

Implicaciones de un modelo dinámico de comercio neoclásico*

Daniel Castellanos García**

RESUMEN.- Este trabajo está dedicado al análisis de los efectos del comercio en una economía dinámica. El análisis está llevado a cabo en términos de un modelo en el cual tanto el comercio como el crecimiento (acumulación de capital) son explicados por razones neoclásicas. Bajo el supuesto de que la economía es pequeña, se obtiene el resultado de que ella enfrenta un trade-off entre comercio y crecimiento, ya que uno substituye perfectamente al otro. En consecuencia, la superioridad del comercio sobre la autarquía no se puede generalizar, en franco contraste con el caso estático.

1. Introducción

Este artículo usa un modelo neoclásico de crecimiento óptimo para evaluar los efectos del comercio internacional en una economía "pequeña" (en el sentido tradicional de que es incapaz de alterar los precios internacionales). Después de la aparición de los modelos de crecimiento endógeno, a mediados de la década de los años 80, estimulada por los trabajos seminales de Romer (1986) y Lucas (1988), el énfasis de este trabajo en el modelo neoclásico de crecimiento óptimo, que sólo puede sostener una tasa de crecimiento positiva en el largo plazo con la incorporación exógena de progreso tecnológico, puede parecer un poco pasado de moda. Sin embargo, el propósito de este artículo es precisamente ofrecer elementos de juicio para reevaluar las conclusiones de la literatura tradicional sobre la materia, y ponerlas más en línea con las conclusiones que la literatura reciente ofrece.

En efecto, los modelos recientes que estudian los efectos del comercio internacional en presencia de crecimiento endógeno han permitido relativizar las conclusio-

* Este trabajo está basado en uno de los capítulos de la tesis de PhD presentada por el autor a la Universidad de Londres.

** Profesor-investigador, Facultad de Economía y CEDE, Universidad de los Andes. Agradezco la ayuda financiera del Fondo FONADE/DNP/ICETEX.

nes en materia de bienestar derivadas de los modelos tradicionales de comercio con crecimiento exógeno. Como es bien sabido, de estos modelos tradicionales se concluye que el teorema de ganancias en bienestar a causa del comercio internacional, derivado para economías estáticas (ver Samuelson (1962) y Kemp (1962)), puede ser extendido a economías dinámicas (ver Smith (1979) y Srinivasan y Bhagwati (1980)). En palabras de Corden (1984), p. 74,

Smith (1979) [...] muestra (dados los usuales supuestos) que hay ganancias intertemporales del comercio exactamente por las mismas razones que hay ganancias estáticas, y con las mismas cualificaciones.¹

Por su parte, los modelos recientes con crecimiento endógeno sugieren que, en determinadas circunstancias, los efectos dinámicos del comercio pueden ser tales que puede resultar más conveniente en términos de bienestar no adoptar una política de libre comercio (para una revisión de la literatura reciente ver Grossman y Helpman (1995)). Este resultado, que no es de ninguna manera universal, sí indica en todo caso que la superioridad del comercio sobre la autarquía no es absoluta, de modo que en una economía dinámica hay que cualificar el teorema de las ganancias del comercio.

Esta discrepancia de conclusiones entre la literatura tradicional y la reciente demanda una explicación. Siendo que la principal diferencia entre las dos es la forma como cada una de ellas incorpora el crecimiento económico (la una exógenamente y la otra endógenamente), puede existir la impresión de que la discrepancia de conclusiones es causada precisamente por el modo de incorporación del crecimiento en cada tipo de modelo. Este artículo, sin embargo, quiere argumentar que esa impresión es equivocada. En efecto, se sostendrá aquí que, evaluada correctamente, la literatura tradicional también hubiera tenido que llegar a la conclusión de que no en todos los casos se puede sostener la superioridad del libre comercio con respecto a la autarquía.

No se pretende reabrir aquí el debate de los años 70, que giró en torno a la adecuada interpretación del resultado entonces obtenido de que el comercio puede reducir el nivel de consumo per cápita en el estado estacionario (este resultado se obtuvo en diversos trabajos, tales como Stiglitz (1970), Deardorff (1973) y Bertrand (1975). Una interpretación crítica del resultado se encuentra en la colección de artículos editada por Steedman (1979)). En este sentido, coincidimos plenamente con la forma como Bhagwati y Srinivasan (1983), p. 338, clausuraron el debate:

1. En inglés en el original.

[...] esta incapacidad de la senda bajo estado estacionario de libre comercio para dominar la de autarquía no implica que existe una pérdida muerta dinámica bajo libre comercio. Aseverar lo contrario [...] es cometer el error de ignorar el hecho de que [...] el movimiento de un estado estacionario a otro implica atravesar una senda fuera del estado estacionario. La comparación de bienestar relevante, por tanto, no es entre los estados estacionarios últimos hacia los cuales las sendas efectivas de la economía (bajo libre comercio y autarquía), comenzando desde condiciones dadas, convergen, sino más bien entre esas sendas efectivas mismas.¹

Lo que se quiere aquí es evaluar correctamente los efectos sobre el bienestar de las sendas, dentro y fuera del equilibrio estacionario, implicadas por las políticas de libre comercio y autarquía, para poder compararlas adecuadamente. La implicación es que la literatura tradicional hizo esta comparación de manera insatisfactoria.

En efecto, la referencia clásica, Smith (1979) (ver también Smith (1984)), presenta un modelo en el cual, debido a la ausencia de agentes optimizadores intertemporales, no se determina endógenamente el comportamiento óptimo de la(s) variable(s) de estado, lo que hubiera requerido la resolución de un problema de control óptimo. En consecuencia, en su modelo, las sendas de crecimiento bajo autarquía y libre comercio pueden suponerse idénticas. Este supuesto, sin embargo, no se puede sostener cuando los agentes son optimizadores intertemporales y el comportamiento óptimo de las variables de estado es endógenamente determinado.

Cuando Smith (1979) supuso que el comercio no presenta efectos particulares sobre la senda de crecimiento, no estaba haciendo otra cosa que seguir una práctica común en la literatura. De hecho, Grossman y Helpman (1990), p. 796, se han quejado de que una pregunta “central” en economía internacional, “¿Qué papel juegan el ambiente comercial externo y la política comercial en la determinación del desempeño económico de largo plazo?”,

ha recibido sorprendentemente poca atención en la literatura teórica a lo largo de muchos años.

La anterior investigación sobre comercio y crecimiento ha adoptado el marco neoclásico para estudiar la acumulación de capital en la economía abierta (ver las revisiones de la literatura de Ronald Findlay (1984) y Alasdair Smith (1984)). Sin embargo, este tipo de investigación en general descuida los efectos de la estructura comercial sobre las tasas de crecimiento, estudiando en cambio la causalidad opuesta que va de crecimiento y acumulación al patrón de comercio.²

1. En inglés en el original.

2. En inglés en el original.

El tratamiento convencional para superar la limitación que aqueja al trabajo de Smith (1979), que, como recalcan Grossman y Helpman (1990), es endémica en toda la literatura tradicional, se encuentra en Srinivasan y Bhagwati (1980) (ver también Bhagwati y Srinivasan (1983)). Este artículo, usando un marco de control óptimo, sostiene que la extensión de Smith (1979) del teorema de ganancias en bienestar gracias al comercio a un entorno dinámico es esencialmente correcta. Aquí se argumentará, sin embargo, que el trabajo de Srinivasan y Bhagwati (1980) no está completamente libre de problemas técnicos, lo cual invalida su conclusión.

Para recapitular, este artículo usa un modelo neoclásico de crecimiento óptimo para evaluar los efectos del comercio internacional en una economía "pequeña". Aquí se considera una extensión convencional del tradicional modelo 2 x 2 de ventaja comparativa para incluir aspectos dinámicos. Una buena presentación del modelo 2 x 2 se encuentra en Bhagwati y Srinivasan (1983). Como es bien conocido, los supuestos esenciales del modelo son que: (1) la economía doméstica y el resto del mundo comparten la misma tecnología (sus funciones de producción son idénticas), y (2) hay inmovilidad internacional de factores (ver Bhagwati y Srinivasan (1983), p. 50).

Naturalmente, el modelo 2 x 2 ya ha sido extendido para dar cuenta de aspectos dinámicos. Hay al menos dos formas de hacer esto: en la primera se consideraría un modelo "puro", donde por "puro" se entiende que el modelo toma en cuenta el supuesto tradicional de que los factores de producción son inmóviles internacionalmente. Esta fue la dirección que tomaron los primeros esfuerzos para dinamizar los modelos neoclásicos de comercio (ver Samuelson (1965) y Findlay (1970)), que requiere la especificación de al menos tres sectores, dos de ellos produciendo bienes de consumo y el tercero produciendo un bien de capital no comercializable. Con los dos bienes de consumo se pueden responder preguntas acerca de comercio; el elemento dinámico (la variable de estado) se incorpora con la producción de un bien de capital. Findlay (1970) incluso resuelve el modelo para el caso del estado estacionario de una economía en crecimiento cuando la tasa de ahorro es una constante dada. Por lo tanto, el tipo de crecimiento que esta literatura considera es no óptimo.

Una segunda dirección se refiere a la literatura que se basa en los modelos neoclásicos de crecimiento óptimo, que, como se sabe, sólo son capaces de sostener crecimiento de largo plazo exógenamente. La mayoría de la literatura en esta área se concentra en modelos de uno o dos sectores; en varios casos estos modelos han sido aplicados a temas de economía internacional. Esta literatura puede clasificarse en tres tipos: (1) los modelos de un sector sin una función de inversión

implícita (ver Ramsey (1928) y Cass (1965)), (2) los modelos de un sector que obtienen una función de inversión implícita suponiendo costos de instalación o ajuste del capital (ver Abel y Blanchard (1983) para el caso de la economía cerrada, y Blanchard y Fischer (1989), pp. 58-69, para el caso de la economía abierta), y (3) los modelos de dos sectores en los cuales el segundo sector es una función de oferta de inversión bien definida (ver Uzawa (1964) y Srinivasan (1964) para el caso de la economía cerrada y Srinivasan y Bhagwati (1980) para el caso de la economía abierta). Más recientemente, economías multisectoriales también han sido consideradas, por ejemplo en Yano (1990) y Datta (1992).

En el caso de modelos uni y bisectoriales no se puede hablar con propiedad de un modelo "puro" de comercio neoclásico, pues implícitamente se está suponiendo que al menos el capital no instalado (la inversión) es comercializable. Sin embargo, después del trabajo de Stiglitz (1970), que mostró que el comportamiento dinámico de una economía bisectorial pequeña y abierta se puede asimilar al de un modelo de Solow con un solo sector para una economía cerrada, está bien entendido que, mientras una economía multisectorial abierta enfrente precios externos constantes, puede ser tratada como una economía de un solo sector. De esta manera, suponer la existencia de sólo dos sectores parece ser un costo menor frente a la dificultad analítica de tratar una multiplicidad sectorial. Después de los esfuerzos iniciales de Samuelson (1965) y Findlay (1970), la literatura siguió en general la dirección de considerar sólo modelos bisectoriales. Para mantener un relativo grado de simplicidad, aquí también se seguirá esa práctica, aunque modelos tri (ver Castellanos (1996)) y multisectoriales (ver los artículos ya citados de Yano (1990) y Datta (1992)) pueden ser también analizados.

Este trabajo tiene cinco secciones, incluyendo esta introducción. En la siguiente sección, se presenta el caso de la economía cerrada. La tercera sección considera el caso de la economía abierta. La cuarta sección discute algunas implicaciones. Por último se ofrecen unos breves comentarios finales.

2. La economía cerrada

En esta sección estudiamos la economía cerrada. Aquí no se hace otra cosa que reescribir los resultados originalmente encontrados por Uzawa (1964) y Srinivasan (1964), quienes fueron los primeros en estudiar el tema del crecimiento óptimo en una economía cerrada con dos sectores. Por razones pedagógicas, primero estudiamos el caso de una economía centralmente planificada y luego el de una economía descentralizada. Seguidamente mostramos que las dos son equivalentes. Esta

equivalencia es útil para facilitar la determinación del comportamiento dinámico de la economía cerrada.

2.1 La economía centralmente planificada

2.1.1 La tecnología básica

Suponga una economía neoclásica que en cada período usa un acervo de dos factores, trabajo (L) y capital (K), para producir un bien de consumo, C , y un bien de inversión, I , usando dos funciones de producción linealmente homogéneas distintas:

$$C(t) = F_c(L_c(t), K_c(t))$$

$$I(t) = F_i(L_i(t), K_i(t))$$

donde F_j denota la función de producción del bien j ; se supone que F_j se incrementa estrictamente y es estrictamente cóncava en cada uno de sus argumentos. $L_j(t)$ y $K_j(t)$ denotan, respectivamente, la cantidad de L y K usada en la producción de j en el período t , $j = c, i$. Suponga que L crece a la tasa exógena n :

$$\dot{L} = nL$$

donde la notación $\dot{L}$ indica la derivada de L con respecto al tiempo; esto es $\dot{L} \equiv (dL)/(dt)$. Integrando la anterior ecuación diferencial se obtiene:

$$L(t) = L(0)e^{nt}$$

El crecimiento de K está dado por:

$$\dot{K} = I - \delta K$$

$$= F_i(L_i(t), K_i(t)) - \delta K$$

donde δ es la tasa instantánea de depreciación de K . Se supone que esta tasa de depreciación es constante e igual en todos los sectores.

En cada período, L y K pueden ser libremente asignados sin ningún costo a cualquier sector en la economía. Los usos alternativos de L y K están limitados por el

acervo de recursos disponible (se supone que la oferta de trabajo es inelástica). Así, la economía enfrenta dos restricciones de recursos:

$$L(t) = L_c(t) + L_f(t)$$

$$K(t) = K_c(t) + K_f(t)$$

El crecimiento de la productividad no se considera en el modelo. Por lo tanto, las funciones de producción $F_c(\cdot)$ y $F_f(\cdot)$ no cambian a través del tiempo (sólo sus argumentos cambian).

2.1.2 La tecnología en términos per cápita

Suponga que la población total es igual a la fuerza de trabajo. Dividiendo la función de producción $F_j(\cdot)$ por L_j se obtiene:

$$\begin{aligned} \frac{Y_j}{L_j} &= \frac{F_j(L_j, K_j)}{L_j} \\ &= F_j\left(1, \frac{K_j}{L_j}\right) \\ &= f_j(k_j) \end{aligned} \quad (1)$$

donde las letras minúsculas denotan magnitudes per cápita, $k_j = K_j/L_j$, $j = C, I$ ($j = c, i$). Dadas las propiedades de F_j , f_j se incrementa estrictamente y es estrictamente cóncava en k_j . De otro lado, la expresión (1) se permite dado el supuesto de homogeneidad lineal de las funciones de producción. Por lo tanto,

$$\begin{aligned} \frac{Y_j}{L_j} &= \left(\frac{L_j}{L}\right)^{1-\alpha_j} \left(\frac{Y_j}{L_j}\right)^{\alpha_j} \\ &= l_j f_j(k_j) \end{aligned} \quad (2)$$

j

donde $l_j = L_j/L$, $j = C, I$ ($j = c, i$).

Dado el supuesto de homogeneidad lineal de las funciones de producción, la productividad marginal del capital y del trabajo en cada sector se pueden expresar en términos de las funciones de producción per cápita como sigue:

$$\frac{\partial F_j}{\partial K_j} = f_j$$

$$\frac{\partial F_j}{\partial L_j} = f_j - k f_j'$$

La ecuación diferencial para k en términos per cápita está dada por:

$$\frac{\dot{K}}{L} = \frac{I}{L} - \delta \frac{K}{L}$$

la cual, dada la derivada $d(K/L)/dt$, puede ser escrita como:

$$\dot{k} = I_j f_j'(k) - (\delta + n)k$$

en donde $k = K/L$.

La restricción laboral se expresa en términos per cápita como:

$$l = l_c + l_i \quad (3)$$

Por su lado, la expresión de la restricción de capital en términos per cápita es:

$$k = \frac{K_c}{L} + \frac{K_i}{L}$$

$$= k_c l_c + k_i l_i \quad (4)$$

2.1.3 El consumidor

Hay un consumidor representativo que vive infinitamente y tiene una función de utilidad instantánea $U(c_c(t))$, donde $c_c(t)$ es la cantidad real de consumo per cápita

de C en el período t . Será conveniente suponer que la utilidad marginal es constante, de modo que, con una adecuada selección de unidades:¹

$$U(c_c(t)) = c_c(t)$$

La utilidad intertemporal del consumidor es separable aditivamente y se denota por W con:

$$W_s = \int_s^{\infty} [u(c_c(t))] e^{-\theta(t-s)} dt$$

en donde θ es la tasa instantánea de descuento intertemporal, la cual se supone constante y estrictamente positiva.

2.1.4 El problema y el óptimo de la economía centralmente planificada

El problema del planificador central de esta economía es el siguiente:

$$\begin{aligned} \max_{l_c, l_i, k_c, k_i, k} \quad & \int_s^{\infty} [U(c_c(t))] e^{-\theta(t-s)} dt \\ \text{s.a:} \quad & k = i - (\delta + n)k \\ & l = l_c + l_i \\ & \dot{k} = k_c l_c + k_i l_i \\ & c = l f_c(k_c) \\ & i = l f_i(k_i) \\ & c_c = c \\ & k(s) \text{ dado} \end{aligned}$$

El Principio del Máximo para este problema de control óptimo implica el siguiente resultado estático:

$$\varphi = \frac{f_c}{f_i} = \frac{f_c - f_c' k_c}{f_i - f_i' k_i} \quad (5)$$

La ecuación (5) expresa el conocido resultado estático del modelo 2×2 según el cual en el punto óptimo de una economía cerrada la tasa marginal de transforma-

1. Este es un supuesto convencional en la literatura (ver Uzawa (1964) y Srinivasan (1964)).

ción en la producción (TMT), dada por f'_y o $(f'_y - f'_y k_y) / (f'_x - f'_x k_x)$, es igual a la tasa marginal de sustitución del consumo (TMS), dada en este caso por φ , la variable de coestado del problema dinámico, que puede ser interpretada como el precio sombra del capital.

El comportamiento dinámico de esta economía está caracterizado por la solución al siguiente sistema de ecuaciones:

$$\dot{k} = I(f(k)) - (\delta + n)k \quad (6)$$

$$\dot{\varphi} = (0 + \delta + n - f'_k(k))\varphi \quad (7)$$

Dada la forma actual del problema, es difícil caracterizar la solución de este par de ecuaciones diferenciales simultáneas. Por lo tanto, seguimos con la economía descentralizada.

2.2 La economía descentralizada

En esta subsección: (1) se muestra que el comportamiento dinámico de la economía centralmente planificada es el mismo de la descentralizada, y (2) se caracteriza el comportamiento dinámico de la economía. Una manera de interpretar la economía descentralizada es la siguiente: considere un gran número de firmas competitivas. Se puede suponer que el número de firmas es exactamente igual al tamaño de la población, de manera tal que hay exactamente un trabajador por firma (bajo rendimientos constantes a escala el número preciso de firmas no importa con tal de que sea "grande"). Cada firma tiene dos procesos de producción, una para cada bien en la economía. La firma emplea trabajo y alquila capital del trabajador, quien se supone es el dueño de ambos. Cada trabajador, entonces, divide su tiempo de trabajo entre los diferentes procesos, y acumula capital, a diferencia de la convención en la teoría del capital, donde la firma realiza esta labor. Este supuesto, que no tiene ningún impacto sobre los resultados del modelo, es útil para presentar los problemas de la firma y del individuo en una manera más simple.¹ De esta manera, la firma se enfrenta a un problema puramente estático, y

1. Con nuestra presentación, la interpretación de la variable de coestado debe cambiar. Cuando la firma acumula capital, (el valor corriente de) la variable de coestado debe ser entendida como "el valor presente descontado de ganancias futuras adicionales debidas a una unidad adicional de inversión corriente" (Hayashi (1982), p. 217. En inglés en el original), que, dividida por el precio del capital, define la q marginal de Tobin (ver Hayashi (1982)). Cuando es el individuo quien acumula capital, la variable de coestado se refiere al bienestar futuro, más que a ganancias futuras. Se puede ver fácilmente, sin embargo, que el valor de la variable de coestado es el mismo sin importar la interpretación económica precisa, de tal manera que en el texto nos referiremos a la variable de coestado dividida por el precio del capital como la q marginal.

el problema del individuo es el problema dinámico. Los factores de producción ganan los mismos retornos en cualquier sector.

2.2.1 La firma

El problema de la firma se puede describir en los siguientes términos:

$$\begin{aligned} \max_{l_j, k_j} \quad & p_c c + p_i i - W(l_c + l_i) - R_G(k_c l_c + k_i l_i) \\ \text{s.a:} \quad & j = l_j f_j(k_j) \\ & p_j, W, R_G \text{ dado} \\ & \text{para } j = c, i \end{aligned}$$

en donde W es el salario uniforme y R_G es el *precio* bruto uniforme de renta del capital. Este último es uniforme en todos los sectores debido al supuesto de que la tasa de depreciación es igual en todos los sectores. La condición de primer orden para obtener el óptimo implica que:

$$R_G = p_i f'_k \quad (8)$$

$$W = p_j (f'_l - f'_l k_j) \quad (9)$$

para $j = c, i$. Estas ecuaciones simplemente dicen que el precio bruto de renta del capital óptimo es igual al valor de la productividad marginal del capital, y que el salario óptimo es igual al valor de la productividad marginal del trabajo. Adicionalmente, la ecuación (8) implica que la *tasa* bruta de renta de los activos reales r_G ¹ definida como:

$$r_G \equiv \frac{R_G}{p_i} \quad (10)$$

es igual a f'_k , la productividad marginal del capital en la producción del bien de capital.

1. La tasa de renta r_G puede ser llamada la "tasa de interés" de los activos reales.

2.2.2 El individuo

Ahora considere el individuo representativo. El está dotado con una unidad de trabajo, y es el dueño del acervo de capital. El provee trabajo y capital inelásticamente. Su problema puede describirse en los siguientes términos:

$$\begin{aligned} \max_{c, l} \quad & \int_0^{\infty} c_c(t) e^{-\theta(t-s)} dt \\ \text{s.a:} \quad & \dot{k} = i - (\delta + n)k \\ & p_c c = W l_c + R_G k l_c \\ & P_l i = W l_l + R_G k l_l \\ & 1 = l_c + l_l \\ & k = k_c l_c + k_l l_l \\ & c = c_c \\ & p_f, W, R_G, k(s) \text{ dados} \end{aligned}$$

En términos más compactos, este problema se puede reescribir como:

$$\begin{aligned} \max_{c, l} \quad & \int_0^{\infty} c_c(t) e^{-\theta(t-s)} dt \\ \text{s.a:} \quad & \dot{k} = i - (\delta + n)k \\ & W = R_G k + p_c c_c + p_l i \\ & P_l, W, R_G, k(s) \text{ dados} \end{aligned}$$

El Principio del Máximo para este problema implica la condición de optimalidad:

$$\varphi = - \frac{p_l}{p_c} \quad (11)$$

en donde φ es la variable de coestado. Esta condición establece el familiar resultado estático en el cual, en el óptimo, la TMS en el consumo debe ser igual al precio

relativo de los bienes de consumo en el mercado, donde la TMS es sustituida por la variable de coestado: en este caso, en el óptimo, la variable de coestado debe ser igual al precio relativo del capital en el mercado. El comportamiento dinámico en este problema está caracterizado por el siguiente par de ecuaciones:

$$\dot{k} = i - (\delta + n)k \quad (12)$$

$$\dot{\phi} = (\theta + \delta + n - R_G/p)\phi \quad (13)$$

Vale la pena notar que la ecuación (11) implica que la q marginal de Tobin definida como ϕ/p_i , en donde $p_i \equiv p/p_y$ (ver Hayashi (1982) y pie de página 114), es siempre igual a uno. Esta es una propiedad convencional de los modelos de inversión donde el acervo efectivo de capital se puede ajustar instantáneamente y sin ningún costo al nivel deseado (ver Sargent (1987), cap. 3). En estos modelos, cambios discretos en las variables exógenas a la firma requieren tasas infinitas de inversión o desinversión (ver Romer (1996), cap. 8). Aquí, siempre que haya una discrepancia entre el costo marginal del capital y su productividad marginal en la producción del bien de inversión, tasas finitas de inversión o desinversión neta se obtienen gracias a un cambio suave en el precio relativo del capital, descrito por las ecuaciones (11) y (13). Este proceso es lo suficientemente suave como para permitir que la firma siempre iguale el nivel efectivo de capital a los niveles deseados (de modo que $q = 1$), y, al mismo tiempo, permitir un proceso de acumulación o desacumulación de capital que afecte gradualmente su precio relativo, de acuerdo con la ecuación (13), hasta que el costo marginal del capital se iguale a su productividad marginal.

2.3 Equivalencia entre la economía centralmente planificada y la descentralizada

Es fácil ver que las condiciones óptimas (5), (6) y (7) en la economía centralmente planificada, y las condiciones óptimas (11), (12) y (13) en la economía descentralizada, son idénticas. De las ecuaciones (8) y (9) se sigue que:

$$\frac{f'_k}{f'_l} = \frac{f'_k - f'_k k}{f'_l - f'_l k} = \frac{p_k}{p_l}$$

Esto establece la identidad entre las ecuaciones (5) y (11).

Es interesante anotar que la condición (5) implica que:

$$\frac{f_c - f_c' k_c}{f_c'} = \frac{f_i - f_i' k_i}{f_i'}$$

Esta expresión dice que, para optimalidad, la TMS en la producción, $(f_j - f_j' k_j)/f_j'$, $j = c, i$, debe ser la misma en los dos sectores. Usando las ecuaciones (8) y (9), esta condición se puede reescribir como:

$$\frac{f_j(k_j) - f_j'(k_j)k_j}{f_j'(k_j)} = \frac{f_j(k_j)}{f_j'(k_j)} - k_j = \frac{W}{R_G} \equiv \omega \quad (14)$$

para $j = c, i$, donde ω se define como la razón salario-renta (bruta) ($\omega = W/R_G$). En otras palabras, la condición óptima de la economía centralmente planificada de que la TMS en la producción debe ser la misma en todos los sectores de la economía es equivalente a la condición de la economía descentralizada de que la razón salario-renta debe ser la misma en todos los sectores.

Finalmente, sustituyendo (2) en (12), y (8) en (13), se obtienen las ecuaciones dinámicas (6) y (7) de la economía centralmente planificada. De esta manera, las condiciones de optimalidad en la economía centralmente planificada y la descentralizada son enteramente equivalentes. Esta equivalencia es conveniente porque el análisis del comportamiento dinámico en la economía descentralizada, que es más fácil de determinar si se le compara con el de la economía centralmente planificada, es idéntico al de ésta última.

2.4 Dinámica en la economía cerrada

Aquí estudiamos el comportamiento dinámico de la economía cerrada, que es caracterizado por las ecuaciones (6) y (7) (ó (12) y (13)). Necesitamos reducirlas a un par de ecuaciones diferenciales simultáneas en k y ω . La estrategia que seguiremos es mostrar que la ecuación (6) es una ecuación diferencial que describe el comportamiento dinámico de k , y transformar la ecuación (7) para describir el comportamiento dinámico de ω .

Comencemos con la ecuación (6). Esencialmente, tenemos que mostrar que tanto k_i como l_i son funciones de ω . Comenzando con k_j , debido a la expresión (14), es fácil ver que ω es una función $\omega(k_j)$ de k_j , que se incrementa monótonicamente en su argumento:

$$-\frac{d\omega}{dk_j} = -\frac{f_j f''_j}{(f'_j)^2} > 0$$

Por lo tanto, podemos invertirla para obtener el nivel óptimo del capital per cápita en cada sector expresado como una función de la razón salario-renta:

$$k_j = k_j(\omega) \quad k'_j(\omega) > 0$$

Ahora mostramos que l_i también es una función de ω . Las restricciones factoriales (3) y (4) proveen dos ecuaciones en k_i para las dos incógnitas $l_j, j = c, i$. Por lo tanto, podemos expresar l_c y l_i en términos de k, k_c y k_i :

$$l_c = \frac{k - k_i(\omega)}{k_c(\omega) - k_i(\omega)}$$

$$l_i = \frac{k_c(\omega) - k}{k_c(\omega) - k_i(\omega)}$$

Ahora estamos en posición de reducir la ecuación (6) a una ecuación diferencial en k y ω :

$$\dot{k} = \left[\frac{k_c(\omega) - k}{k_c(\omega) - k_i(\omega)} \right] f_i(k_i(\omega)) - (\delta + n)k$$

Ahora considere la ecuación (7). Debido a la condición de optimalidad (5), φ es una función de ω :

$$\begin{aligned}\varphi &= \frac{f_c(k_c(\omega))}{f_i(k_i(\omega))} \\ &= \varphi(\omega)\end{aligned}$$

Esto implica que:

$$\dot{\varphi} = \varphi'(\omega)\dot{\omega}$$

La derivada $\varphi'(\omega)$ puede ser calculada log-diferenciando la ecuación (5) y utilizando la expresión (15) para obtener:

$$\varphi'(\omega) = \left(\frac{1}{k_i(\omega) + \omega} - \frac{1}{k_c(\omega) + \omega} \right) \varphi$$

En esta forma, la ecuación diferencial (7) puede ser reescrita como:

$$\begin{aligned}\dot{\varphi} &= [\theta + \delta + n - f_i(k_i(\omega))] \varphi \\ \varphi'(\omega)\dot{\omega} &= [\theta + \delta + n - f_i(k_i(\omega))] \varphi \\ \left(\frac{1}{k_i(\omega) + \omega} - \frac{1}{k_c(\omega) + \omega} \right) \dot{\omega} &= \theta + \delta + n - f_i(k_i(\omega)) \\ \dot{\omega} &= \frac{\theta + \delta + n - f_i(k_i(\omega))}{\frac{1}{k_i(\omega) + \omega} - \frac{1}{k_c(\omega) + \omega}}\end{aligned}\quad (17)$$

Las condiciones (16) y (17) son las ecuaciones diferenciales, o “canónicas”, que deben ser satisfechas por las sendas óptimas $\{k^*(t)\}$ y $\{\omega^*(t)\}$. En estado estacionario (cuando $\dot{k} = \dot{\omega} = 0$), la economía debe satisfacer:

$$\begin{aligned}(\delta + n)k &= \left[\frac{k_c(\omega) - k}{k_c(\omega) - k_i(\omega)} \right] f_i(k_i(\omega)) \\ \theta + \delta + n &= f_i(k_i(\omega))\end{aligned}$$

La primera de estas expresiones muestra que, en estado estacionario, el nivel de producción per cápita del bien de inversión es justo lo necesario para mantener el nivel de capital per cápita en la economía constante (el nivel de inversión es justo lo necesario para compensar las pérdidas por depreciación y para dotar a los recién nacidos con el nivel de capital per cápita promedio en la sociedad). La segunda expresión muestra que, en estado estacionario, la productividad marginal del capital en la producción del capital (que, por la condición de optimalidad (8), es igual a r_G , la tasa de renta de los activos reales) es igual a la tasa de descuento más la tasa de depreciación más la tasa de crecimiento de la población.

3. La economía abierta

En esta sección se estudia la economía abierta. Para simplificar, solamente permitimos el comercio en bienes, es decir, eliminamos la posibilidad de comerciar en activos financieros y de tener un desequilibrio en la balanza comercial. Debido a la equivalencia entre la economía centralmente planificada y la economía descentralizada, sólo consideraremos la primera.

Como se mencionó arriba, suponemos que los bienes transables en la economía son c e i . No hay comercio en k una vez instalado: en este sentido no hay comercio en factores de producción. Cada uno de los dos bienes es un perfecto sustituto del mismo bien producido en el exterior. $p_c^\circ(t)$ y $p_i^\circ(t)$ denotan, respectivamente, el precio internacional de c e i en el periodo t ($p_i^\circ(t)/p_c^\circ(t) \equiv p_i^\circ(t)$), que, bajo el supuesto de economía pequeña, están dados para la economía doméstica. Suponemos que $p_c^\circ(t)$ y $p_i^\circ(t)$ son constantes a través del tiempo: $p_c^\circ(t) = p_c^\circ$ y $p_i^\circ(t) = p_i^\circ$. Este supuesto es conveniente porque permite transformar el modelo de dos sectores en uno de un solo sector (donde el único bien es "ingreso"), que tiene propiedades dinámicas bien definidas. Esta transformación fue inicialmente sugerida por Stiglitz (1970) y es usada, por ejemplo, en Srinivasan y Bhagwati (1980), Bhagwati y Srinivasan (1983), cap. 31, Datta (1992), y Nishimura y Yano (1993).

Con libre comercio, la identidad entre la frontera de posibilidades de producción y la frontera de posibilidades de consumo desaparece, y el problema de la maximización de la utilidad en cada instante se vuelve un problema compuesto por dos subproblemas: uno que se puede llamar el problema de la producción, y otro que se puede llamar el problema del consumo. En el primero, dado el acervo de capital, la economía maximiza su ingreso ajustando la asignación de recursos; en el segundo, la economía, dado el nivel óptimo de ingreso que permite la dotación de recursos,

maximiza el nivel intertemporal de bienestar ajustando el nivel de consumo de c , c_c y el nivel de acumulación de capital, i_c . El punto clave es que c_c e i_c no necesitan ser iguales a los niveles domésticos de producción de los bienes, $c = l f_c(k_c)$ e $i = l f_i(k_i)$

Bajo las condiciones previas, se puede formular el problema dinámico de la economía abierta para el planificador central como sigue:

$$\begin{aligned} \max_{l_c, l_i, k_c, k_i, c_c, i_c} \quad & \int_0^{\infty} c_c(t) e^{-\theta(t-s)} dt \\ \text{s.a:} \quad & \dot{k} = i_c - (\delta + n)k \\ & l = l_c + l_i \\ & k = k_c l_c + k_i l_i \\ & c = l f_c(k_c) \\ & i = l f_i(k_i) \\ & p_c^0 c_c + P^0 i_c = p_c^0 c + P^0 i \\ & k(s) \text{ dado} \end{aligned}$$

El Principio del Máximo para este problema implica los siguientes resultados estáticos:

$$\begin{aligned} \varphi &= - \frac{p_i^0}{p_c^0} \\ \varphi &= - \frac{f'_c}{f'_i} = - \frac{f_c - f'_c k_c}{f_i - f'_i k_i} \quad (18) \end{aligned}$$

El primer resultado estático establece que el punto de consumo óptimo en cada período en una economía abierta es aquel en el cual la TMS en el consumo es igual a los precios relativos de los bienes transables (la TMT en comercio internacio-

nal). El segundo resultado establece que el punto óptimo de producción en cada período en una economía abierta es aquel en el cual la TMT en producción es igual a la TMT en comercio internacional. De acuerdo con este resultado, la economía, para un comportamiento óptimo, ajusta la TMT en producción (domésticamente determinada) al precio sombra del capital. El Principio del Máximo también implica los siguientes resultados dinámicos, que son idénticos a los de la economía centralmente planificada cerrada (ver ecuaciones (6) y (7)):

$$\dot{k} = i_c - (\delta + n)k$$

$$\dot{\varphi} + (\theta + \delta + n - f'_i) \varphi$$

3.1 Dinámica de la economía abierta

Para empezar, vale la pena enfatizar que no hay nada especial en las ecuaciones dinámicas que gobiernan el comportamiento de la economía abierta: ellas son idénticas a las ecuaciones dinámicas de la economía cerrada. De esta manera, cualquier discrepancia que se pueda encontrar entre el comportamiento dinámico de las economías cerrada y abierta tiene que ser enteramente atribuido a las diferencias entre las condiciones estáticas de optimalidad. Como es fácil de ver, la única diferencia entre las condiciones estáticas está dada por el hecho que, en la economía pequeña y abierta, los precios monetarios de los bienes transables están dados (se supone que, además, son constantes). Esta es suficiente información para determinar completamente los precios nominales de esta economía. Debido al teorema de la igualación de los precios factoriales (ver Samuelson (1948, 1949)), si p_c° y p_i° están internacionalmente determinados, W y r_G están completamente determinados también (esto, por virtud de la ecuación (10), es suficiente para determinar R_G). Brevemente, el argumento es el siguiente: en la economía descentralizada, la tecnología productiva se puede resumir por el siguiente conjunto de ecuaciones simultáneas:

$$p_c^\circ c = Wl_c + R_G k_c l_c$$

$$p_i^\circ i = Wl_i + R_G k_i l_i$$

Usando las ecuaciones (2) y (10), y recordando que k_j , $j = c, i$, es una función de ω (ver ecuación (14)), este sistema de ecuaciones se puede reescribir como sigue:

$$p^o f_c(k_c(W/p_i r_G)) = W + p_i r_G k_y(W/p_i r_G)$$

$$p^o f_i(k_i(W/p_i r_G)) = W + p_i r_G k_i(W/p_i r_G)$$

Este es un sistema de dos ecuaciones en cuatro incógnitas (p^o , p^o , W y r_G). Con p^o y p^o exógenamente determinados, este sistema determina completamente W y r_G . Es obvio que este resultado se sigue manteniendo cuando el único precio dado para la economía pequeña es p^o , el precio relativo de i (simplemente haga $p^o = 1$ y suponga que los otros precios están dados en términos de c).

El resultado previo se puede también deducir de las condiciones de optimalidad en la economía abierta. Con el precio relativo p_i dado, las condiciones de optimalidad (3) y (18) implican que la razón salario renta ω es constante para la economía abierta. De las condiciones referidas:

$$\begin{aligned} \frac{p^o_i}{p^o_c} &= \frac{f'_c}{f'_i} \\ &= \frac{f'_c(k_c(\omega))}{f'_i(k_i(\omega))} \\ &= \rho_i(\omega) \end{aligned}$$

El hecho de que ω sea constante sobredetermina el comportamiento dinámico de la economía abierta. De acuerdo con la condición estática (3), la economía optimiza igualando el precio relativo del capital (constante) a su precio sombra. Sin embargo, dada la condición óptima (7), o su condición equivalente (13), el precio sombra del capital se incrementará o reducirá infinitamente si la productividad marginal constante del capital en la producción del bien de inversión implicada por un ω constante resulta ser diferente del costo marginal del capital, como debiera ser en el caso general. Denotando r^*_G como la tasa de renta en estado estacionario (esto es, $r^*_G = \theta + \delta + n$) y r^o_G como la tasa de renta implicada por el comercio externo, en el caso general en donde $r^*_G \neq r^o_G$, la economía no estará en capacidad de igualar el precio relativo del capital a su precio sombra y, como consecuencia, tendrá incentivos para acumular o desacumular capital durante el tiempo que la

política de libre comercio tenga lugar. Si $r_G^* < r_G^o$, la economía acumulará capital, y, si $r_G^* > r_G^o$ lo desacumulará. Sólo cuando $r_G^* = r_G^o$ la economía abierta tendrá la posibilidad de alcanzar el estado estacionario. En otras palabras, si la economía pequeña decide adoptar la estructura de precios impuesta por el comercio internacional, en general adoptará una estructura que es inconsistente con el estado estacionario doméstico. De esta manera, a diferencia del caso de la economía estática, cuando la economía dinámica se abre al comercio internacional, el sistema queda en general sobredeterminado, resultando en un comportamiento dinámico explosivo de la variable de estado.

Vale la pena comparar los resultados que se acaban de describir con algunos de los resultados encontrados en la literatura. Blanchard y Fischer (1989), cap. 2, nota 32, en el contexto de una economía de un solo sector, encuentran un resultado similar al nuestro. En su caso, la tasa de interés del mundo está dada; en el nuestro, el precio relativo de los bienes transables está dado, y por virtud del teorema de igualación de los precios factoriales, la tasa de renta del capital está implícitamente dada también. Sin embargo, en el contexto de una economía de dos sectores, Srinivasan y Bhagwati (1980) (ver también Bhagwati y Srinivasan (1983), cap. 31), reportan un resultado diferente. Ellos afirman que un estado estacionario puede en general encontrarse en la economía abierta, como lo comprueba el título de su artículo de 1980: "Trade and Welfare in a Steady State". Esto es sorprendente, ya que si, como se mencionó antes, la economía abierta multisectorial que se enfrenta a precios externos dados se puede colapsar en una economía de un solo sector, el comportamiento dinámico debe ser el mismo en economías de dos y de un solo sector. Vale la pena entonces estudiar en más detalle esta discrepancia.

Aquí afirmaremos que la fuente de esta discrepancia es un error en el análisis llevado a cabo por Srinivasan y Bhagwati (1980), y reproducido en Bhagwati y Srinivasan (1983), cap. 31. En el caso de la economía abierta, dado que el precio relativo de los bienes están dados para la economía pequeña, Srinivasan y Bhagwati (1980) son capaces de colapsar la economía de dos sectores en una de un solo sector, de acuerdo con los dos pasos del siguiente procedimiento: en el primer paso, dado el acervo de capital, la economía resuelve el problema estático de maximización del ingreso dados los precios del mundo y, en el segundo paso, la economía resuelve el problema dinámico de maximizar el bienestar intertemporal, dado el ingreso máximo a los precios del mundo. De esta manera, el primer paso es obtener una función $Q(k)$ dada por:

$$\begin{aligned}
 Q(k) = \max_{l_c, l_i, k_c, k_i} \quad & p_c^o l_c f_c(k_c) + p_i^o l_i f_i(k_i) \\
 \text{s.a.:} \quad & k = k_c l_c + k_i l_i \\
 & l = l_c + l_i \\
 & p_c, p_i, k \text{ dados}
 \end{aligned}$$

El Lagrangiano para este problema está dado por:

$$\mathcal{L} = p_c^o l_c f_c(k_c) + p_i^o l_i f_i(k_i) + \varphi_k (k - k_c l_c - k_i l_i) + \varphi_l (l - l_c - l_i)$$

Esto implica que la derivada $Q'(k)$ está dada por:

$$Q'(k) = \frac{\delta \mathcal{L}^*}{\delta k} = \varphi_k \quad (19)$$

donde el asterisco denota el Lagrangiano evaluado en el óptimo. Vale la pena también notar que la condición de primer orden $\delta \mathcal{L} / \delta k_i = 0$ implica que:

$$p_i f_i' = \varphi_k \quad (20)$$

Una vez $Q(k)$ está determinado, el segundo paso es resolver el siguiente problema:

$$\begin{aligned}
 \max_{c_c} \quad & \int_S c_c(t) e^{-\theta(1-s)} dt \\
 \text{s.a.:} \quad & \dot{k} = \frac{Q(k)}{p_i^c} - \frac{p_c^o c_c}{p_i^c} - (\delta + n)k \\
 & p_c^o, p_i^o, k(s) \text{ dados}
 \end{aligned}$$

Los niveles de c_c y k en el estado estacionario para este problema, denotados con un asterisco, están dados por:

$$\begin{aligned}
 c_c^* &= \frac{Q(k^*)}{p_c^o} - \frac{p_i^o}{p_c^o} (\delta + n)k^* \\
 \frac{Q'(k^*)}{p_i^o} &= \theta + \delta + n
 \end{aligned} \quad (21)$$

Para esta economía, Bhagwati y Srinivasan (1983), p. 342, escriben que:

sólo en el caso sin interés en el cual la razón de precios doméstica en el estado estacionario de autarquía iguala la razón mundial de precios estaría la economía incompletamente especializada en el estado estacionario de libre comercio. De otro modo, la economía se especializará en la producción del bien 2 (el bien de consumo) si $f'_1(k_1)$ es menor que $n + \theta$ y en la producción del bien 1 (el bien de inversión) si $f'_1(k_1)$ es mayor que $n + \theta$.¹

Lo que se debe enfatizar aquí es que para Bhagwati y Srinivasan (1983) es posible tener un estado estacionario de libre comercio donde se combina una situación en la que, por una parte, la ecuación (21) es satisfecha, y por otra, se cumple que $f'_1(k_1) \neq \theta + \delta + n$ (donde ellos suponen que $\delta = 0$). Es fácil ver que esto es incorrecto. Las condiciones (19) y (20) implican que $Q'(k)/p_1^* = f'_1(k_1)$. Por lo tanto, si $f'_1(k_1) \neq \theta + \delta + n$, esta situación no puede ser denominada un estado estacionario, porque implicaría que $Q'(k)/p_1^* \neq \theta + \delta + n$, violando la condición (21). Esto simplemente confirma nuestro (y de Blanchard y Fischer) resultado de que la economía pequeña y abierta está sobredeterminada y sólo puede encontrar un estado estacionario cuando la tasa de renta del capital implicada por el libre comercio es igual a la tasa de renta prevalente en el estado estacionario de autarquía.

¿Cómo superar la sobredeterminación de la economía pequeña y abierta? Probablemente la forma más simple de tratar este problema, que fue la forma escogida por Blanchard y Fischer (1989), p. 59 y nota 32, es *suponer* que la tasa de renta del capital implicada por el libre comercio es igual a la tasa de renta en el estado estacionario de autarquía, es decir, suponer que $r^*_G = r^o_G$. Después de todo, en estado estacionario, la tasa de renta del capital en el resto del mundo debiera estar determinada por su propia tasa de descuento, de depreciación y de crecimiento de la población. Ya que estas variables están aproximadamente determinadas por la tecnología y los gustos, tiene sentido suponer que $r^*_G = r^o_G$.² Vale la pena notar que

1. En inglés en el original. Por razones de consistencia, hemos introducido en la cita nuestra propia notación. De otra parte, nótese que Bhagwati y Srinivasan (1983) suponen que $\delta = 0$.
2. La tecnología, bajo el marco neoclásico, se supone idéntica en la economía doméstica y el resto del mundo; con respecto a los gustos. Silberberg (1990), pp. 3-9, argumenta de manera convincente que, en el análisis económico, las explicaciones provistas por una buena teoría económica no debieran basarse en diferencias de gustos, que no son observables, sino en las restricciones que el ambiente económico impone sobre los individuos, que son mensurables. El autor incluso provee referencias de casos donde, por ejemplo, las modas y la práctica religiosa, que parecen estar cercanamente asociadas con los "gustos" individuales, han recibido una explicación económica. Con esto no se pretende negar que las diferencias en los gustos individuales pueden ser importantes, pero es claro también que, si toda la habilidad persuasiva de una teoría descansa sobre variables inobservables, su fuerza se debilita considerablemente. Así, los gustos debieran ser considerados en general idénticos para los consumidores domésticos y externos.

el supuesto $r_G^* = r_G^o$ implica que la única forma significativa de estudiar los efectos del comercio en una economía neoclásica pequeña es suponer que las condiciones del estado estacionario del resto del mundo son idénticas a aquéllas de la economía doméstica. La forma más simple (pero no la única) forma de implementar este supuesto es suponer que el resto del mundo ya ha alcanzado el estado estacionario, mientras que la economía doméstica no. Una forma alternativa de implementar el supuesto de que $r_G^* = r_G^o$ más complicada pero todavía admisible, es suponer que la tasa de renta del capital externa tiende asintóticamente a r_G^* (ver Blanchard y Fischer (1989), cap. 2, nota 32). Aquí se seguirá el primer procedimiento.

Sin embargo, si se hace el supuesto de que $r_G^* = r_G^o$ se obtiene un resultado obvio: la economía pequeña, tan pronto como se abre al comercio internacional, pierde todo comportamiento dinámico y permanece, durante todo el tiempo en que la política de libre comercio sea puesta en práctica, con el acervo de capital per cápita que prevalecía en el momento en el cual esa política fue puesta en práctica.¹ Una vez más, este resultado es similar al obtenido por Blanchard y Fischer (1989) en el contexto de una economía unisectorial, con la salvedad de que allí una senda plana de consumo es el resultado de la posibilidad de tener diversas asignaciones intertemporales del mismo, gracias a la disponibilidad de crédito internacional.

4. Algunas implicaciones

Basándose en los análisis anteriores para las economías cerrada y abierta, la primera observación que se puede hacer es que el régimen comercial tiene un impacto distintivo sobre el comportamiento dinámico de la economía. Dependiendo de los supuestos que se hagan acerca de la tasa de renta del capital, la economía abierta podría tener incentivos para acumular o desacumular capital indefinidamente, o podría alcanzar (inmediatamente) el estado estacionario. En la economía cerrada, en cambio, el modelo neoclásico de crecimiento óptimo sólo alcanza el estado estacionario en el largo plazo.

La intuición detrás de la observación de que el comercio internacional afecta el crecimiento en modelos neoclásicos es bastante simple, y puede ser resumida en dos observaciones: (1) en los modelos neoclásicos, la tasa de crecimiento del acer-

1. Para ver esto, note que, cuando $\theta + \delta + n = f'_z$, la economía pierde todo incentivo para cambiar el nivel del acervo de capital per cápita, de modo que $\dot{k} = 0$. Esto, de acuerdo con las ecuaciones (6) ó (12), determina completamente el monto de recursos dedicados a la producción de z . Una vez se determina esto, los niveles de producción y consumo de c son determinados como en el caso estático usual, y c_c e z_c permanecen constantes.

vo de capital per cápita, que efectivamente determina la senda de crecimiento de la economía, está, a su vez, determinada por la tasa de renta del capital prevaleciente, y (2) si una economía pequeña y abierta enfrenta una estructura de precios diferente de la que prevalece en autarquía, entonces su tasa de renta del capital cambiará, incluso si no hay comercio internacional en activos financieros. Esta segunda observación es simplemente una implicación del teorema de igualación de los precios de los factores. Por lo tanto, si la apertura de la economía al comercio internacional cambia la estructura de precios relativos, entonces la tasa de renta del capital también cambiará y, por tanto, la senda de crecimiento se verá afectada.

El hecho de que el comercio afecta el crecimiento es importante porque nos conduce a nuestra segunda observación: la forma en la cual el comercio afecta el crecimiento en modelos neoclásicos de crecimiento óptimo puede limitar la generalidad de la proposición que afirma que hay ganancias intertemporales en bienestar a causa del comercio. ¿Cómo puede el hecho de que el comercio afecta el crecimiento limitar la generalidad de esta proposición? Para comenzar, recuérdese que en la introducción a este trabajo se mencionó: (1) que se ha reconocido que el nivel per cápita de consumo del estado estacionario bajo libre comercio puede estar dominado por su correspondiente bajo autarquía, y (2) que este hecho no es una razón suficiente para aseverar que la autarquía puede ser superior en términos de bienestar, ya que las sendas fuera del estado estacionario también son relevantes para una adecuada comparación.

Sin embargo, de acuerdo con nuestros resultados, cuando se supone que $r_G^* = r_G^0$ la senda fuera del estado estacionario que debiera resultar de cambiar de una política de autarquía a una de libre comercio simplemente no existe: una vez la economía se abre al comercio internacional, el estado estacionario se alcanza inmediatamente. La obvia consecuencia de esto es que, si hay casos en los cuales el nivel de consumo per cápita en el estado estacionario de autarquía domina su correspondiente de libre cambio, ya no se puede acudir a las sendas fuera del estado de equilibrio para rescatar la proposición de ganancias intertemporales en bienestar a causa del comercio.

Todos los comentarios anteriores están basados en una comparación entre una economía cerrada y una abierta sin comercio en activos financieros. Uno puede preguntarse qué tanto dependen los resultados del hecho de que no se han permitido desequilibrios comerciales y tráfico de activos financieros. Puede mostrarse que los resultados no dependen de este supuesto: Castellanos (1996) muestra que la presencia de activos financieros, para los propósitos de nuestra discusión, no tiene ningún efecto particular que valga la pena resaltarse aquí.

5. Comentarios finales

En este trabajo hemos mostrado que, en un modelo dinámico de comercio neoclásico, (1) a diferencia de la referencia clásica acerca de los efectos intertemporales del comercio sobre el bienestar (Smith (1979)), el régimen comercial efectivamente tiene un impacto distintivo sobre el comportamiento dinámico de la economía, y (2) el único efecto significativo de una política de libre comercio sobre la senda de crecimiento de una economía pequeña es detener el proceso de acumulación de capital. Esto es una consecuencia de que la única forma significativa de estudiar los efectos del comercio en una economía neoclásica pequeña es suponer que las condiciones del estado estacionario para el resto del mundo son idénticas a las de la economía doméstica.

El resultado de que el comercio detiene el crecimiento para la economía pequeña tiene una consecuencia muy importante en términos de bienestar, pues implica que una condición suficiente para rechazar la validez general del teorema de las ganancias intertemporales en bienestar es mostrar que el nivel de consumo per cápita en el estado estacionario bajo autarquía puede dominar su equivalente bajo libre comercio. Como se mencionó en la introducción, este resultado ya fue obtenido en la literatura (ver, por ejemplo, Srinivasan y Bhagwati (1980), pp. 350-352).

La condición de que el nivel de consumo per cápita en el estado estacionario bajo autarquía puede Pareto dominar su equivalente bajo libre comercio, es suficiente para mostrar que la autarquía puede ser preferible al libre comercio, pero podría no ser necesaria. Dado un mundo que ya está en estado estacionario, las opciones de una economía pequeña y cerrada con un bajo acervo de capital per cápita son: (1) permanecer cerrada y acumular capital hasta que alcance el mismo acervo per cápita del resto del mundo, y en este caso los beneficios (estáticos) del comercio internacional se pierden, o (2) adoptar una política de libre comercio y, más que acumular capital por sí misma, comprar bienes en el extranjero que ya involucran en su producción una razón óptima capital-trabajo; en este caso los beneficios del crecimiento económico (acumulación de capital) se pierden. Está claro que existe un *trade-off* entre un mayor ingreso debido a un mayor acervo de capital per cápita, y un mayor ingreso debido a la diferencia entre los precios relativos externos y los de autarquía. A priori, nada garantiza que el último siempre debe dominar al primero.

Hemos obtenido todas nuestras conclusiones de dos supuestos básicos: (1) la economía es neoclásica, en el sentido de que comparte la misma tecnología del resto del mundo, y (2) la economía es pequeña. Con estos supuestos hemos encontrado

que, con el fin de analizar la economía abierta en una forma significativa, tenemos que adoptar un supuesto adicional: que las condiciones del estado estacionario de la economía doméstica son idénticas a las del resto del mundo. Naturalmente, una ruta alternativa es modificar los supuestos básicos. Una posibilidad que se quiere comentar aquí rápidamente tiene que ver con la eliminación del supuesto de la economía pequeña. Esto es particularmente sensible si el comportamiento óptimo de la economía pequeña y abierta es acumular capital para siempre. En este caso, la economía "eventualmente llega a ser un país grande y comienza a afectar la tasa de interés del mundo"¹ (Blanchard y Fischer (1989), cap. 2, nota 32). Vale la pena especular sobre los resultados de suponer una economía grande. Con tecnologías y gustos idénticos, no es difícil ver que, en el largo plazo, las oportunidades comerciales abiertas por las ventajas comparativas tienden a eliminar las diferencias entre las dotaciones de capital internacionales, y por lo tanto los incentivos para involucrarse en comercio internacional. En el corto plazo, la existencia de países con bajos niveles de capital per cápita "demora" el logro de un estado estacionario para todo el mundo.

1. En inglés en el original.

Referencias bibliográficas

- Abel, Andrew B. y Olivier J. Blanchard (1983), "An Intertemporal Model of Saving and Investment", *Econometrica*, 51, 3, May, 675-692.
- Bertrand, Trent J. (1975), "The Gains from Trade: An Analysis of Steady-State Solutions in an Open Economy", *The Quarterly Journal of Economics*, 89, 4, November, pp. 556-568.
- Bhagwati, Jagdish (editor) (1969), *International Trade: Selected Readings*, Harmondsworth (U.K.): Penguin Books.
- Bhagwati, Jagdish (editor) (1981, 1987), *International Trade: Selected Readings*, First Edition: 1981, Second Edition: 1987, Cambridge (Mass.): The MIT Press.
- Bhagwati, Jagdish N. y T. N. Srinivasan (1983), *Lectures on International Trade*, Cambridge (Mass.): The MIT Press.
- Blanchard, Olivier J. y Stanley Fischer (1989), *Lectures on Macroeconomics*, Cambridge (Mass.): The MIT Press.
- Castellanos García, Daniel (1996), *Essays on Trade and Inflation in Dynamic Economies*, tesis de PhD, Universidad de Londres.
- Cass, David (1965), "Optimum Growth in a Model of Capital Accumulation", *Review of Economic Studies*, 32, July, pp. 233-240.
- Corden, W. M. (1984), "The Normative Theory of International Trade", en Ronald W. Jones y Peter B. Kenen (editores), *Handbook of International Economics*, Vol. 1, Cap. 2, Amsterdam: North Holland.
- Datta, Manjira (1992), "A General Model of Trade and Optimal Accumulation in a Small Open Economy: Existence and Turnpike Results", *Keio Economic Studies*, 29, 2, pp. 37-55.
- Deardorff, Alan V. (1973), "The Gains from Trade In and Out of Steady State Growth", *Oxford Economic Papers*, New Series, 25, 2, July, pp. 173-191.
- Ellis, H. S. y L. S. Metzler (editores) (1950), *Readings in the Theory of International Trade* (Selected by a Committee of the American Economic Association), esta edición: 1970, London: George Allen and Unwin Ltd.

- Findlay, Ronald (1970), "Factor Proportions and Comparative Advantage in the Long Run", *Journal of Political Economy*, 78, January/February, 27-34. Reimpreso en Bhagwati (1981, 1987).
- Findlay, R. (1984), "Growth and Development in Trade Models", en Ronald W. Jones y Peter B. Kenen (editores), *Handbook of International Economics*, Vol. 1, Cap. 4, Amsterdam: North-Holland.
- Grossman, Gene M. y Elhanan Helpman (1990), "Comparative Advantage and Long Run Growth", *The American Economic Review*, 80, 4, September, 796-815.
- Grossman, Gene M. y Elhanan Helpman (1995), "Technology and Trade", en Gene M. Grossman y Kenneth Rogoff (editores), *Handbook of International Economics*, Volume 3, Amsterdam: Elsevier (North-Holland).
- Hayashi, Fumio (1982), "Tobin's Marginal q and Average q : A Neoclassical Interpretation", *Econometrica*, 50, 1, January, 213-224.
- Kemp, Murray C. (1962), "The Gain from International Trade", *The Economic Journal*, 72, 288, December, 803-819.
- Krugman, Paul R. y Maurice Obstfeld (1994), *International Economics: Theory and Policy*, Third Edition, New York: HarperCollins.
- Lucas Jr., Robert E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22, pp. 3-42.
- Nishimura, K. y M. Yano (1993), "Interlinkage in the Endogenous Real Business Cycles of International Economics", *Economic Theory*, 3, 1, pp. 151-168.
- Ramsey, Frank P. (1928), "A Mathematical Theory of Saving", *The Economic Journal*, 38, December, pp. 543-559. Reimpreso en Joseph E. Stiglitz e Hirofumi Uzawa (editores) (1969), *Readings in the Modern Theory of Economic Growth*, Cambridge (Mass.): The MIT Press.
- Romer, David (1996), *Advanced Macroeconomics*, New York: McGraw Hill.
- Romer, Paul M. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94, pp. 1002-1037.
- Samuelson, Paul A. (1939), "The Gains from International Trade", *Canadian Journal of Economics and Political Science*, 5, May, pp. 195-205. Reimpreso en Ellis y Metzler (1950, pp. 239-252).

