	0	0	0	0	0	0	237.6	237.6
C	0	0	0	0	0	980.7	0	40.0	1,020.7
I	69.9	310.4	313.2	71.2	764.7	0	0	29.2	634.4
K	0	0	0	0	0	0	303.0	7.0	188.1

Fuente: Matriz de insumo-producto, 1980.

CUADRO 3

PARAMETROS DEL MODELO

Sector	LAMBDA 1/	THETA 2/ OBSERVADAS	THETA 3/ IMPLICITAS	Aij 4/
Exportador	.60	3.03	4.0	.294
Consumo	.12	.33	.69	.304
Intermedio	.24	.77	1.36	.494
De Capital	.04	.46	.76	.379

Nota: Para las definiciones véase texto.

1/ "Encuesta de acervos y formación bruta de capital: 1960-1985", Bando de México, y para el sector exportador, "Estadísticas hacendarias del sector público", SHCP, 1982

2/ Banco de México, op.cit.

3/ Véase texto

4/ Cuadro

Cuadro 4
Escenarios simulados

No. 1: Corrida básica (datos observados para 1980 y 1981).

No. 2: Tasa de crecimiento sin presiones en la balanza de pagos.

No. 3: Reasignación de 1 punto porcentual de la inversión total desde el sector exportador hacia el sector de bienes de consumo.

No. 4: Reasignación requeridad desde el sector exportador hacia el sector de bienes de capital para que no haya presiones sobre la balanza de pagos (es decir que ALFA = ALFABAL).

No. 5: Efecto de una reasignación igual a la anterior en puntos porcentuales, pero hacia el sector de bienes intermedios.

No. 6: Incremento del 10% en la relación capital/producto del sector de bienes de capital.

No. 7: Disminución del 10% en la relación capital/producto del sector de bienes de capital.

Definición de variables presentadas en los Cuadros 47 al 54

E: sector exportador
C: sector de bienes de consumo
R: sector de bienes intermedios
K: sector de bienes de capital
THETA: relación capital/producto
A: coeficiente de insumo producto
X: valor bruto de la producción
LAMBDA: asignación de la inversión
ALFA: tasa de crecimiento del sector exportador
SIGMA: relación inversión/exportaciones
LMIN (i): lamba mínima para que haya sustitución de importaciones en el sector i; i = K, R.
AMAX (i): tasa de crecimiento del sector exportador por arriba de la cual el índice de sustitución del sector i aumenta; i=K,R
mo (i): valor inicial del índice de sustitución de importaciones del sector i; i = K, R
>>m (i): valor tendencial del índice de sustitución de importaciones del sector i; i = K, R

Cuadro 5

Ejercicio No. 1

MODELO DE CRECIMIENTO MULTISECTORIAL
(CALCULADO EN DIFERENCIAS)

DATOS DEL MODELO

	E	C	R	K
THETA:	4.000	0.690	1.360	0.760
A:	0.294	0.304	0.494	0.379
Xo:	237.600	1020.700	634.400	188.200
LAMBDA:	0.600	0.120	0.240	0.040
ALFA:	19.1%			

CALCULOS

SIGMA =	1.273	AB(K,R) =	15.5%	Ae + S =	1.568
AMAX(K) =	3.5%	LMIN(K) =	0.090	mo(K) =	0.608
				m>>(K) =	2.629
AMAX(R) =	22.8%	LMIN(R) =	0.223	mo(R) =	0.205
				m>>(R) =	0.156

VALORES DE LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES:

Mk:	114.3	156.2	206.1	265.4	336.2	420.4	520.7
Mr:	130.3	138.7	148.6	160.5	174.6	191.4	211.4
Mkr:	244.7	294.9	354.7	425.9	510.7	611.8	732.1
E:	237.6	283.0	337.0	401.4	478.1	569.4	678.1
E-Mkr:	-7.1	-11.9	-17.7	-24.5	-32.7	-42.4	-53.9

Cuadro 6

Ejercicio No. 2

MODELO DE CRECIMIENTO MULTISECTORIAL
(CALCULADO EN DIFERENCIAS)

DATOS DEL MODELO

	E	C	R	K
THETA:	4.000	0.690	1.360	0.760
A:	0.294	0.304	0.494	0.379
Xo:	237.600	1020.700	634.400	188.200
LAMBDA:	0.600	0.120	0.240	0.040
ALFA:	17.5%			

CALCULOS

SIGMA =	1.167	AB(K,R) =	17.5%	Ae + S =	1.461
AMAX(K) =	7.8%	LMIN(K) =	0.090	mo(K) =	0.473
				m>>(K) =	2.325
AMAX(R) =	20.9%	LMIN(R) =	0.223	mo(R) =	0.205
				m>>(R) =	0.156

VALORES DE LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES:

Mk:	89.0	122.9	162.8	209.6	264.6	329.3	405.3
Mr:	130.3	138.0	147.0	157.5	169.9	184.5	201.6
Mkr:	219.3	260.9	309.7	367.1	434.6	513.8	606.9
E:	237.6	279.2	328.0	385.4	452.9	532.2	625.3
E-Mkr:	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.4

Cuadro 7

Ejercicio No. 3

MODELO DE CRECIMIENTO MULTISECTORIAL
(CALCULADO EN DIFERENCIAS)

DATOS DEL MODELO

	E	C	R	K
THETA:	4.000	0.690	1.360	0.760
A:	0.294	0.304	0.494	0.379
Xo:	237.600	1020.700	634.400	188.200
LAMBDA:	0.590	0.130	0.240	0.040
ALFA:	19.1%			

CALCULOS

SIGMA =	1.295	AB(K,R) =	14.2%	Ae + S =	1.589
AMAX(K) =	8.6%	LMIN(K) =	0.089	mo(K) =	0.635
				m>>(K) =	2.629
AMAX(R) =	21.3%	LMIN(R) =	0.230	mo(R) =	0.205
				m>>(R) =	0.177

VALORES DE LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES:

Mk:	119.5	162.0	212.7	273.1	345.1	430.7	532.7
Mr:	130.3	140.0	151.4	165.1	181.3	200.7	223.7
Mkr:	249.8	302.0	364.2	438.2	526.4	631.4	756.4
E:	237.6	283.0	337.0	401.4	478.1	569.4	678.1
E-Mkr:	-12.2	-19.0	-27.1	-36.8	-48.3	-62.0	-78.3

Cuadro 8
Ejercicio No. 4

MODELO DE CRECIMIENTO MULTISECTORIAL
(CALCULADO EN DIFERENCIAS)

DATOS DEL MODELO

	E	C	R	K
THETA:	4.000	0.690	1.360	0.760
A:	0.294	0.304	0.494	0.379
Xo:	237.600	1020.700	634.400	188.200
LAMBDA:	0.560	0.120	0.240	0.080
ALFA:	19.1%			

CALCULOS

SIGMA =	1.364	AB(K,R) =	21.1%	Ae + S =	1.658
AMAX(K) =	18.1%	LMIN(K) =	0.084	mo(K) =	0.722
				m>>(K) =	0.815
AMAX(R) =	15.2%	LMIN(R) =	0.256	mo(R) =	0.205
				m>>(R) =	0.253

VALORES DE LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES:

Mk:	136.0	163.7	196.8	236.3	283.2	339.1	405.7
Mr:	130.3	144.8	162.0	182.5	206.9	236.0	270.6
Mkr:	266.3	308.5	358.8	418.8	490.1	575.1	676.3
E:	237.6	283.0	337.0	401.4	478.1	569.4	678.1
E-Mkr:	-28.7	-25.5	-21.8	-17.3	-12.0	-5.7	1.8

Cuadro 9

Ejercicio No. 5

MODELO DE CRECIMIENTO MULTISECTORIAL
(CALCULADO EN DIFERENCIAS)

DATOS DEL MODELO

	E	C	R	K
THETA:	4.000	0.690	1.360	0.760
A:	0.294	0.304	0.494	0.379
Xo:	237.600	1020.700	634.400	188.200
LAMBDA:	0.560	0.120	0.280	0.040
ALFA:	19.1%			

CALCULOS

SIGMA =	1.364	AB(K,R) =	17.4%	Ae + S =	1.658
AMAX(K) =	9.1%	LMIN(K) =	0.084	mo(K) =	0.722
				m>>(K) =	2.629
AMAX(R) =	34.2%	LMIN(R) =	0.218	mo(R) =	0.205
				m>>(R) =	0.047

VALORES DE LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES:

Mk:	136.0	180.8	234.2	297.8	373.6	463.9	571.4
Mr:	130.3	133.5	137.3	141.8	147.1	153.5	161.0
Mkr:	266.3	314.3	371.5	439.6	520.7	617.3	732.4
E:	237.6	283.0	337.0	401.4	478.1	569.4	678.1
E-Mkr:	-28.7	-31.3	-34.5	-38.2	-42.6	-47.9	-54.3

Cuadro 10
Ejercicio No. 6

MODELO DE CRECIMIENTO MULTISECTORIAL
(CALCULADO EN DIFERENCIAS)

DATOS DEL MODELO

	E	C	R	K
THETA:	4.000	0.690	1.360	0.836
A:	0.294	0.304	0.494	0.379
Xo:	237.600	1020.700	634.400	188.200
LAMBDA:	0.600	0.120	0.240	0.040
ALFA:	19.1%			

CALCULOS

SIGMA =	1.273	AB(K,R) =	14.9%	Ae + S =	1.568
AMAX(K) =	7.7%	LMIN(K) =	0.099	mo(K) =	0.608
				m>>(K) =	2.992
AMAX(R) =	23.6%	LMIN(R) =	0.220	mo(R) =	0.205
				m>>(R) =	0.146

VALORES DE LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES:

Mk:	114.3	157.7	209.2	270.7	343.8	431.0	534.8
Mr:	130.3	138.1	147.4	158.5	171.7	187.4	206.0
Mkr:	244.7	295.8	356.7	429.2	515.5	618.3	740.8
E:	237.6	283.0	337.0	401.4	478.1	569.4	678.1
E-Mkr:	-7.1	-12.8	-19.6	-27.8	-37.4	-49.0	-62.7

Cuadro 11

Ejercicio No. 7

MODELO DE CRECIMIENTO MULTISECTORIAL
(CALCULADO EN DIFERENCIAS)

DATOS DEL MODELO

	E	C	R	K
THETA:	4.000	0.690	1.360	0.684
A:	0.294	0.304	0.494	0.379
Xo:	237.600	1020.700	634.400	188.200
LAMBDA:	0.600	0.120	0.240	0.040
ALFA:	19.1%			

CALCULOS

SIGMA =	1.273	AB(K,R) =	16.3%	Ae + S =	1.568
AMAX(K) =	9.4%	LMIN(K) =	0.081	mo(K) =	0.608
				m>>(K) =	2.266
AMAX(R) =	21.9%	LMIN(R) =	0.228	mo(R) =	0.205
				m>>(R) =	0.169

VALORES DE LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES:

Mk:	114.3	154.4	202.2	259.1	326.8	407.5	503.5
Mr:	130.3	139.4	150.1	162.9	178.1	196.3	217.9
Mkr:	244.7	293.8	352.3	421.9	504.9	603.7	721.4
E:	237.6	283.0	337.0	401.4	478.1	569.4	678.1
E-Mkr:	-7.1	-10.8	-15.2	-20.5	-26.8	-34.3	-43.3

CUADRO 12

DIFERENCIA EN LA PRODUCCION DE BIENES DE CONSUMO
EN EL ULTIMO PERIODO DE LA SIMULACION

(En Porcientos)

Resultado / Con Respecto a	1	2*	3	4*	5	6	7
1	0	-4.1	3.3	2.4	2.4	0	0
2		0	7.7	6.0	6.7	4.2	4.2
3			0	-1.0	-1.0	-3.2	-3.2
4				0	0	-2.3	-2.3
5					0	-2.3	-2.3
6						0	0
7							0

*Se refiere a las simulaciones que no presentaban problemas en la balanza comercial.

Notas de pie

(1) Las LAMBDA's (distribución sectorial de la inversión) son las que aparecen en el Cuadro 36; las A's (coeficientes de insumos intermedios totales) y las X's (valores brutos de la producción) son las observadas en la sub-matriz de 1980 (Cuadro 35); por último, las THETA's (relaciones capital/producto) son las calculadas de manera implícita según el procedimiento descrito más arriba (y aparecen en el Cuadro 36).

(2) Para tener una idea de la sensibilidad de los resultados a dicho parámetro en los ejercicios 5 y 6 (Cuadros 43 y 44) se ha supuesto un aumento (disminución) del 10% en la relación capital/producto del sector productor de bienes de capital, respectivamente. Como puede observarse en los cuadros mencionados, a medida que el sector se hace más improductivo (productivo), la tasa de crecimiento que permite mantener constante la balanza comercial (tasa que hemos llamado AB) disminuye (aumenta); en el caso supuesto el orden de magnitud dicha disminución (aumento) comparada con la misma tasa en el ejercicio 1 es de alrededor del 1%. Por otra parte, el efecto negativo sobre la balanza comercial se agudiza (atenúa) en un orden de magnitud de 10 miles de millones de pesos constantes en el último periodo simulado.

(3) Este resultado puede parecer paradójico, pero es consecuencia de que aun cuando haya sustitución de importaciones ésta ocurre a un ritmo decreciente y de magnitud tal que la expansión de las exportaciones compensa los requerimientos de bienes importados.

Referencias bibliográficas

Banco de México (1987) "Encuesta de acervos y formación bruta de capital: 1960-1985".

García A., P. y J. Serra P. (1984) Causas y efectos de la crisis económica de México, Jornadas No. 104, El Colegio de México.

Lustig, N. (1987) "Destino de la inversión y cambio estructural durante el auge petrolero", mimeo, El Colegio de México, Centro de Estudios Económicos.

Neary, P. and S. Van Wyjnbergen (1986) Natural resources and the macroeconomy, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Raj, K. and A. Sen (1961) "Alternative patterns of growth under conditions of stagnant export earnings", Oxford Economic Papers, Vol. 13, No. 1, Feb.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (1982) "Estadísticas hacendarias del sector público: 1965-1982", SHCP, México.

El Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México, ha creado la serie "Documentos de Trabajo" para difundir investigaciones que contribuyen a la discusión de importantes problemas teóricos y empíricos aunque estén en versión preliminar. Con esta publicación se pretende estimular el análisis de las ideas aquí expuestas y la comunicación con sus autores. El contenido de los trabajos es responsabilidad exclusiva de los autores.

Editor: José Luis Alberro

Serie Documentos de Trabajo 1982

No. I Ize, Alain, "Disequilibrium Theories, Imperfect Competition and Income Distribution:

No. II Levy, Santiago, "Un Modelo de Simulación de Precios para la Economía Mexicana"

No. III Persky, Joseph and Tam, Mo-Yin S., "On the Theory of Optimal Convergence"

No. IV Kehoe, Timothy J., Serra-Puche, Jaime y Solís, Leopoldo, "A General Equilibrium Model of Domestic Commerce in Mexico"

No. V "Guerrero, Víctor M., "Medición de los Efectos Inflacionarios Causados por Algunas Decisiones Gubernamentales: Teoría y Aplicaciones de Análisis de Intervención"

No. VI Gibson, Bill, Lustig, Nora and Taylor, Lance, "Terms of Trade and Class Conflict in a Computable General Equilibrium Model for Mexico"

No. VII Dávila, Enrique, "The Price System in Cantillon's Feudal Mercantile Model"

No. VIII Ize, Alain, "A Dynamic Model of Financial Intermediation in a Semi-Industrialized Economy"

No. IX Seade, Jesús, "On Utilitarianism and Horizontal Equity: When is the Equality of Incomes as such Desirable?"

No. X Cárdenas, Enrique, "La Industrialización en México Durante la Gran Recesión: Política Pública y Respuesta Privada"

Serie Documentos de Trabajo 1983

No. I Bhaduri, Amit, "Multimarket Classification of Unemployment"

No. II Ize, Alain y Salas, Javier, "Price and Output in the Mexican Economy: Empirical Testing of Alternative Hypotheses"

No. III Alberro, José Luis, "Inventory Valuation, Realization Problems and Aggregate Demand"

No. IV Sachs, Jeffrey, "Theoretical Issues in International Borrowing"

No. V Ize, Alain y Ortíz, Guillermo, "Political Risk, Asset Substitution and Exchange Rate Dynamics: The Mexican Financial Crisis of 1982"

No. VI Lustig, Nora, "Políticas de Consumo Alimentario: Una Comparación de los Efectos en Equilibrio Parcial y Equilibrio General"

No. VII Seade, Jesús, "Shifting Oligopolistic Equilibria: Profit-Raising Cost Increases and the Effects of Excise Tax"

No. VIII Jarque, Carlos M., "A Clustering Procedure for the Estimation of Econometric Models with Systemátic Parameter Variation"

No. IX Nadal, Alejandro, "la Construcción del Concepto de Mercancía en la Teoría Económica"

No. X Cárdenas, Enrique, "Some Issues on Mexico's Nineteenth Century Depression"

No. XI Nadal, Alejandro, "Dinero y Valor de Uso: La Noción de Riqueza en la Génesis de la Economía Política"

No. XII Blanco, Herminio y Garber, Peter M., "Recurrent Devaluation and Speculative Attacks on the Mexican Peso"

Serie Documentos de Trabajo 1984

No. I Alberro, José Luis, "Introduction and Benefit of Technological Change under Oligopoly"

No. II Serra-Puche, Jaime y Ortíz, Guillermo, "A Note on the Burden of the Mexican Foreign Debt"

No. III Bhaduri, Amit, "The Indebted Growth Process"

No. IV Easterly, William, "Devaluation in a Dollarized Economy"

No. V Unger, Kurt, "Las Empresas Extranjeras en el Comercio Exterior de Manufacturas Modernas en México"

No. VI De Alba, Enrique y Mendoza, Yolanda, "El Uso de Modelos Log-Lineales para el Análisis del Consumo Residencial de Energía"

No. VII García Alba, Pascual, "Especificación de un Sistema de Demanda y su Aplicación a México"

No. VIII Nadal, Alejandro y Salas Páez, Carlos, "La Teoría Económica de la Sociedad Descentralizada", (Equilibrio General y Agentes Individuales).

No. IX Samaniego Breach, Ricardo, "The Evolution of Total Factor Productivity in the Manufacturing Sector in Mexico, 1963-1981"

No. X Fernández, Arturo M., "Evasión Fiscal y Respuesta a la Imposición: Teoría y Evidencia para México"

No. XI Ize, Alain, "Conflicting Income Claims and Keynesian Unemployment"

Serie Documentos de Trabajo 1985

No. I Bhaduri, Amit, "The Race in Arms: its Mathematical Commonsense".

No. II Garber, Peter M., and Vittorio U. Grilli, "The Belmont-Morgan Syndicate as an Optimal Investment Banking Contract".

No. III Ros, Jaime, "Trade, Growth and the Pattern of Specialization".

No. IV Nadal, Alejandro, "El Sistema de Precios de Producción y la Teoría Clásica del Mercado".

No. V Alberro, José Luis, "Values and Prices in Joint Production: Discovering Inner-Unproductivities".

No. VI De Urquijo Hernández, Luis Alfredo, "Las Políticas de Ajuste en el Sector Externo: Análisis de un Modelo Computable de Equilibrio General para la Economía Mexicana".

No. VII Castañeda Sabido, Alejandro I., "La Proposición de Inefectividad de la Nueva Macroeconomía Clásica: Un Estudio Crítico".

No. VIII De Alba, Enrique y Ricardo Samaniego, "Estimación de la Demanda de Gasolinas y Diesel y el Impacto de sus Precios sobre los Ingresos del Sector Público".

No. IX De Alba, Enrique y Yolanda Mendoza, "Disaggregation and Forecasting: A Bayesian Analysis"

Serie Documentos de Trabajo 1986

No. I Blanco, Herminio, "The Term Structure of the Futures Exchange Rates for a Fixed Exchange Rate System: The Mexican Case".

No. II Ize, Alain and G. Ortíz, "Fiscal Rigidities, Public Debt and Capital Flight".

No. III Alberro, José, "La dinámica de los precios relativos en un ambiente inflacionario"

No. IV Bucay, Nisso, "Wage Rigidity and the Firm Alternative Approaches".

No. V Alberro, José L, Jorge E. Cambiaso, "Características del ajuste de la economía mexicana"

Serie Documentos de Trabajo 1987

No. I — Alberro, José, Córdoba and Eytan Sheshinsky, "On Measures of Dispersion of Relative Prices Under Inflation".

No. II — Alberro, José, Blanco, Herminio and Peter M. Garber "The Effects of Terminating the Mexican Two-Tiered Exchange Rate System".

No. III — Fernández, Oscar, Lustig, Nora "Estrategias de crecimiento, sustitución de importaciones y balanza de pagos en un modelo de crecimiento multisectorial".

No. IV — Tornell, Aaron "Insulating Properties of Dual Exchange rates: A New-Classical Model"

No. V — Villarreal, Roberto "El Manejo de la Deuda Externa de México en la Década 1978-1987".

No. VI — Mercado, Alfonso "Automatización asistida por Computadora y Desarrollo Industrial en México. El uso de las máquinas-herramienta de control numérico computarizado".