

La teoría del crecimiento endógeno y el comercio internacional

CAROLINA HERNÁNDEZ RUBIO

Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales

Profesora asociada de la Escuela Universitaria de Estudios Empresariales
Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

La teoría del crecimiento endógeno, que modifica aspectos básicos del modelo de crecimiento neoclásico, resalta el importante papel que desempeña la inversión en capital humano y el progreso tecnológico a la hora de explicar la tasa de crecimiento económico de los países y el proceso de convergencia entre países desarrollados y países en vías de desarrollo.

En este sentido, el comercio exterior, tanto de bienes como de activos, puede ayudar a potenciar la acumulación del factor de producción capital, físico y humano, y el proceso de difusión tecnológica, por lo que puede suponer un elemento acelerador del crecimiento. Si los países con menores niveles de renta invierten en la formación y cualificación de los trabajadores y logran adoptar nuevas tecnologías en sus procesos productivos, alcanzarán niveles de crecimiento más elevados, reduciéndose la brecha existente entre las tasas de crecimiento de los países desarrollados y la de los países en vías de desarrollo.

I. INTRODUCCIÓN

La teoría del crecimiento endógeno, desarrollada en la década de los ochenta tras unos años en los que la teoría del crecimiento había dejado de ser objetivo principal de estudio de los economistas, ha supuesto otra aportación significativa dentro del campo de la teoría del crecimiento y que, como analizaremos, resalta la importancia del comercio exterior, tanto de bienes y servicios como de activos, como posible factor acelerador del ritmo de crecimiento.

Este nuevo planteamiento pretende modificar y desarrollar la teoría neoclásica ortodoxa¹, basada en el conocido modelo de Solow.

Las diferencias fundamentales entre la aportación neoclásica y la del crecimiento endógeno se pueden concretar en las siguientes:

- 1) La primera pone su énfasis en la inversión en capital físico, mientras que la segunda insiste en el papel del capital humano y del comercio internacional, como principales fuentes del crecimiento económico².
- 2) Mientras que el modelo neoclásico toma al progreso tecnológico como exógenamente determinado, esta nueva teoría considera al progreso tecnológico como un factor de producción que queda determinado dentro del propio sistema³.

En este sentido, la teoría del crecimiento endógeno hace hincapié en el papel de los rendimientos crecientes, los efectos del «learning by

¹ Entre los principales trabajos en este ámbito, podemos resaltar los estudios de GROSSMAN y HELPMAN (1989, 1990 y 1991); HELPMAN (1984 y 1992); LUCAS (1988); RIVERA-BATIZ y ROMER (1991); ROMER (1986 y 1990).

² Un estudio presentado por Gould y Ruffin resalta la importancia del capital humano y del comercio internacional como factores determinantes del crecimiento económico. En dicho estudio se presenta un análisis empírico en el que, teniendo en cuenta el nivel de protección de cada uno de los países considerados (la muestra incluye tanto países desarrollados como en vías de desarrollo), se muestra la relación existente entre el crecimiento y los efectos externos derivados del capital humano. Los autores llegan a la conclusión de que cuando una nación ha alcanzado un nivel de capital humano relativamente alto, medido el mismo a través de las tasas de alfabetización, las economías abiertas crecen alrededor del 0,65% al 1,75% más que las economías cerradas. *Vid.* GOULD y RUFFIN (1995), pp. 425-445.

³ En este sentido, Solow manifiesta que aunque el verdadero valor de la teoría del crecimiento endógeno es, precisamente, su intento de modelizar el componente endógeno del progreso tecnológico, esta tarea cuenta con claros inconvenientes, entre los que cabe destacar la existencia de elementos que son indiscutiblemente exógenos a los procesos de investigación y desarrollo. Por ello, campos de investigación se abren y se cierran de manera impredecible, o muchos proyectos de investigación finalizan con el descubrimiento de algo que no era lo previsto cuando se iniciaron. Según considera Solow, estas críticas no suponen negar que parte de las características de la innovación sean parcialmente endógenas, pero sí sugerir que la producción de nueva tecnología no es simplemente una combinación de inputs y outputs.

Asimismo, Solow reconoce un gran mérito en el proyecto de Alwing YOUNG (1993) al tratar al «learning by doing» como una forma de elevar los niveles de productividad, pero afirma que no se trata, en ningún caso, de la única manera para lograrlo. Es un hecho indiscutible que, en muchos casos, la mejora de los productos o la reducción de costes tienen poco que ver con la actividad I+D.

Véase al respecto, SOLOW (1994), pp. 49-54.

doing»⁴ en la producción de bienes intensivos en tecnología, y los efectos externos dinámicos derivados del crecimiento del sector exportador, que actúa como agente principal en lo concerniente a la difusión de tecnología moderna hacia otros sectores e industrias.

- 3) También podemos encontrar una diferencia a través del proceso de convergencia entre los países. En efecto, mientras que para la teoría neoclásica la economía tiende a una tasa de crecimiento equilibrada que queda determinada exógenamente, la teoría del crecimiento endógeno considera que el nivel de renta *per capita* puede crecer sin límites dependiendo del nivel de inversión en investigación tecnológica, por lo que la brecha existente entre países ricos y pobres puede ensancharse⁵.

La nueva teoría tiene dos implicaciones muy importantes. La primera es teórica y la segunda empírica. Teóricamente, supone una modificación sustancial del modelo de crecimiento neoclásico, al introducir el supuesto de rendimientos crecientes. Así, la nueva teoría afirma que cuando la inversión tiene lugar en un entorno económico caracterizado por rendimientos a escala crecientes, el producto marginal del capital no tiene por qué decaer con el tiempo y, por ello, el incentivo a la acumulación de capital puede persistir indefinidamente y sos-

⁴ Arrow (1962) introdujo el concepto de «learning by doing», y supuso como novedad el considerar al progreso tecnológico como un factor endógeno. Se presenta al nivel de tecnología como un factor de producción que depende de la cuantía de la inversión pasada. Más aún, cada empresa se beneficia de la actividad inversora de las otras empresas de la misma forma que de la suya propia. Por ello, cada empresa, que se supone funciona con rendimientos a escala constantes, si duplica la utilización de los factores de producción trabajo y capital, para un nivel de tecnología dado, doblará su volumen de output. Sin embargo, el hecho de elevar el stock de capital a través de la inversión, hace que, por otra parte, se incremente el nivel de tecnología existente. Por lo tanto, para la economía en su conjunto, funciona la ley de los rendimientos crecientes.

La aportación del «learning by doing» de Arrow fue posteriormente generalizada y ampliada por LEVHARI (1966) y SHESHINSKI (1967).

⁵ Al respecto, Barro analiza el crecimiento registrado en 113 países para el período 1960-85. La indicación principal de su trabajo es que la tasa de crecimiento *per capita* apenas guarda relación con el nivel inicial de producción *per capita*. Este dato indica que los países con menores niveles de renta *per capita* de partida no muestran una tendencia, al menos generalizada, a crecer relativamente más deprisa y a alcanzar a aquellos que cuentan con niveles iniciales de renta *per capita* más elevados.

Los resultados sugieren la existencia de dos pautas diferenciadas. Por un lado, los países que alcanzaron un nivel de relativa prosperidad en 1960 y tienen una tendencia a crecer más deprisa y a alcanzar a los de renta más alta. Y, por otro lado, países que parten de bajos niveles de renta y no tienden a crecer a la tasa que sería necesaria para alcanzar a los más desarrollados. Por lo tanto, los datos indican que para unos países se manifiesta la inclinación a converger y, por el contrario, para otros se acentúa el distanciamiento inicial existente. *Vid.* BARRO (1991), pp. 282-286.

tener un crecimiento constante en el nivel de renta *per capita* real. Esta nueva concepción trata de explicar las causas determinantes del crecimiento a largo plazo basándose en la inversión en capital humano y en nuevas tecnologías.

En segundo lugar, la implicación empírica a que hacíamos referencia se pone de manifiesto con los llamados nuevos países industrializados (NPIs) del sudeste asiático: Hong Kong, Singapur, Corea del Sur y Taiwan. Se considera que la apertura al exterior ha sido una medida decisiva en el éxito alcanzado por estas naciones⁶.

Al parecer, las altas tasas de crecimiento que, en los últimos años, alcanzaron los NPIs apoyan algunas de las premisas básicas de la nueva teoría del crecimiento: el grado de apertura como impulsor del crecimiento, el papel de los rendimientos crecientes y las ganancias en los niveles de competitividad alcanzadas por la exposición a una mayor competencia.

Tanto el modelo de crecimiento de Harrod-Domar como los modelos neoclásicos tenían en común la creencia de que el tercer factor de producción, el progreso tecnológico, estaba exógenamente determinado y carente de coste alguno. Así, en los modelos de crecimiento neoclásicos, en los que los límites al crecimiento venían impuestos por el lado de la oferta y, al mismo tiempo, los factores de producción eran considerados como exógenos, la política económica no tenía papel que desempeñar en el campo del crecimiento.

El desarrollo de la moderna teoría del crecimiento endógeno trae, como veremos, importantes implicaciones para la política económica.

II. LA ENDOGENEIZACIÓN DEL PROGRESO TECNOLÓGICO Y LA IMPORTANCIA DEL CAPITAL HUMANO

II.1. La aportación de Romer

La obra de Romer supuso una variación de los modelos de «learning by doing» existentes hasta el momento⁷. De nuevo el conocimiento es considerado un input en la función de producción, pero el rasgo esencial del análisis de Romer es que el conocimiento muestra una productividad marginal creciente gracias a las externalidades que genera.

⁶ Para un análisis de las causas del rápido crecimiento de los llamados nuevos países industriales —Corea del Sur, Taiwan, Hong Kong y Singapur, en Asia Oriental, y Brasil y México, en América Latina—, véase BERZOSA (1991) y BUSTELO (1986).

⁷ *Vid.*, especialmente, ROMER (1986).

Como hemos indicado, los modelos de crecimiento tradicionales han postulado rendimientos decrecientes; los beneficios derivados de la inversión en capital y la tasa de crecimiento de la renta *per capita* eran expresados como una función decreciente del nivel de capital *per capita*. En estos modelos, en ausencia de cambios tecnológicos, el nivel de renta *per capita* alcanza un valor constante en el equilibrio estacionario. Más aún, en los modelos de comercio internacional o modelos bilaterales, la tasa de crecimiento del capital invertido y la compensación salarial al trabajo convergerían, en última instancia, a lo largo del tiempo.

En contraposición, el modelo de Romer nos ofrece una perspectiva diferente. Aun bajo unas condiciones de equilibrio competitivo específico, el nivel de renta *per capita* puede crecer sin límites y la tasa de rendimiento del capital puede aumentar. Es importante señalar que en el modelo de «nueva tecnología» de Romer, el determinante último del crecimiento a largo plazo es el nivel de inversión en investigación tecnológica, el cual manifiesta rendimientos decrecientes. Es decir, duplicar la inversión destinada a la investigación en tecnología no significa duplicar el nivel de tecnología. Y lo que es más, la nueva tecnología no será aprovechada únicamente por la empresa que llevó a cabo la inversión. La creación de nueva tecnología por una empresa eleva las posibilidades de producción de las otras empresas; éstas podrán introducir el nuevo conocimiento en sus procesos productivos debido a la inadecuada protección de las patentes. Pero, y éste es el punto fundamental de partida, la producción de bienes con nueva tecnología muestra rendimientos crecientes. En otras palabras, la tecnología manifiesta una productividad marginal creciente.

Romer demostró que los tres elementos clave de su modelo —externalidades, rendimientos crecientes en la producción del output y rendimientos decrecientes en la producción de nueva tecnología— eran compatibles con el equilibrio competitivo. Más aún, el supuesto de rendimientos decrecientes en la investigación de nueva tecnología impone un límite óptimo a la cantidad de tecnología más elevado (desde el punto de vista del inversor privado), generando actividad inversora. El cambio técnico endógeno es explicado en términos de adquisición de tecnología por agentes económicos maximizadores del beneficio. Por tanto, estos agentes responderán adecuadamente ante incentivos fiscales e impositivos.

La importancia del análisis de Romer va más allá de las inmediatas implicaciones para la política económica: el supuesto de productividad marginal creciente cuestiona por completo las conclusiones de los modelos de crecimiento tradicionales. No existe ninguna suposición previa que exija afirmar

que los niveles de renta *per capita* tiendan a converger en los modelos de comercio internacional⁸. Las economías menos desarrolladas experimentarán tasas de crecimiento más bajas que las economías más avanzadas, y el distanciamiento entre ambas tenderá a acentuarse. De hecho, el capital y la inversión pueden fluir desde las economías pobres hacia las economías ricas originando un incremento de la productividad marginal del capital en estas últimas⁹.

Las economías pequeñas presentan claras desventajas en el proceso de crecimiento. Los beneficios de la tecnología parecen traer argumentos positivos para la integración económica, las uniones económicas y los mercados comunes.

II.2. Los modelos I+D

Intentos alternativos para explicar el cambio tecnológico endógeno han sido los realizados, fundamentalmente, por Uzawa (1965) y Lucas (1988), siendo necesario referirse también a la aportación de Romer (1990). La característica que define a estos modelos I+D es la identificación de un sector especializado en la producción de ideas. Para la producción de nueva tecnología, este sector va a agrupar al capital humano junto al stock ya existente de tecnología. La nueva tecnología producida eleva los niveles de productividad y queda disponible para los otros sectores a un coste marginal nulo.

En estos modelos se pone gran énfasis en el papel del capital humano, que pasa a ser el determinante crucial en el proceso de crecimiento. La producción de capital humano es más importante que la del capital físico. El «learning by doing» o, lo que es lo mismo, la formación profesional adquirida mediante la práctica del trabajo, es parte de la formación del capital humano y puede llegar a ser tan importante como la educación o preparación recibida por los trabajadores.

Lucas (1988) hace hincapié en la diferencia entre los efectos internos del capital humano, donde es el propio individuo quien se apodera de los benefi-

⁸ El análisis de QUAH (1993) —que supone una crítica profunda a los análisis de regresión cross-section tradicionales— muestra que la tendencia de la economía mundial en el largo plazo es la de continuar ensanchando la brecha existente entre los países muy ricos y los muy pobres, con la paulatina desaparición de los niveles de rentas medias.

⁹ Esta tesis ya había sido expuesta por MYRDAL (1970) en su teoría de la causación acumulativa.

cios obtenidos, y los efectos externos, que se traducen en variaciones en los niveles de output. La perspectiva de Romer (1990) tiene un énfasis similar. En su modelo distingue entre el componente competitivo del conocimiento y el componente no competitivo, tecnológico. La tecnología es un input no competitivo, ya que su uso por una empresa no excluye del uso a las empresas restantes. Tratar al conocimiento como un bien no competitivo explica los efectos externos del mismo y supone, asimismo, un rechazo de la función de producción con rendimientos a escala constantes.

En el modelo de Romer, el conocimiento es un factor que entra en el proceso de producción de dos formas distintas. Un nuevo conocimiento, o nueva idea, permite la producción de un nuevo input intermedio que estará disponible para la producción de bienes finales por la empresa que realiza el descubrimiento. Pero, al mismo tiempo, la nueva idea incrementará el stock total de conocimiento y, de acuerdo con ello, se elevará la productividad total del capital humano empleado en el sector de la investigación. El propietario del nuevo conocimiento tiene ciertos derechos sobre su uso en la producción de nuevos bienes, pero no sobre su utilización en el campo de la investigación.

Esta distinción tiene una implicación clara: los beneficios de un nuevo conocimiento son parcialmente retenidos por quien lleva a cabo su descubrimiento. Por el contrario, la postura de Lucas se aparta del supuesto anterior al considerar que la producción de capital humano genera bienes no competitivos y no excluyentes. El conocimiento aparece como un bien público cuya producción no es posible mediante la inversión en I+D por parte de empresas particulares. Sin embargo, la introducción de la posibilidad de exclusión parcial de los beneficios derivados de actividades I+D, permite la posibilidad de producción de nueva tecnología por los agentes económicos privados, guiados por el principio de maximización del beneficio.

En los modelos I+D se llega a la conclusión de que la investigación llevada a cabo por el sector privado alcanzará un nivel inferior al óptimo por todos esos beneficios que estarán libremente disponibles. Esta conclusión justifica la necesidad de intervención del Sector Público a través de subsidios a la investigación.

Debemos destacar que los diferentes autores han interpretado de manera distinta la existencia de una correlación positiva entre la tasa de crecimiento y las variables proxy utilizadas como aproximación para cuantificar el stock de capital humano. Así, al igual que Romer, Grossman y Hellman¹⁰ consideran al capi-

¹⁰ Vid. GROSSMAN y HELPMAN (1994), pp. 35-36.

tal humano como la acumulación del esfuerzo dedicado en la escuela y en la posterior preparación del trabajador. Como el período de vida de un trabajador es limitado, el capital humano de un individuo no puede crecer sin límites. Sin embargo, esta preparación adquirida por el individuo puede ser aplicada a la producción de una tecnología que está mejorando continuamente, en cuyo caso el valor del capital humano sí puede crecer ilimitadamente a lo largo del tiempo.

Romer apunta que los países que cuenten con un stock de capital humano más elevado, disfrutarán, igualmente, de mayores tasas de crecimiento, enlazando, en este punto, con ciertos planteamientos clásicos que hacen depender a la riqueza de las naciones de las características cuantitativas y cualitativas de la población. También en Grossman y Helpman (1994) aparece recogida esta misma interpretación, es decir, considerar al capital humano como una medida del tamaño de la población. De esta manera, una nación que cuente con un volumen de factor trabajo más elevado, podrá emprender tanto más I+D, generando un ratio creciente de productos innovadores. Esta predicción, aunque consistente con la correlación positiva entre capital humano y crecimiento económico, supone que cuanto mayor sea una nación, mayores serán las posibilidades de crecimiento de la misma.

Por último, Romer señala los beneficios que origina la asunción de mayores compromisos en el comercio internacional y en el proceso de integración económica.

III. MODELO DE CRECIMIENTO ENDÓGENO

Como hemos señalado anteriormente, la teoría del crecimiento endógeno introduce, como su propio nombre indica, un comportamiento endógeno de las variables, a diferencia de lo expuesto por el modelo de Solow. En definitiva, tenemos de esta forma la posibilidad de influir sobre diversas variables y permitir que la economía tienda a su punto de crecimiento equilibrado.

Desde la perspectiva neoclásica se afirma que los países con un nivel de renta *per capita* más bajo crecerán a un ritmo más elevado hasta alcanzar a los países desarrollados. Así que la correlación existente entre niveles de renta *per capita* y tasas de crecimiento deberá ser negativa. Sin embargo, la evidencia empírica no parece apoyar el argumento neoclásico. Por ello, la teoría del crecimiento endógeno trata de explicar esa falta de convergencia introduciendo el papel del capital humano, como input complementario del capital físico, en la función de producción.

Recogemos un modelo de crecimiento endógeno en el que se tiene en cuenta este aspecto. Partimos de una función de producción del tipo Cobb-Douglas, que incluye el capital humano¹¹:

$$Y = A K^\alpha H^\beta L^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

siendo **Y** el nivel de producción, **A** el nivel de tecnología, **K** la utilización del capital físico, **H** el capital humano y **L** el trabajo.

Para expresar la ecuación anterior (1) en términos *per capita* dividimos entre **L** y obtenemos:

$$y = A k^\alpha h^\beta$$

Tomando logaritmos y diferenciando, la ecuación queda expuesta en tasas de crecimiento de la siguiente forma:

$$y^* = a^* + \alpha k^* + \beta h^* \quad (2)$$

Los * denotan tasas de variación de las correspondientes variables.

Por otro lado, la acumulación de capital físico y de capital humano vendría dada por las siguientes expresiones:

$$k^* = s_k k - (n + \delta_k) k$$

$$h^* = s_h h - (n + \delta_h) h$$

donde **s** es la fracción de producto que se ahorra y **δ** la tasa de depreciación, ambas para capital físico y capital humano.

Sustituyendo estas expresiones en (2) obtenemos que:

$$y^* = a^* + \alpha [s_k k - (n + \delta_k) k] + \beta [s_h h - (n + \delta_h) h]$$

De esta manera, el modelo de crecimiento endógeno expuesto indica que la tasa de crecimiento de la renta depende de la tasa de acumulación tecnológica,

¹¹ Para ello seguimos a MANKIW, N.; ROMER, D., y WEILL, N. (1992), y BARRO, R. J., y SALAI-MARTÍN, X. (1995).

del crecimiento del factor producción capital, tanto físico como humano, de la tasa de depreciación de ambos, del nivel de ahorro y de la tasa de crecimiento de la población.

Podemos afirmar entonces que, *ceteris paribus*, el crecimiento económico y la convergencia serán más rápidos cuanto mayor sea la inversión en capital físico y humano y el grado de innovación tecnológica. El comercio, tanto de bienes como de activos, puede ayudar a potenciar la acumulación del factor de producción capital y el proceso de difusión tecnológica, por lo que supone un elemento acelerador del crecimiento.

Bajo esta perspectiva, toma una especial importancia el papel de la inversión en investigación, preparación y educación, tanto la realizada por las empresas como la favorecida por políticas gubernamentales dirigidas a promover, mediante incentivos económicos, bien sean impuestos o subsidios, la acumulación de capital físico y humano. Así, la nueva teoría examina cómo las variaciones en dichos subsidios o impuestos pueden tener un efecto permanente en la tasa de crecimiento del output.

IV. VENTAJAS DEL COMERCIO INTERNACIONAL EN EL PROCESO DE DIFUSIÓN TECNOLÓGICA

Aunque el crecimiento económico de los países está limitado, indudablemente, por una amplia variedad de rasgos estructurales y por las políticas gubernamentales, al mismo tiempo, las economías están interrelacionadas entre sí a través del comercio internacional, los flujos de capital, la imitación de pautas culturales y la transferencia de ideas y descubrimientos científicos, lo que también condiciona, de forma decisiva, las posibilidades de crecimiento.

Tal y como afirman Grossman y Helpman, las oportunidades de crecimiento de los países dependen de su grado de apertura al comercio exterior. El modelo de crecimiento endógeno desarrollado por dichos autores se basa en el supuesto de una relación positiva entre comercio internacional y difusión tecnológica. Además, los procesos de crecimiento de las economías abiertas son interdependientes.

La integración de una nación en un sistema de comercio mundial desata dos tipos de fuerzas: unas, aceleradoras del crecimiento, y otras, dañinas para el mis-

mo. Sin embargo, el primer efecto es dominante cuando se trata de países que no cuentan con importantes diferencias en términos de composición de recursos y la tecnología puede fluir libremente a lo largo de las fronteras (el denominado efecto catch-up o de acercamiento tecnológico). El problema se plantea en el caso contrario, es decir, cuando se trata de países con importantes diferencias o cuando la tecnología no se mueve libremente en sus relaciones internacionales.

La acumulación de capital tecnológico puede concentrarse de forma específica en cada país o puede tener un alcance internacional, y ello juega un papel muy importante en la determinación de los patrones del comercio y en los diferenciales de crecimiento entre las naciones.

La internacionalización de la tecnología conduce a patrones de comercio a largo plazo y niveles de crecimiento del PIB que están gobernados por fuerzas tradicionales, como son las diferencias en la composición de los factores. En el proceso, las diferencias iniciales de ventajas comparativas no afectarán, en el largo plazo, a los resultados alcanzados. Sin embargo, cuando la acumulación de tecnología queda localizada, pequeñas diferencias iniciales en dotación de capital tecnológico pueden conducir a amplios distanciamientos, en el largo plazo, en las estructuras sectoriales, en los patrones de comercio y en los niveles de crecimiento.

En economías abiertas, las políticas comerciales afectan a la innovación y al crecimiento, y no sólo influyen sobre el país que las aplica, sino también sobre sus socios comerciales. Otras medidas políticas, como I+D o subsidios al output, extienden su influencia a través de las fronteras nacionales e influyen sobre los niveles de innovación y crecimiento de sus socios comerciales.

La Investigación y Desarrollo no tiene por qué estar directamente relacionada con la invención de nuevos productos o procesos productivos. Los países en vías de desarrollo invierten un importante volumen de recursos en aprender a operar con tecnologías originariamente desarrolladas por las economías avanzadas. Este proceso de imitación del Sur afecta a los incentivos de innovación del Norte, y viceversa.

Por ello, la tasa de innovación está conjuntamente determinada y esta interdependencia puede ser realmente complicada. Por ejemplo, si un país que posee ventajas comparativas en I+D introduce un subsidio a la investigación, debemos esperar que la tasa de crecimiento mundial se eleve. De la misma forma, un subsidio similar introducido por un país con ventajas comparativas en el sector industrial produciría un descenso en la tasa de crecimiento mundial.

Como aparece detallado en los estudios de Abramovitz (1979 y 1986), Grossman y Helpman (1989, 1990 y 1991) y Helpman (1984), aunque en poten-

cia son los países menos desarrollados los que se benefician en mayor medida de la libertad de comercio internacional, pues a través de él pueden acceder al stock tecnológico mundial existente, en la práctica, los flujos de tecnología desde los países más desarrollados hacia los países en vías de desarrollo no se producen, de ninguna manera, de forma automática¹².

Además surgen otras complicaciones. Las diferentes economías tienen distintos ratios capital humano-trabajo no cualificado. La apertura al comercio mundial hará que los niveles de precios relativos entre los dos factores de producción varíe. La disponibilidad de mano de obra barata para los países en los que este input tiene mayor coste hará que se reduzcan, en el mismo, los incentivos para producir inputs no competitivos y, de este modo, se retrasará el proceso de crecimiento en el país de mayor ratio.

Tradicionalmente, la innovación y los nuevos productos surgen en las economías más avanzadas, donde la actividad I+D está más desarrollada. Posteriormente, bien por imitación o por transferencia de tecnología, éstos pasan a ser producidos en los países menos desarrollados y, en última instancia, la producción de estos bienes emigra hacia las economías de niveles salariales más bajos. De acuerdo con esto, el comercio de productos manufacturados tiene lugar sobre la base del intercambio entre los últimos bienes más innovadores, producidos solamente en las economías más desarrolladas, y los bienes más tradicionales, elaborados ahora por países menos desarrollados¹³. El ciclo de producción internacional responde entonces a un patrón de comercio internacional en evolución constante, en el que las economías desarrolladas pasan a importar el mismo tipo de bienes que inicialmente exportaban. En este contexto, el comercio internacional aparece siempre como un factor beneficioso del crecimiento económico, tanto para los países desarrollados como para los menos desarrollados. En los primeros se liberan recursos para que sean utilizados en la investigación y desarrollo. Al mismo tiempo, las economías menos avanza-

¹² ABRAMOVITZ (1979) subraya al respecto que el proceso de catch-up dista mucho de ser automático. Aunque el retraso tecnológico ofrece, en principio, un potencial de crecimiento rápido, que éste se alcance dependerá de la capacidad que tenga el país en cuestión por adoptar nuevas tecnologías. En este mismo sentido, SALA-I-MARTÍN destaca que la baja convergencia de rentas estimada en diversos estudios, aproximadamente de un 2% anual, es un dato que sugiere que la tecnología no fluye de forma automática entre los países; la razón puede ser, precisamente, los costes de imitación que han de soportar los países en vías de desarrollo.

¹³ Berzosa explica cómo se ha acelerado el proceso de transformación de las naciones desarrolladas, pasando de ser economías industriales a economías posindustriales. Así, la competencia a que están siendo sometidas, por parte de los NPIs, las obliga a especializarse en la producción de innovación de productos y/o de procesos productivos. Asistimos, por tanto, a un nuevo proceso de especialización internacional. *Vid.* BERZOSA (1988), p. 88.

das crecerán más deprisa porque los recursos necesarios para aprender y adoptar las técnicas importadas son mucho menores que los que serían precisos si su modelo de desarrollo fuese autónomo, autárquico¹⁴.

Según estos autores, la evidencia muestra que los países en los que se han adoptado estrategias orientadas hacia el exterior, se han logrado tasas de crecimiento y niveles de vida más altos que en aquellos otros que han adoptado medidas proteccionistas. Sin embargo, la eficacia sobre las políticas promotoras de exportaciones no es concluyente. Necesitamos aprender mucho más acerca de los mecanismos de difusión de conocimiento y tecnología a nivel internacional, que es la base, al fin y al cabo, para que el comercio internacional potencie el crecimiento de las naciones, incluyendo aquí el papel que en ello desempeñan las multinacionales y los organismos internacionales¹⁵.

V. VENTAJAS DE LOS MOVIMIENTOS DE CAPITAL EN EL PROCESO DE DIFUSIÓN TECNOLÓGICA

Al igual que hemos expuesto la relación existente entre el comercio de bienes y la difusión de tecnología entre los países que participan en dicho comercio, y el papel que ello tiene a la hora de potenciar el crecimiento, a continuación pasamos a analizar una relación similar pero para el caso de los movimientos de capital, o lo que es lo mismo, comercio de activos.

A través de la libertad de movimientos de capitales, los países en vías de desarrollo permiten la inversión de capital extranjero procedente de países más desarrollados, que cuentan con tecnología más avanzada, logrando acrecentar, de esta forma, el proceso de difusión tecnológico. Teniendo en cuenta que este input determina las tasas de crecimiento, cuanto más elevadas sean las transferencias de capital desde los países con mayores niveles de tecnología hacia

¹⁴ Tal y como señala DE LA FUENTE (1995), los países en vías de desarrollo pasan a ser «seguidores» del «líder» tecnológico, por lo que estarán en mejores condiciones para crecer más rápidamente, pues los líderes tendrán que asumir los costes y retrasos asociados al desarrollo de nuevas tecnologías.

¹⁵ Como señala BERZOSA (1988), pp. 84-85, aunque la industrialización orientada a la exportación de los NPIs ha tenido unos resultados positivos, no debemos olvidar la fuerte dependencia que ha generado el hecho de que sus productos incorporen tecnología que sean fruto de las actividades de I+D efectuadas en los países desarrollados. En muchas ocasiones, los NPIs no han logrado el acceso a la tecnología que han incorporado en sus procesos productivos, y esto ocasiona una relación de subordinación de dichas economías respecto a sus principales proveedores que se materializan en el terreno comercial, financiero y tecnológico.

los más atrasados, se incrementarán las posibilidades de crecimiento para estos últimos.

Wang desarrolla un modelo dinámico de dos países para analizar la interacción existente entre movimientos internacionales de capital, cambios tecnológicos y crecimiento¹⁶.

El modelo centra su atención en la importancia del capital humano y la difusión tecnológica. El capital humano desempeña un importante papel a la hora de determinar la formación de capital físico en los países en vías de desarrollo y la magnitud de los movimientos internacionales de capital. También se incorpora la hipótesis de que el nivel de cambio tecnológico en los países en vías de desarrollo es una función creciente de la cantidad de capital extranjero invertido en dichos países y de la diferencia entre el nivel tecnológico de los países desarrollados y los países en vías de desarrollo.

En este modelo, el paso de una economía cerrada a una abierta y con perfecta movilidad del capital, eleva, en el largo plazo, la tasa de crecimiento del Sur¹⁷. La brecha existente entre los niveles de renta del Norte y del Sur se reduce gracias a los movimientos internacionales de capital, que consiguen incrementar el nivel de capital humano y la difusión tecnológica en el Sur.

Del análisis anterior se desprenden, claramente, dos recomendaciones de política económica. En primer lugar, desde la perspectiva de las naciones más atrasadas, la apertura a la inversión exterior procedente de países más desarrollados proporciona resultados beneficiosos.

Además de los efectos positivos que se derivan sobre la renta y el empleo, la inversión extranjera facilita la innovación tecnológica interna y, como consecuencia, la elevación de la tasa de crecimiento. En segundo lugar, el país más atrasado que, una vez abierto a las inversiones exteriores, realiza esfuerzos para acrecentar la acumulación de capital humano interno y sus empresas se esmeran en adoptar tecnología más moderna, conseguirá, finalmente, reducir la brecha existente entre su nivel de renta de equilibrio y el de los países más avanzados.

Sin embargo, debemos esforzarnos en destacar que la libertad de movimientos de capitales, al igual que la libertad de movimientos de bienes, puede ayudar a corregir el desfase tecnológico de los países más atrasados, lo que, sin lugar a duda, no es lo mismo que afirmar que esto se cumpla. Ello dependerá,

¹⁶ Para un desarrollo del modelo, véase WANG (1990).

¹⁷ Se trata de un modelo de naturaleza dual, donde se distinguen dos regiones: el Norte y el Sur.

fundamentalmente, de la acumulación de capital humano y del grado existente de difusión tecnológica, e insistimos en la necesidad, para los países en vías de desarrollo, de tener acceso a la misma¹⁸.

VI. CONCLUSIONES

La teoría del crecimiento endógeno centra su atención en el importante papel que desempeña la investigación y desarrollo en el proceso de crecimiento económico. Las causas que explican el crecimiento a largo plazo van a estar fundamentalmente determinadas por la inversión en capital humano y por la adopción de nuevas tecnologías. Si los países difieren entre sí en la intensidad de sus esfuerzos por generar o por adoptar nuevas tecnologías, también serán distintas sus tasas de crecimiento a largo plazo.

Centrándonos únicamente en la función que cumple el comercio internacional a la hora de incentivar la tecnología aplicada por los distintos países en sus procesos productivos, debemos resaltar, en primer lugar, que el comercio internacional supone la apertura de canales de comunicación que facilitan la transmisión de la información tecnológica. Cuando dos países se relacionan a través del comercio, los recursos destinados a la investigación en cualquiera de ellos aumenta el stock global de conocimiento, por lo que éste se acumulará más rápidamente que lo que se conseguiría en países aislados. Y una mayor acumulación de conocimiento implica una reducción en el coste de producir nueva tecnología para cada país. Al mismo tiempo, los beneficios de la comunicación internacional quedarían atenuados por cualquier duplicidad en el esfuerzo de investigación, pues cuanto mayor sea el grado de coincidencia en los proyectos de investigación de los distintos países, más bajas serán las tasas de innovación y, consecuentemente, de crecimiento a largo plazo.

¹⁸ En el estudio presentado por Barro, Mankiw y Sala-i-Martin, en el que se analizan los efectos producidos por la movilidad del capital, se llega a la sorprendente conclusión de que los mismos son, probablemente, inferiores a lo esperado. Desde el momento en que se tiene en cuenta no únicamente el capital físico, sino, además, el capital humano, no pudiendo ser este último financiado mediante préstamos internacionales, una economía abierta no tiene por qué converger más aprisa que otra economía con un grado de apertura inferior. El ejemplo citado es el caso comparado de Estados Unidos con otros países de la OCDE con economías más cerradas, como por ejemplo Japón u otras naciones de Europa occidental, y en los que, sin embargo, las predicciones de que a mayor movilidad del capital se espera una tasa de crecimiento superior no se cumple. *Vid. BARRO, MANKIW y SALA-I-MARTÍN (1995).*

En segundo lugar, como la competencia internacional supone un estímulo para las empresas de cada país por encontrar nuevas ideas y tecnologías que aplicar en sus procesos productivos, y cada empresa tratará de especializarse en productos que sean novedosos y con los cuales puedan acaparar cuotas de mercado, el comercio internacional aliviará, entonces, la duplicidad del esfuerzo investigador.

En tercer lugar, la integración internacional amplía los mercados donde operan las empresas, y ello tiene dos implicaciones opuestas: por un lado, cuanto mayores sean los mercados, más posibilidades tendrá cada empresa de elevar sus volúmenes de ventas y de obtener beneficios más altos, pero, por otro lado, cada empresa estará sometida a una mayor competencia. El país que, desde un principio, cuente con un nivel tecnológico superior, logrará acaparar mayores cuotas de mercado de productos novedosos. Las ganancias del comercio dependerán de los cambios en las cuotas de mercado alcanzadas por las naciones. Cuando se trata de países con características similares, las ganancias del comercio parecen claras, pero cuando se trata de países que cuentan con importantes diferencias, los efectos favorables del comercio dependerán, principalmente, del grado de difusión del conocimiento y de la tecnología a través del comercio internacional.

Y por último, no solamente debemos centrar nuestra atención en los beneficios para la innovación y difusión de tecnología alcanzados a través del comercio de mercancías, sino que debemos fijarnos a su vez en los efectos del comercio de activos. Al respecto, debemos señalar que, gracias a los movimientos internacionales de capitales, las inversiones exteriores se amplían y, con ello, probablemente, la innovación tecnológica interna de los países que son receptores de dichas inversiones. Los países más atrasados en los que se realicen inversiones procedentes del exterior, podrán contar con unos canales de transmisión tecnológica más amplios que les ayudarán a potenciar sus tasas de crecimiento.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMOVITZ, M. (1979): «Rapid growth potential and its realization», *Economic Growth and Resources*, vol. 1, Londres, McMillan Press.
- ABRAMOVITZ, M. (1986): «Catching up, forging ahead and falling behind», *Journal of Economic History*, vol. 46, junio.
- ARROW, K. J. (1962): «The economic implications of learning by doing», *Review of Economic Studies*, vol. 29.

- BARRO, R. J. (1991): *Macroeconomía*, Madrid, Alianza Editorial.
- BARRO, R. J., y SALA-I-MARTÍN, X. (1995): *Economic Growth*, Nueva York, McGraw Hill.
- BARRO, R. J.; MANKIW, N. G., y SALA-I-MARTÍN, X. (1996): «Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth», en *American Economic Review*, marzo.
- BERZOSA, C. (1988): *Economía: crisis o recuperación*, Madrid, Ed. Eudema.
- BERZOSA, C. (1991): *Los nuevos competidores internacionales. Hacia un cambio en la estructura industrial mundial*, Madrid, Ediciones de las Ciencias Sociales.
- BUSTELO, P. (1994): *La Industrialización en América Latina y Asia Oriental. Un estudio comparado de Brasil y Taiwan*, Madrid.
- DE LA FUENTE, A. (1995): «Inversión, “catch-up” tecnológico y convergencia real», *Papeles de Economía Española*, n.º 63, pp. 18-34.
- GOULD, D. M., y RUFFIN, R. J. (1995): «Human Capital, Trade, and Economic Growth», *Weltwirtschaftliches Archiv. Review of World Economics*, n.º 3.
- GROSSMAN, G. M., y HELPMAN, E. (1989): «Product development and international trade», *Journal of Political Economy*, vol. 97.
- GROSSMAN, G. M., y HELPMAN, E. (1990): «Trade innovation and growth», *American Economic Review*, vol. 80, Papers and Proceedings.
- GROSSMAN, G. M., y HELPMAN, E. (1991): *Innovation and Growth: In the Global Economy*, Cambridge.
- GROSSMAN, G. M., y HELPMAN, E. (1994): «Endogenous Innovation in the Theory of Growth», *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, n.º 1, invierno.
- HELPMAN, E. (1984): «A simple theory of international trade with multinational corporations», *Journal of Political Economy*, vol. 92.
- HELPMAN, E. (1992): «Endogenous macroeconomic growth theory», *European Economic Review*, abril.
- LEVHARI, D. (1966): «Extensions of Arrow's learning by doing», *Review of Economic Studies*, vol. 33.
- LUCAS, R. E. Jr (1988): «On the mechanics of economic development», *Journal of Monetary Economics*, vol. 22.
- MANKIW, N.; ROMER, D., y WEIL, N. (1992): «A Contribution to the Empirics of Economic Growth», *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107.
- MYRDAL, G. (1970): *The Challenge of World Poverty*, Nueva York.
- QUAH, D. (1993): «Empirical cross-section dynamics in economic growth», *European Economic Review*.
- RIVERA-BATIZ, L., y ROMER, P. (1991): «Economic Integration and Endogenous Growth», *Quarterly Journal of Economics*, mayo.
- ROMER, P. M. (1986): «Increasing returns and long run growth», *Journal of Political Economy*, vol. 94.
- ROMER, P. M. (1990): «Endogenous technical change», *Journal of Political Economy*, vol. 98.

- SHESHINSKI, E. (1967): «Optimal accumulation with learning by doing», *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth*, Cambridge, ed. K. Shell.
- SJÖHOLM, F. (1996): «International Transfer of Knowledge: The Role of International Trade and Geographic Proximity», *Weltwirtschaftliches Archiv. Review of World Economic*, vol. 132 (1).
- SOLOW, R.M. (1994): «Perspectives on Growth Theory», *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, n.º 1, invierno.
- UZAWA, H. (1965): «Optimum technical change in an aggregative model of economic growth», en *International Economic Review*, vol. 6.
- WANG, J. Y. (1990): «Growth, technology transfer, and the long-run theory of international capital movements», *Journal of International Economics*, noviembre.