

LOS CANALES DE LA APERTURA ECONÓMICA Y LA COMPLEMENTARIEDAD CON EL CAPITAL HUMANO: REVISIÓN DE ALGUNOS MODELOS ECONÓMICOS

Julia Hernández Aragón
Facultad de Economía Internacional
Universidad Autónoma de Chihuahua
jharagon@uach.mx
André Gérald Destinobles
Facultad de Economía Internacional
Universidad Autónoma de Chihuahua
agerald@uach.mx

Resumen

En este documento se analiza la posible complementariedad entre capital humano y apertura económica. Muchos aspectos de esas dos variables justifican tal complementariedad. Como lo señala Pissarides (1997), la apertura económica es ciertamente el marco económico más apropiado para permitir una reasignación del capital humano hacia las actividades más productivas. Enseguida, permite a las economías tener acceso a las nuevas tecnologías producidas en el extranjero, permitiéndoles así ejercer su capital humano y, por consiguiente, conocer un mayor crecimiento. Se puede también adjudicar a esos dos efectos el impacto en términos de competencia ejercida por la apertura económica, incitando a una concentración del capital humano con el fin de hacer frente a las alzas de competitividad necesarias para sostener la actividad. En ese sentido, los diferentes canales de influencia posibles de la apertura económica sobre los logros económicos son revisados y relacionados a las características en términos de capital humano de las economías consideradas. Muchos artículos ya han realizado pruebas empíricas de la complementariedad, confirmando la existencia de una interacción entre educación y comercio positiva para el crecimiento. Sin embargo, esos estudios no se interesan en diferenciar los diferentes canales por los cuales tal interacción podría afectar los logros económicos. Partimos de la propuesta realizada por Romain Wacziarg (1998) sobre los canales para la apertura económica.

Palabras clave: Apertura Económica, Capital Humano, Crecimiento Económico.

I. Introducción

En un artículo de 1998, Romain Wacziarg recensaba y probaba los diferentes canales por los cuales el comercio supuestamente afectaba los logros económicos de los países. Nombró cinco fuentes posibles de beneficios ligados a la apertura económica: las economías de escala, los incrementos consecutivos de productividad (posteriores) a la intensificación de la competencia, la difusión tecnológica, las reasignaciones sectoriales eficientes, la atenuación de

distorsiones económicas. El objetivo que se persigue es retomar esos diferentes aspectos e interrogarse sobre las maneras que se conjugan con la acumulación del capital humano para influenciar los senderos de crecimiento de las economías.

Figura 1. Los canales de la apertura económica de Wacziarg



FUENTE: Elaboración propia a partir de Romain Wacziarg

Es así como en este documento abordaremos de manera general, algunos modelos económicos que dan cuenta de esta complementariedad existente entre apertura económica y capital humano para ventaja de los países como economías abiertas. De tal manera, que será a partir de los canales propuestos por Romain Wacziarg que será abordada dicha discusión.

II. Los canales de la apertura económica: la discusión

Canal 1: Los efectos de escala

Por definición, la apertura económica permite un agrandamiento de los mercados. En este sentido, se encuentra en el origen de una puesta en común de los recursos, cuyo capital humano y conocimiento forman parte. Esta primera pista encuentra su ilustración en el modelo de Romer (1990) en el cual la apertura económica es asimilada a flujos de *inputs* necesarios a la producción. La integración económica es entonces vista como una colocación en común de recursos productivos susceptibles de aumentar el nivel de producción. En lo que sigue,

exponemos el modelo de Romer (1990) y sus principales conclusiones. La apertura económica siendo insertada en ese modelo de manera totalmente *ad hoc* y sus efectos poco profundizados, después utilizamos los modelos de Grossman y Helpman (1991) con el fin de determinar los límites de tal representación de la economía.

Modelo de Romer (1990):

- a) Romer estudia esta cuestión al comparar, de manera teórica, el crecimiento obtenido para dos países que viven en autarquía, y el crecimiento de esas mismas economías después de integración. La tasa de crecimiento después de la integración es superior al precedente dado que el stock de investigación mundial se incrementa a 2H. En consecuencia, es siempre positivo para un país, aún cuando está fuertemente poblado, de abrirse al comercio internacional dado que es el nivel de capital humano quien determina el dinamismo de un país. Este resultado se deriva directamente de las hipótesis emitidas por Romer (1990): la tasa de crecimiento depende de una variable de escala, la integración económica, como agrandamiento de las fronteras, tendrá siempre un impacto positivo sobre el dinamismo del país, vía el aumento del factor clave (que aquí es el capital humano, o la cantidad de conocimiento disponible).
- b) En ese marco, existe una conjunción positiva entre nivel de capital humano y apertura económica ya que la integración económica está en el origen de un salto de sendero de crecimiento a otro cuya importancia depende de la cantidad de capital humano acumulada para las economías en presencia. Ese modo de interacción tiene propiedades particulares dado que se presenta como un choque único, generador de un salto de crecimiento.
- c) La cadena de causalidad derivada de la interacción tal como ha sido expuesta aquí es la siguiente: la apertura económica genera un aumento en cantidad del factor acumulable generador de crecimiento, que, por su parte, se encuentra en el origen de un cambio de sendero de crecimiento. No hay en cambio una repercusión de la cantidad de capital humano sobre el nivel de apertura económica, lo que invalida en parte el término de interacción. Más bien aquí lo que hay es una conjunción de efectos en lugar de una real interacción entre los factores, este resultado es ampliamente debido al carácter único y exógeno de la apertura económica.
- d) Una última característica de la interacción entre apertura económica y capital humano tal como se deriva del modelo de Romer (1990) tiene que ver con el proceso de convergencia que genera. En efecto, en este marco de análisis, los países tienen no solamente siempre interés en abrirse, pero son las economías inicialmente las menos bien dotadas en capital humano quienes ganarán más en términos de crecimiento. Los países concernidos por la apertura económica alcanzan todos el mismo sendero de crecimiento, cuyo nivel está determinado por la sumatoria de los stocks de capital humano puesto en común cualquiera que sean las condiciones iniciales.

- e) Muchas hipótesis restringidas limitan el alcance del modelo de Romer (1990). Primero, la integración es estudiada en un marco bastante pobre de homogeneidad perfecta de las diferentes economías consideradas. La armonía que se deriva del modelo de Romer (1990) no es tal vez finalmente que el fruto de esta hipótesis de similitud de las economías bastante poco creíble si se la confronta a la realidad. Tal hipótesis tiene, así, por característica de borrar las consecuencias de la apertura económica en términos de competencia y de reasignaciones sectoriales. En este sentido, Romer (1990) contempla el caso de una economía que de la noche a la mañana cambia de tamaño en lugar de considerar dos países preexistentes reuniéndose para formar un mercado común.
- f) Además, Romer (1990) considera el fenómeno de apertura económica como un choque exógeno que no genera comportamiento estratégico por parte de los agentes. Además, sobre todo, toma la apertura económica como un fenómeno dicotómico: los países son abiertos o cerrados, pero en ningún caso no tienen grados intermedios de apertura sobre el exterior. Pues es ciertamente más conforme a la realidad suponer que los países conocen diferentes estados de integración.

Modelo de Grossman y Helpman (1991):

- a) En su obra de 1991, Grossman y Helpman tratan de generalizar los resultados puestos al día por Romer, lo que permite determinar las condiciones de obtención de un crecimiento económico sostenido para la tasa de innovación, así también las hipótesis necesarias para un impacto positivo del comercio exterior. Retomando el marco conceptual desarrollado por Romer (1990), cambiaron las hipótesis con el fin de tener una visión más exhaustiva de la influencia de la apertura económica.
- b) Deducen que el modelo de Romer (1990) primero resalta esencialmente antes que todo los beneficios de escala posibles durante la integración económica, omitiendo el impacto en términos de competencia y de reestructuración que posee todo acercamiento de economías heterogéneas. Es precisamente ese impacto que Grossman y Helpman (1991) han buscado estimar al mostrar que una apertura económica no se limita a una libertad de flujos de saber, pero también a una recrudescencia de flujos de bienes entre los países. Ahora bien, flujos de bienes significa también para la economía intensificación de la competencia, transmisiones tecnológicas y procesos de especialización.
- c) Los trabajos de Grossman y Helpman (1991) relativos a las condiciones de un impacto positivo de la apertura económica sobre el crecimiento nos abre pues la vía al estudio de modelos más específicos que se focalizan, sea sobre el aspecto intensificación de la competencia, sea sobre los intercambios de tecnologías, o aún sobre las reasignaciones sectoriales.

Canal 2: Los incrementos de productividad y la competencia entre los países

La apertura económica genera un incremento de la competencia para los productores nacionales. Tal efecto no debe faltar en generar los cambios profundos en el seno de las economías con el fin de que las empresas puedan adaptarse y sobrevivir sobre el nuevo mercado creado. Los modelos presentados a continuación estudian las reestructuraciones que han tenido lugar y las condiciones en las que la competencia es benéfica para la economía. Según el modelo de Feder (1983), la competencia incita a las empresas nacionales a incrementar su productividad, lo que aparece siempre positivo en términos de crecimiento. Rajhi (1995) tiene una visión menos armoniosa de esos efectos ya que él condiciona el impacto de la competencia al grado de competitividad de los países que se abren. Por último, Krugman (1987) va más lejos en esta relativización de los efectos de la competencia al mostrar que en ciertos casos la competencia es demasiado fuerte para ser sostenida y lleva al cierre de las empresas motor del crecimiento, minusvaliendo de manera permanente el país concernido. A saber:

El modelo de Feder (1983): la competencia internacional, una incitación a la alza de productividad.

- a) La economía está constituida de dos sectores, un sector que produce un bien exportado y el otro se concentra únicamente sobre el mercado doméstico. La hipótesis fundamental del modelo es que el sector protegido beneficia los mejoramientos de productividad permitidos por la apertura económica. Esa externalidad positiva es moderada mediante una tecnología de producción función del volumen de las exportaciones.
- b) Esta hipótesis corresponde a la idea que el sector exportador se encuentra confrontado a una competencia más intensa que el sector protegido, lo que incita a buscar las ganancias de productividad para sin cesar bajar los precios y ganar partes del mercado. Así, la tasa de crecimiento de la economía depende del diferencial de productividad entre el sector de exportación y el sector protegido ponderado de un indicador de apertura económica y del factor de externalidad tecnológica.
- c) El modelo de Feder (1983) sugiere así la existencia de una interacción educación-comercio que puede ayudarnos a comprender el impacto de la apertura económica sobre el crecimiento. Esto es pues a partir de una especificación similar que Levin y Raut (1997) han basado sus pruebas de una complementariedad entre la parte de las exportaciones en el PIB y educación. Su argumento es el siguiente: el mejoramiento de la productividad requerida por la apertura económica tendrá lugar solamente si la economía es caracterizada por un cierto nivel de capital humano, eso es la condición *sine qua non* para poder llevar a cabo las reestructuraciones que lleva a una mejor competitividad. En definitiva, cuanto más calificados sean los trabajadores del sector expuesto a la competencia, mejor podrán hacer frente a los cambios tecnológicos necesarios para el mantenimiento de una buena competitividad, siendo mayores los

beneficios de productividad que se registran durante un incremento cada vez mayor del grado de apertura.

- d) El modelo de Feder (1983) aumentado es interesante para estudiar la interacción entre la apertura económica y el capital humano dado que remedia ciertos defectos del modelo de Romer (1990). Sobre todo pone fin a la visión dicotómica de un modelo que concibe una autarquía completa o una perfecta integración de las economías. Supone, en efecto, una progresividad de la apertura económica: menos protegidos sean los sectores exportadores, más terminan por ser productivos y transmiten esa productividad al resto de la economía. Además, se interesa a la vez del efecto directo de la apertura económica sobre el sector expuesto, pero también a las externalidades positivas que se derivan para los otros sectores y a las reasignaciones sectoriales.
- e) Sin embargo, el marco teórico de Feder (1983) es parcial, deja en la sombra las decisiones de los agentes para solamente considerar el aspecto macroeconómico de la interacción entre apertura económica y capital humano. No se interesa tampoco a las características de los países que se abren al comercio exterior. Ese último aparece positivo para las economías que se abren cualesquiera que sean su nivel de productividad inicial. Por último, el problema de las empresas que no son bastante competitivas para sobrevivir no es para nada abordado.

El modelo de Rajhi (1995): la competencia entre países con niveles tecnológicos diferentes.

- a) Rajhi (1995) construye su modelo en oposición a los modelos de crecimiento endógeno y a su hipótesis de homogeneidad de los países, conservando al mismo tiempo el marco teórico del modelo de Romer (1990). Su idea es que cuando los países son fuertemente heterogéneos –sobre todo en términos de costos marginales de las empresas- la integración puede tener impactos diferenciados según las economías, y también puede estar en el origen de efectos negativos. El interés de tal enfoque reside en la elección que hace Rajhi de considerar la heterogeneidad desde el ángulo de la tecnología que es posible, por su parte, acercarse al grado de calificación de un país y por lo tanto del dinamismo de su sector de I&D o de su stock de capital humano. Así, según el avance tecnológico de un país, sus costos de producción serán más o menos elevados y lo diferenciaría de los otros países. Al momento de la integración, las empresas menos competitivas del mercado global desaparecerán, llevando al país al principio menos dinámico sobre un sendero de crecimiento más elevado pero, al mismo tiempo, frena el país líder.
- b) Rajhi añade al modelo de Romer (1990) una hipótesis de heterogeneidad de las firmas al nivel nacional e internacional ligadas los costos marginales distintos. Cada firma tiene una tecnología de producción más o menos adecuada: se supone que los costos marginales son repartidos según la ley uniforme. Para entrar en el mercado, las

empresas deben tener una ganancia positiva. Sabiendo que no conocen su costo marginal antes de la entrada efectiva en el mercado, es su esperanza de beneficio que toman en cuenta. De esta manera, entre más importante es el grado de heterogeneidad, más el umbral costo marginal en la entrada en el mercado es bajo –mercado más selectivo- y por lo tanto, más difícil es para una empresa de ser viable. Las empresas que terminan entrando en el mercado son pues particularmente eficaces, lo que incita a un aumento de la tasa de crecimiento.

- c) La integración económica tiene por consecuencia generar la restricción tecnológica de la economía menos competitiva y de aflojar la del país más competitivo dado que el umbral de eficiencia de las empresas, después de la integración, se sitúa entre aquellos de las dos economías que comparten el mercado global. Así, el país antiguamente más competitivo pierde en términos de eficiencia –y por lo tanto en términos de crecimiento-, mientras que el país menos competitivo está obligado a incrementar su nivel de productividad. Paralelamente, mientras que el país más productivo conocen numerosas creaciones de empresas en respuesta a la disminución del umbral de productividad, el país seguidor es el teatro de fracasos y, por lo tanto, un aumento del desempleo.
- d) La apertura económica finalmente tiene un impacto sobre el crecimiento que depende fuertemente del nivel tecnológico de los países que se abren uno al otro. Este aspecto es interesante en lo que nos concierne ya que justifica la existencia de una interacción entre apertura económica y capital humano –si se relaciona nivel tecnológico y stock de capital humano- durante el proceso de crecimiento. Esta interacción es similar a aquella evocada en el marco del modelo de Romer (1990), se presenta bajo la forma de una heterogeneidad de las consecuencias de la apertura económica sobre los logros de los países según el nivel tecnológico alcanzado por aquellos. Pero mientras que en modelo de Romer (1990) los dos países se beneficiaban de la integración económica –aún que el país inicialmente menos bien dotado en capital humano ganaba más-, el país más avanzado desde el punto de vista de la tecnología ve frenada su tasa de crecimiento en el marco teórico de Rajhi (1995). Recíprocamente, el país inicialmente menos bien dotado en tecnología se ve, durante la integración, empujado por el país más desarrollado. A pesar de esa diferencia, los dos marcos de análisis llevan a un proceso de convergencia entre los países. Cualquiera que sean las condiciones iniciales que caracterizan las economías, la integración le permite, después de ajustes, de compartir las mismas tasas de crecimiento. Este proceso se lleva a cabo en el modelo de Romer (1990) por un salto de dos países sobre el mismo sendero del crecimiento, el país más atrasado inicialmente registra un boom más importante que el otro. En el modelo de Rajhi (1995), el proceso en curso releva de la puesta al nivel de los países.
- e) Sin embargo, el modelo de Rajhi (1995) está restringido en dos niveles. Retomando el marco teórico de Romer (1990), comparte los inconvenientes. Supone sobre todo ajustes únicos de la historia del país dado que la apertura económica es vista como un proceso invisible. Sobre todo, supone una competencia absoluta y perfecta: supuestamente todas

las empresas se ajustan al marco institucional, desaparecen si no son bastante productivas, perdura si no. Ningún roce está contemplado: no hay resistencia a la desaparición de las empresas, no hay pérdida productiva dado que la integración es perfecta y permite a los dos países crear un mercado común. En este sentido, conserva una visión armoniosa de la apertura económica, que, de manera similar al modelo de Romer (1990), está en el origen de un proceso de convergencia entre los países.

- f) Sería por tanto interesante tratar de atenuar el aspecto sistemático de tal modelo suponiendo un costo económico ligado a la desaparición de las empresas como lo hace Krugman (1987) en su modelo de *learning by doing*. Esta hipótesis pone fin, como vamos a ver, a la visión armoniosa del proceso de integración económica y da una nueva profundización a la noción de interacción entre capital y apertura exterior.

El modelo de disparidades de Krugman (1987).

- a) La disparidad entre países generaba, en los modelos precedentes una divergencia de dinámica de ajuste al proceso de apertura económica, pero una similitud de destinos entre las economías concernientes. Las consecuencias de las disparidades entre países son aún acentuadas cuando el conocimiento ya no es más considerado como un bien no rival y gratuito, sino como un factor específico. Es lo que subraya Krugman en un artículo de 1987 al suponer que cada empresa está caracterizada por un proceso de *learning by doing*.
- b) El modelo se basa sobre una hipótesis de acumulación del saber por las empresas, lo que les permite ser cada vez más productivas a medida que se desarrollan sus actividades. Esta hipótesis tiene por corolario ventajas comparativas variantes en el tiempo, contrariamente a la teoría tradicional del comercio que las considera como determinadas por las características intrínsecas, estables de la economía.
- c) Para ello, Krugman (1987) supone un mundo compuesto de dos países. Cada país produce n bienes con la ayuda de un solo factor trabajo según una tecnología de producción con rendimientos constantes. A nivel agregado, existe, sin embargo, rendimientos crecientes debido a la propagación del conocimiento a la vez entre empresas y mediante el comercio.
- d) A medida que producen, las empresas acumulan saber que comparten, sin saberlo, con las otras empresas –nacionales y extranjeras según la tasa δ . Esta externalidad ligada al conocimiento determina enseguida su productividad global (mediante A). En consecuencia, durante la apertura económica, los dos países pueden ser caracterizados por empresas con niveles de productividad muy diferentes. Las menos competitivas –que corresponden a las empresas donde el mecanismo de aprendizaje es preponderante– desaparecen. Ahora, el progreso técnico y el crecimiento se basan sobre el saber hacer acumulado en estas empresas, que significa que la apertura económica puede generar una caída del crecimiento si se opera durante la fase de aprendizaje de las empresas. Además, en ausencia de un choque externo, la especialización de un país, una vez

determinada, permanece no alterada. Se refuerza mediante alzas de productividad que genera, lo que permitir a Krugman (1987) concluir un papel esencial de la historia en la determinación de los senderos de expansión de largo plazo de las economías. En este marco, una política temporal de protección podría ser óptima dado que permitiría a los países acumular el saber hacer necesario a su competitividad.

- e) Lo que es interesante en este desarrollo, y que va en el mismo sentido que los modelos de Lucas (1988) y de Azariadis-Drazen (1990), es que muestra que la apertura económica puede estar en el origen de equilibrios múltiples ligados a los niveles de capital humano acumulados en las empresas al momento de la integración económica. Esta convergencia de conclusión con modelos de estructura totalmente diferente esta fuertemente ligado a la reintroducción –con respecto al modelo de Romer (1990)- de una especificidad de los rendimientos del conocimiento. Así, un país cuyas empresas no tuviesen tiempo de acumular suficientemente saber hacer al momento de su apertura al resto del mundo se encontraría desincentivado para prolongar las actividades no suficientemente productivas y tendría pues tendencia a limitar su inversión sobre capital humano. Lo que nos muestra que una interacción fuerte que relaciona capital humano (o saber-hacer) y apertura económica puede ser muy estimulante para el país mientras que la asociación débil capital humano/integración económica puede llevarlo a una trampa de pobreza.

Desde el punto de vista que nos interesa, tal resultado nos permite profundizar la noción de interacción entre capital humano y apertura económica tal como ha sido considerada hasta ahora. Que sea en el marco del modelo de Romer (1990) o en el de Rajhi (1995), la conjunción de la integración económica y de un cierto nivel de capital humano determinaba la tasa de crecimiento de la economía de manera lineal: más educados eran los países, más chance tenían de registrar una fuerte tasa de crecimiento después de la apertura. De igual manera, los procesos en vigor llevaban sistemáticamente a una convergencia de las tasas de crecimiento entre los países. La novedad derivada del modelo de Krugman (1987) es introducir una no linealidad en los procesos de integración económica ligados a la cantidad de capital humano detenido por los países. A diferentes niveles de capital humano no están solamente asociados diferentes niveles de crecimiento de manera proporcional, pero la posibilidad de entrar en un círculo virtuoso de expansión o en un círculo de pobreza.

El enfoque de Krugman (1987) queda, como sea parcialmente dad que deja a un lado la reciprocidad de los intercambios de saber entre países. Si, en efecto, la apertura económica genera una pérdida del capital humano ligado a la interrupción de los procesos de *learning by doing*, puede también favorecer la aportación de tecnologías extranjeras y, por lo tanto, permitir implícitamente la importación de capital humano. Podría entonces que el capital humano importado compensa la pérdida debido a la degradación de ciertas actividades y deviene en

una repercusión para el crecimiento económico. Es sobre esta aportación exterior de tecnología que se focalizaron los modelos de difusión tecnológica analizados.

Canal 3: La difusión tecnológica

La apertura económica, en su dimensión comercial, permite la transmisión de tecnologías de los países más avanzados a los países en desarrollo. En este sentido, el comercio es vector de convergencia. Sin embargo, este efecto es efectivo si los países demandantes tienen los recursos suficientes para llegar a imitar o adaptar las tecnologías que vienen del extranjero. Uno de esos recursos es ciertamente el capital humano como nos muestra el modelo de Pissarides (1997). Sin embargo, la relación capital humano, comercio de tecnologías, imitación y adaptación al sistema local no puede ser directa o lineal. En esta óptica, Pautrel (1997) emite la hipótesis de un nivel de capital humano por debajo del cual la diferencia tecnológica con los países innovadores es demasiado importante, lo que constituye un factor limitante a la actividad de imitación.

El modelo de imitación de Pissarides (1997)

- a) El artículo de Pissaridès (1997) principia con una observación de una paradoja del comercio internacional: contrariamente a la teoría, la apertura económica genera un incremento (y no una disminución) de las desigualdades salariales en los países en desarrollo. Sin embargo, la concepción común del comercio norte-sur querrá que los países industrializados se especialicen en la exportación de bienes de calidad superior, mientras que los países del sur tendrían la preeminencia sobre la exportación de materias primas, o de bienes con tecnologías poco desarrolladas. Por consiguiente, el comercio debería ser asociado, para los países en desarrollo, a un aumento de la demanda de mano de obra no calificada, generando un acercamiento entre los salarios de los calificados y los no calificados. El modelo de Pissarides trata precisamente de discutir canales de influencia que podrían justificar la existencia del fenómeno inverso. Una de las explicaciones posibles podría ser que la imitación es más cuando las economías innovadoras e imitadoras son ligadas por el comercio. El comercio sería pues visto no solamente como un catalizador de especializaciones, pero también como un medio de tecnologías.
- b) El progreso tecnológico resulta de un sector de I&D que utiliza mano de obra calificada como factor de producción –sector que el autor interpreta en un sentido amplio de manera para incluir las actividades de imitación. Las industrias del norte supuestamente producen a base de métodos los más avanzados y pueden incrementar su productividad manteniendo un sector de I&D orientado hacia el descubrimiento de nuevos procesos de producción. Por el contrario, los productores de los países en desarrollo están lejos de utilizar tecnologías altamente evolucionadas. Para ellos, es menos caro copiar las tecnologías ya existentes que tratar de innovar. Su sector de I&D se aplica pues a imitar

los nuevos procesos puesto al día en el norte. En este marco, el comercio internacional acelera la actividad de investigación en el sentido amplio: de una parte, favorece la imitación poniendo a disposición del sur las tecnologías de punta a copiar, por otra parte, intensifica la competencia norte-sur, lo que incita a los países del norte a innovar.

- c) Pissarides (1997) retoma del modelo de Grossman y Helpman (1991) la idea de que el nivel tecnológico en los países del norte se aprecia al ritmo de la investigación y que el de los países del sur –mucho más bajo que el precedente– depende de una actividad de imitación barata. Para simplificar el modelo, la tecnología del norte supuestamente es independiente de la del sur, lo que permite considerar el comportamiento del norte como exógeno. La tasa de crecimiento tecnológico del norte es sobre todo supuestamente crece a la tasa exógena g . La tecnología de imitación en el sur depende del volumen de las innovaciones producidas en el norte, y que no han sido aún imitadas según la ecuación de acumulación.
- d) La imitación no depende solamente del número de innovaciones producidas en el norte y pendiente a imitar, sino también de la cantidad de capital humano asignada a esa investigación y del número de imitaciones que ya se realizó. Ya que el trabajo es un insumo fijo, la tasa de crecimiento de la producción se deriva de la tasa de las imitaciones. En el *steady state*, B crece forzosamente a la misma tasa que A , sea g . Así, las economías del norte y del sur crecen a la misma tasa. Pero, durante el periodo de ajuste que sucede a la liberalización económica, esas tasas pueden divergir.
- e) El modelo está constituido de otros dos sectores: un sector manufacturero y una empresa monopolística productora de un bien intermediario. Después de Rivera-Bátiz y Romer (1991), la tecnología de producción que caracteriza el **sector manufacturero** combina tres factores de producción, el trabajo no calificado (L), el capital humano (H) y los bienes intermedios diferenciados.
- f) La producción de una variedad i del bien intermediario puede ser efectuado por una sola **empresa monopolística**: la que termina por imitar este bien y tiene una patente sobre su fabricación. Enseguida, esta empresa vende este bien intermediario a la empresa manufacturera en función de la demanda inversa (del precio) que aquella que la propone.
- g) El comercio interviene, en este modelo, mediante una ampliación del número de tecnologías producidas por el norte, y conocidas por el sur. Ahora, un incremento de A , si tiene una influencia sobre el número B de imitaciones en el sur, no tiene ningún impacto sobre las tasas de crecimiento de equilibrio: un país que comercia posee un nivel más elevado de tecnología, un rendimiento absoluto del trabajo más grande, pero la misma tasa de crecimiento y los mismos rendimientos relativos del trabajo que un país cerrado. El mecanismo en acción es el siguiente: el aumento de A genera un incremento de los rendimientos de la imitación y por lo tanto, una reasignación del capital humano del sector manufacturero hacia el sector de I&D. Esas ganancias son por tanto temporales. Cuando una fracción suficiente de tecnologías es copiada, el rendimiento de

la tecnología cae y los recursos en capital humano se dirigen hacia el sector manufacturero. La apertura aparece aquí como un choque que, por un tiempo, dinamiza el crecimiento de la economía imitadora. Este efecto es, sin embargo, temporal ya que, una vez las tecnologías disponibles en el Norte imitadas e integradas por el Sur, la tasa de crecimiento de este último cae al nivel precedente.

- h) Sin embargo, deben observar que las actividades de imitación son posibles en tal modelo gracias a la presencia del capital humano susceptible de tomarlas a cargo. En el límite, si el capital humano de la economía en cuestión es nulo, ninguna imitación se lleva a cabo y la tasa de crecimiento no puede despegarse de 0. Al contrario, más un país es caracterizado por los recursos abundantes en capital humano, más esta mano de obra se moviliza para las actividades de imitación. Finalmente, si se parte de una situación en la que A es nula –porque los países son cerrados y que, por lo tanto, el comercio no puede jugar su papel de media de tecnologías-, y que se supone una apertura exterior bajo la forma de un incremento de A , la alza de crecimiento esperado depende de la cantidad de capital humano presente en la economía. Sin embargo, esta interacción capital humano-apertura exterior es temporal en el sentido donde la actividad de imitación genera crecimiento hasta, convergencia de la tasa de crecimiento de la economía imitadora con g . Enseguida, todo choque sobre A genera una alza momentánea de la tasa de crecimiento de la economía imitadora que no se aleja por tanto jamás durablemente de g . Encontramos pues, una interacción entre capital humano y apertura económica pero cuyo impacto es efectivo solamente en el corto plazo.
- i) Finalmente, si de manera idéntica al modelo de Romer (1990), la apertura económica tiene un impacto sobre el crecimiento que depende del nivel de capital humano acumulado por la economía, la interacción ligada al fenómeno de imitación difiere de aquel generado por los efectos de escala por dos razones. Contrario al aspecto permanente de la ganancia ligada a la integración económica en el caso de economías de escala, la interacción capital humano-apertura exterior ligada a las actividades de imitación afectan los logros económicos a corto plazo. Además, la interacción permitida por el modelo de Pissarides (1997) es recíproca, ella no se limita a una conjunción de factores. Así, si la cantidad de capital humano presente en el país influye el impacto de la apertura económica sobre la tasa de crecimiento de corto plazo, la integración económica permite simétricamente una reasignación del capital humano hacia los sectores portadores de crecimiento. Genera, de este hecho, un alza temporal de productividad del capital humano.
- j) Sin embargo, el aspecto sistemático de un acercamiento tecnológico mediante actividades de imitación han sido largamente puesto en jaque sobre todo por los defensores de la noción de tecnología apropiada. Según Basu y Weil (1996), en efecto, es ciertamente más realista suponer que los países no utilizan todas las mismas tecnologías y que ciertas tecnologías son más apropiadas que otras al aparato de producción local. En su modelo, Pautrel (1997) adopta una noción similar que él

relaciona con la desviación tecnológica entre países. Integra ese concepto de tecnología apropiada a un modelo a la Romer (1990) para deducir las consecuencias en términos de apertura económica.

El modelo de Pautrel (1997) y los límites ligados a las desviaciones tecnológicas

- a) Pautrel (1997) desarrolló un modelo de innovación endógena en el que la acumulación de nuevas variedades de inputs está favorecido por el saber incorporado en los equipos utilizados en la producción final. Así, los equipos importados generan externalidades dado que permiten, simultáneamente, aumentar las capacidades de producción y crear los conocimientos útiles al desarrollo tecnológico mediante su uso. Pautrel se sitúa en un marco de desviación de productividad entre las variedades domésticas y extranjeras, y deduce un impacto positivo de apertura exterior. Sin embargo, a partir del momento que introduce una necesidad de adaptación de las tecnologías extranjeras, este impacto puede ser negativo si la desviación tecnológica es demasiado importante y el capital humano, que supuestamente permite adaptar las innovaciones, es demasiado reducido. Esta hipótesis permite suponer que la estructura y la orientación de los intercambios juegan un papel. La difusión de la tecnología ya no aparece más como un fenómeno sistemáticamente positivo, sino como un fenómeno que debe ser condicionado al nivel tecnológico alcanzado por los países y a la naturaleza de las tecnologías intercambiadas.
- b) Pautrel (1997) retoma la estructura del modelo de Romer (1990). Se distingue de esta representación al suponer que las actividades de investigación se basan sobre la imbricación entre el sector manufacturero y el sector de innovación. Son los imperativos productivos que dictan la creación de nuevas tecnologías, y eso mediante el saber que el uso de nuevas variedades genera. Únicamente las variedades importadas están supuestamente en el origen de los efectos de aprendizaje. La economía importa diferentes variedades de bienes de equipo extranjeros que tienen todos la misma productividad, exporta su bien final y los bienes de equipo que produce no son intercambiados (dado que es de menor calidad que sus homólogos extranjeros). Notemos que en el marco de análisis, no hay difusión internacional inmaterial del saber, es decir, no incorporada. Los conocimientos generados en la producción son específicos a la economía productora y el saber incorporado en los equipos se difunden solamente por la uso de esos bienes.
- c) Pautrel (1997) supone un marco donde la desviación tecnológica es nefasta para la adaptación de las técnicas. Se aparta de esta manera de una concepción en la que la economía atrasada sigue beneficiándose de la difusión. Para integrar esta dimensión nefasta de la diferencia tecnológica a su modelo, supone que más importante es la diferencia de productividad entre equipos domésticos y equipos extranjeros, más los recursos a movilizar para la adaptación deben ser consecuentes. De esta manera, la importación de equipos productivos extranjeros tiene dos efectos opuestos: un efecto progreso técnico ligado al mecanismo de aprendizaje y un efecto de sustitución de

recursos ligados a la necesidad de adaptar las tecnologías importadas. De manera a integrar esta nueva dimensión, Pautrel (1997) supone un costo de adaptación de los equipos extranjeros proporcional a la diferencia de productividad. Integra este costo al costo de importación.

- d) Pautrel (1997) deduce una tasa de crecimiento que no depende forzosamente positivamente de la desviación tecnológica: si la economía doméstica posee un stock de capital humano suficientemente importante, las reasignaciones de los recursos a favor de la actividad de adaptación de las tecnologías no serán contraídas por el crecimiento económico. Por el contrario si la economía no posee un stock de capital humano suficientemente importante, la diferencia de productividad no tendrá un impacto positivo sobre el crecimiento solamente si esta diferencia es inferior a un cierto nivel. Este nivel, por encima del cual los efectos de reasignaciones rebasan los efectos del progreso técnico depende de la cantidad de capital humano presente en la economía.
- e) La interacción entre el capital humano y las importaciones de tecnologías aparecen de nuevo esencial para explicar los logros económicos de los países, y eso, por dos razones diferentes. Al igual que anteriormente, la adaptación de los recursos heredados del extranjero no puede hacerse correctamente si la capacidad en capital humano de la economía es muy reducida. Pero, además de este efecto, el modelo de Pautrel (1997) introduce una hipótesis de una desviación tecnológica restringida: la desviación de tecnología entre los países, que depende del stock de capital humano acumulado por el país, puede impedir a la economía importadora de beneficiarse del saber incorporado al cual tiene acceso mediante el comercio de equipos. Los rendimientos de la apertura económica dependen aquí doblemente del stock de capital humano acumulado por el país: este último determina la capacidad de la economía para reasignar sus recursos a favor de la actividad de adaptación de las tecnologías, delimita también la desviación tecnológica máxima por encima del cual diferencial de tecnología entre los países ya no tienen más efectos entrantes, pero restringe el crecimiento.
- f) Esas conclusiones comparten el mensaje de Krugman (1987): la idea de que el comercio puede intervenir de manera idéntica en el sendero de expansión de diferentes países no es creíble. La teoría económica debe integrar la historia como un determinante completamente aparte de las elecciones económicas: las características adquiridas de los países (como el stock de capital humano acumulado) orientan no solamente directamente la evolución de una economía, pero alteran también la influencia de las otras variables de control (aquí, la apertura económica). Entonces, ya no es posible deducir directamente el impacto de la apertura económica sobre un país sin conocer los fundamentos de su economía. Según estos últimos, la economía se ubicará sobre los senderos de crecimiento, si no son divergentes, en todos casos diferentes

Canal 4: Las reasignaciones sectoriales

Este aspecto de la apertura económica releva plenamente de la teoría del comercio internacional que prevé como ganancias esenciales, estadísticas al intercambio la especialización de los países en función de sus ventajas comparativas respectivas. Mientras que Romer (1990) se interesaba en los países similares que solo en tamaño podían ser diferentes, Grossman y Helpman (1991) se dedicaban a la tarea de buscar el impacto del comercio en el caso donde los países son diferentes. En este caso, las divergencias entre países van a hacer que cada uno se especialice en una actividad diferente. Con el fin de probar este efecto, Grossman y Helpman (1991) se dedican al estudio de las consecuencias de un incremento de recursos del nivel de dotación inicial del país hasta el nivel de dotación mundial. La integración económica es entonces asimilada a una variación de los stocks de factores de producción. Retomando un marco a la Romer (1990) en el cual la I&D es motor del crecimiento, los autores deducen que un aumento de la oferta del factor utilizado menos intensivamente en el sector de I&D –caso cuando el país considerado entra en relación con un mejor equipado en este factor- puede llevar a una disminución de la tasa de innovación de largo plazo ya que estas son las actividades que utilizan intensivamente el factor favorecido que son incentivadas. El sector de I&D puede entonces reducirse a pesar de los beneficios de productividad que resultan de los desbordamientos internacionales del conocimiento. Recíprocamente, el país que posee en abundancia el factor necesario en la producción del conocimiento verá su posición de líder tecnológico reforzarse durante la integración económica.

Sin referirse a la noción de ventaja comparativa, ya explicitada durante la exposición del modelo de Krugman (1987), la apertura económica está en el origen de choques que afectan ampliamente la asignación de los factores entre los sectores y puede, por consiguiente, influir el dinamismo de las economías. Tal efecto puede ser estudiado vía el modelo de Eicher (1996). En ese marco, en efecto, la apertura económica causa choques tecnológicos que generan una asignación del capital humano entre los diferentes sectores productivos.

El modelo de interacción capital humano/tecnología de Eicher (1996)

- a) El artículo de Eicher (1996) examina cómo la interacción entre capital humano y cambio tecnológico afecta los salarios relativos y el crecimiento económico. Eicher no toma directamente en cuenta la apertura económica, pero su estudio de choques tecnológicos lo lleva a interesarse eal impacto de la ampliación del mercado –de los conocimientos- sobre las estructuras económicas.
- b) La tecnología es considerada como una externalidad derivada del sector educativo. Es, pues, generada a partir del momento de que existen profesores y estudiantes. El sistema educativo se hace necesario en esta representación de la economía dado que permite la formación de una mano de obra calificada que será enseguida utilizada en el sector productivo para adaptar las nuevas tecnologías.

- c) Eicher (1996) supone además la existencia de dos sectores productivos a las necesidades tecnológicas diferentes. El sector más avanzado necesita el empleo de trabajadores calificados (también de una mano de obra no calificada) para adaptar las innovaciones a la producción. El segundo sector se parece a un sector “seguidor” que produce únicamente a partir de una mano de obra no calificada y de una tecnología pasada. Por consiguiente, una alza de la capacidad tecnológica no afecta los calificados y los no calificados de la misma manera ya que necesita un acervo de capital humano para explotarla, lo que tiene consecuencias sobre los salarios relativos. Esta coexistencia de sectores a tecnologías diferentes permite estudiar los efectos disimétricos del progreso técnico sobre los dos tipos de trabajo. En el modelo de Grossman y Helpman (1991) y Pissaridès (1997), al contrario, el progreso técnico no estaba sesgada: afectaba al conjunto de los trabajadores de forma similar.
- d) En el sector educativo, las nuevas tecnologías son producidas a partir de las innovaciones pasadas por los profesores y los estudiantes según la ecuación de acumulación siguiente:

$$v_{t+1} - v_t = \mu v_t \min(\gamma P_t, S_t)$$

Con v_t , la innovación al instante t , P_t el número de profesores y S_t el número de estudiantes.

- e) Esta hipótesis de tecnología generada gratuitamente por el sector educativo hace que sea un bien libre cuyos sectores pueden disponer gratuitamente. El límite, sin embargo, de esta representación de la economía es que no permite tomar en cuenta los comportamientos estratégicos de elecciones de tecnologías, ya que la innovación no es ni querida, ni bien manejado por los agentes. El sector de alta tecnología necesita el empleo de la tecnología de punta, de una mano de obra no calificada (U_t^H) y del capital humano (E_t) para producir el bien H:

$$H_t = v_t F(U_t^H, E_t)$$

- f) Dado que es no rival, la tecnología generada por el sector educativo necesita el empleo de capital humano con el fin de ser adaptado y utilizado en el seno del sector productivo. Así, durante los *booms* tecnológicos, la mano de obra calificada es atraída hacia el sector productivo a costa del sector de investigación, lo que retrasa los futuros progresos tecnológicos, y constituye un mecanismo de adhesión que impide un crecimiento explosivo de las innovaciones.
- g) Una vez la tecnología adaptada y utilizada, la producción ya no necesita más el empleo de una mano de obra calificada, puede ser replicada en el seno de un sector menos explotado con la ayuda de una mano de obra no calificada (U_t^L) y de la tecnología pasada:

$$L_t = v_{t-1} \delta U_t^L$$

- h) Cuando esa operación es efectuada, las innovaciones datadas de dos periodos ya no son más útiles a la economía, y desaparecen. Este modelo es pues a la vez un modelo con generaciones de agentes y con generaciones de productos.
- i) Una vez maximizadas las ganancias y las condiciones de equilibrio en el mercado de trabajo respetadas –igualdad de los salarios de los calificados y de los profesores también que la de los salarios de los no calificados en el seno de los 2 sectores-, las ecuaciones que determinan el equilibrio son las siguientes:

$$\frac{w_t^E}{w_t^{UH}} = g \left[\begin{array}{c} \delta \\ 1 + \mu S_{t-1} \end{array} \right]$$

$$S_t = \frac{\theta}{\gamma w_t^U + 1}$$

Donde w representa el salario de los calificados (E) y de los no calificados (U), $g(\cdot)$ es una función compuesta positiva y decreciente derivada de la función de producción $f(\cdot)$, y θ , una constante correspondiente a la propensión marginal a ahorrar.

- j) Las ecuaciones nos permiten determinar el stock de estudiantes de equilibrio:

$$S^* = \frac{\theta}{\gamma^{-1} g \left[\begin{array}{c} \delta \\ 1 + \mu S^* + 1 \end{array} \right]}$$

- k) El modelo de Eicher (1996) se basa sobre dos efectos diferentes que generan una dinámica oscilatoria. Así, un boom tecnológico genera un nivel más elevado de salario que conduce a los trabajadores calificados del sector de la investigación hacia el sector de alta tecnología. Paralelamente, el costo relativo de los estudios aumenta, ya que los profesores que son escasos son pagados más caro. Así, el número de estudiantes cae, lo que, asociado a la ida de los profesores, reduce la producción de nuevas tecnologías. Este resultado es crucial en la medida donde constituye un jaque mate parcial de los modelos de crecimiento endógeno habituales que veían en los avances tecnológicos un costo en los recursos para el sector manufacturero. El modelo de Eicher (1996) innova al ligar costos de acumulación de capital humano y tasas de progreso tecnológico. Deduce de su modelo un “efecto de absorción” que pone el acento sobre el drenaje de los recursos fuera del sector educativo y el aumento de los costos de la educación que se deriva.

- l) Este modelo genera un crecimiento endógeno, cuya tasa es una función lineal del stock de estudiantes en equilibrio:

$$\varphi = \mu S^u$$

A primera vista, esa tasa es idéntica a la de Romer (1990) en su modelo donde suponía un stock de capital humano dado, una incitación privada a invertir en la I&D, una competencia monopolística. Esta similitud viene del hecho de que en los dos modelos la tasa de crecimiento es derivado de la producción de nuevas tecnologías. Pero, Romer (1990) examina las consecuencias de una alza exógena de mano de obra calificada, mientras que en el modelo de Eicher (1996), es endógena.

- m) Eicher (1996) no se sitúa en un marco de apertura económica, estudia solamente las consecuencias, en términos de reasignaciones sectoriales y de crecimiento económico, de choques exógenos tecnológicos. Es, sin embargo, bastante interesante prolongar este modelo, o asimilando integración económica y choques tecnológicos. En virtud de la demostración precedente, el boom tecnológico generado por la apertura económica genera una reasignación del capital humano hacia el sector productivo, reasignación necesaria con el fin de asegurar la adaptación de nuevas técnicas importadas al marco local de producción. Si este choque es puntual, el drenaje de los estudiantes potenciales hacia el sector de alta tecnología genera en el periodo siguiente una caída del número de profesores. Esta base constituye un freno a la producción del capital humano y de tecnologías inducidas, lo que se parece a un mecanismo de absorción. En efecto, siendo disminuida la tecnología producida en el periodo siguiente, los salarios de los calificados en el sector de alta tecnología bajan, las nuevas generaciones se dirigen de nuevo en número hacia el profesorado. La definición del equilibrio de largo plazo no cambia (las dos ecuaciones que lo determinan no son afectadas por un choque puntual sobre v). La única incidencia de un choque tecnológico puntual es pues una oscilación alrededor del equilibrio, lo que no genera ninguna consecuencia sobre la tasa de crecimiento de largo plazo.
- n) El modelo de Eicher (1996) predice pues una caída de las inversiones educativas después de choques tecnológicos repetidos. Desde ese punto de vista, una economía ya poco desarrollada en términos tecnológicos aumenta su dependencia tecnológica *vis à vis* del extranjero y reduce su sector educativo al abrirse al exterior. Lo que no muestra el modelo así constituido, y podría representar un caso interesante de trampa de pobreza, es que la capacidad a innovar puede perderse. En efecto, según el modelo de Eicher (1996), la curva S es una asintótica. Presupone pues que nunca puede haber desaparición del sistema educativo – y pues de la producción de innovaciones- aún cuando el número de estudiantes se reduce cada vez más de más y alcanzan valores mínimos. Dado, que es ciertamente más creíble pensar que por debajo de cierto número

de personas calificadas o de innovaciones producidas en el marco nacional, la capacidad a innovar de la economía se pierde.

La existencia de una interacción capital humano-apertura económica se hace fuertemente sentir en el caso de las reasignaciones sectoriales, en el sentido donde los países débilmente dotados en capital humano tendrían tendencia a especializarse en las actividades de tecnología reducida. Recíprocamente, un país relativamente fuertemente dotado en capital humano, se verá, después de la integración económica, alentado en esas actividades de innovaciones tecnológicas, lo que lo llevará sobre un sendero de crecimiento más elevado. En definitiva, la interacción que nos interesa parece justificar la existencia de equilibrios múltiples al conducir a las economías en un círculo vicioso o virtuoso de especialización según las dotaciones iniciales de los países en capital humano. Hay, sin embargo señalar el aspecto relativo de las ventajas comparativas y por lo tanto la ambigüedad del proceso de especialización. En efecto, si un país puede parecer débilmente dotado en capital humano con respecto a otro país, puede al contrario, poseer una ventaja comparativa en ese mismo factor con respecto a un tercer país. En ese marco, qué vía de especialización tomarían las diferentes economías consideradas? Es probable que si el primer país no puede cubrir las necesidades en capital humano de los otros dos, el segundo participará, en parte a la producción de bienes correspondientes. Al final, su sector con alta tecnología no desaparecerá totalmente ya que la existencia de una tercera economía aún más deprimente lo requiere. Sin embargo, esta tercera economía parece, conocer bien el fenómeno de círculo vicioso al cual la interacción puede llevar.

Canal 5: La reducción de distorsiones económicas

Este efecto es el último que consideramos en el seno de este estudio. Es también ciertamente el menos desarrollado en la literatura teórica aunque ha sido probado por Wacziarg (1998). El modelo principal que al cual se hace referencia es el de Berthélemy, Pissarides y Varoudakis (1998). Estos autores se dedican al examen de un modelo de imitación de la tecnología cercano al modelo propuesto por Rivera-Bátiz y Romer (1991) en el que se supone que el capital humano puede ser desviado de sus actividades tradicionales al beneficio de una investigación de renta ligada a las distorsiones presentes en la economía. A partir de esta especificación, muestran que, contrariamente a los resultados tradicionales, los países caracterizados por más capital humano no crecen forzosamente más rápidamente que los otros.

El modelo de Berthélemy, Pissaridès y Varoudakis (1998)

- a) Berthélemy, Pissaridès y Varoudakis (1998) desarrollan un modelo en el que la abundancia de capital humano no se traduce necesariamente por mejores logros

económicos en la medida donde el capital humano puede ser desviado de los sectores productivos al beneficio de las actividades de búsqueda de renta.

- b) La búsqueda de renta se desarrolla en respuesta a las distorsiones introducidas por las políticas económicas –impuestos, control de precios, proteccionismo...- y tiene por papel reducir el peso de esas distorsiones sobre los empresarios, estando estos últimos dispuestos a pagar por ese servicio. Así, la búsqueda de renta aparece como una actividad útil socialmente, en la medida donde la existencia de distorsiones la justifica. El reverso de la medalla es que esta actividad genera las posiciones sobre los recursos productivos del país y se ejerce pues a costa del crecimiento económico.
- c) La hipótesis de base de los autores es que la búsqueda de renta es llevado a cabo esencialmente por los trabajadores calificados –que ponen sus competencias al servicio de la búsqueda de escapatórias a las reglas impuestas por el Estado. Por oposición, el sector productivo depende de los dos factores de producción trabajo calificado y no calificado. Supuestamente las distorsiones reducen la eficacia del proceso productivo a la manera de un impuesto sobre la producción a la tasa T . Su efecto por su parte es dominado por el capital humano especialmente asignado a esa tarea según la función: $z(H_s)T$. La cantidad de capital humano asignado en este sector es endógeno y escogida para maximizar la ganancia. Los autores retoman la representación de la economía desarrollada por Rivera-Bátiz (1991) y Pissarides (1997).
- d) Los autores hacen la hipótesis –retomada a Pissarides (1997)- que una liberalización económica se concretiza por una alza de las variedades del norte a las cuales los países del sur tienen acceso. Así, como en el seno del modelo del cual ellos se inspiran, no hay ninguna implicación de tal choque sobre la tasa de crecimiento de la economía en el largo plazo. Por el contrario, hay ajustes en el corto plazo: cuando A aumenta, la actividad de imitación es favorecida, lo que genera, a la vez una alza de B y una baja del capital humano en los sectores de producción y de búsqueda de renta. La tasa de crecimiento de los países del sur tiene pues tendencia a aumentar. Pero, a medida que la desviación tecnológica se resorbe, los rendimientos del capital humano bajan –dando lugar a un regreso de los trabajadores calificados hacia los otros sectores de la economía- y cuando $\frac{A}{B}$ es idéntico a como estaba precedentemente, la tasa de crecimiento es regresado a su nivel inicial. Solo los rendimientos absolutos del capital humano y B son más elevados.
- e) El interés de tal modelo reside en lo que permite aprender o captar el fenómeno de apertura económica bajo dos aspectos diferentes. La apertura económica permite la transmisión de recursos y sobre todo de tecnologías, puestas a disposición por las otras economías. En este sentido, el proceso de integración puede ser contemplado, en el modelo, bajo la forma de un incremento de A . Pero la apertura económica puede también ser contemplada como el medio institucional el más capaz de permitir la reducción de las distorsiones en el seno de una economía. En este sentido, la

integración económica puede ser estudiada mediante una baja de T en el modelo precedente.

- f) Ahora bien, en tal marco de análisis, la apertura económica que genera una baja de las distorsiones está en el origen de una reasignación del capital humano de las actividades de búsqueda de renta hacia las actividades productivas. Ella genera pues un incremento de los rendimientos globales del capital humano. La interacción entre capital humano y apertura económica se lee aquí como un encadenamiento causal de la apertura económica hacia los rendimientos de la educación.

III. Algunas notas de reflexión

Los primeros modelos de crecimiento endógeno han subrayado la aportación en términos de incremento de los recursos de la apertura económica. No han, sin embargo, explotado las interacciones posibles entre los factores, dado que se situaban en un análisis puramente de largo plazo en la que todos los factores aparecen como enteramente sustituibles. Los sucesores de Romer (1990) han prolongado y afinado esos trabajos. Ellos han sobre todo recensado los canales de transmisión que nos han permitido entender muchos niveles de interacción posibles entre apertura económica y capital humano.

La primera interacción considerada es una complementariedad simple, lineal en el sentido donde corresponde a un impacto de la apertura económica proporcional al stock de capital humano presente en la economía –nacional o mundial. Hace referencia a cuatro casos de figura encontrados durante el desarrollo precedente: la propagación de la competitividad ligada a un incremento de la competencia, los efectos de escala, la innovación tecnológica y la influencia de la apertura económica sobre los rendimientos de la educación vía su reasignación hacia las actividades productivas.

En el caso del incremento de la competencia, la lógica es la siguiente: según el nivel de educación alcanzado por los trabajadores, la economía será más o menos capaz de efectuar los cambios estructurales necesarios al mantenimiento de su competitividad. Más es previamente “calificada”, más conocerá los beneficios de productividad importantes que le permiten no solamente de restar competitividad, pero registrar las ganancias de crecimiento. Se trata aquí de una interacción capital humano-apertura comercial simple, del orden de la conjunción de factores.

Tal interacción es también ilustrada de manera particularmente adecuada por los modelos con rendimientos de escala. Sin embargo, en este caso, las ganancias de crecimiento no serán proporcionales al stock de capital humano acumulado para la economía sola, pero por el conjunto de los países que entran en interacción. En este caso, la apertura corresponde a una puesta en común de recursos, que, cuando consiste en incrementar el stock del factor portador

de crecimiento –aquí capital humano-, parece automáticamente benéfico para la economía. Más un país se abre a un entorno “calificado”, más el despegue de crecimiento que registra durante su apertura económica es importante. La apertura económica interactúa aquí con la desviación en capital humano que caracteriza al país con el resto de los países a los cuales se abre para justificar la amplitud de la tasa de crecimiento después de la integración.

Esta interacción simple se encuentra también en el modelo de distorsiones desarrollado por Berthélemy, Pissarides y Varoudakis (1998). Pero si los resultados en términos de crecimiento son similares a los precedentes, el mecanismo en acción es diferente. El impacto de la apertura económica sobre el crecimiento aquí es proporcional al stock de capital humano detenido por la economía pero en virtud de una causalidad y no de una conjunción de efectos: la apertura económica está en el origen de una reasignación del capital humano hacia las actividades económicas portadoras de crecimiento.

Un último caso de interacción lineal se lee en los modelos de imitación. Sin embargo, en lugar de afectar directamente el crecimiento, esta interacción influye en la velocidad de la convergencia tecnológica. Así, más un país acumula los dos factores educación, apertura exterior simultáneamente, mas registra un rattrapage tecnológico importante.

El segundo nivel de interacción posible deriva de la puesta en jaque de las hipótesis simplificadoras de los efectos de escala. Parece poco satisfactorio que los países tengan interés en intercambiar con los países los más aislados de ellos en términos de desarrollo del capital humano. Ciertamente sería más realista suponer que la desviación “tecnológica” entre países puede devenir restringida contracciones si es demasiado importante. En ese marco, desarrollado a la vez por Krugman (1987), Grossman y Helpman (1991) y Pautrel (1997) no es solamente el grado de influencia de la apertura económica sobre la economía que depende del capital humano acumulado por la economía, pero también la existencia pura y simple de tal efecto. Este marco de análisis justifica la existencia de equilibrios múltiples: según las características iniciales del país –la cantidad de capital humano ya acumulada, por ejemplo-, la apertura económica contendrá a tomar un sendero de crecimiento elevado o bajo. Los mecanismos en acción son diferentes según los modelos considerados.

En el modelo de Krugman (1987), cuando la apertura económica coincide con un reducido nivel tecnológico del país, la competencia internacional puede generar la desaparición de empresas esenciales al dinamismo de la economía, y amputar durablemente las capacidades productivas del país.

En el modelo de Pautrel (1997), mientras que la apertura económica puede permitir a los países los menos avanzados de tener acceso al saber mundial, un reducido nivel de capital

humano puede impedirles apropiarse de los conocimientos adquiridos en el extranjero y de utilizarlos.

En el modelo de Grossman y Helpman (1991) y la extensión de Eicher (1996), la localización sectorial consecutiva a la apertura económica puede generar una base significativa de las inversiones en el sector motor o aún, en el extremo, el abandono de actividades esenciales para la economía.

Esas diferentes manifestaciones de una interacción entre capital humano y apertura económica en el proceso de crecimiento dan lugar, en lo que sigue de ese desarrollo, a pruebas econométricas. La categorización bajo la forma de dos conjuntos diferentes –interacción lineal, equilibrios múltiples- justifica el empleo de técnicas diferentes con el fin de darse cuenta de tales fenómenos. Así, el concepto de interacción simple debería ser el objeto de pruebas prestados a la econometría lineal, mientras que las pruebas de equilibrios múltiples se derivaban más bien de estudio de niveles. Sin embargo, las bases de datos a nuestra disposición no siempre nos permiten llevar a cabo las pruebas deseadas, nos concentramos en lo que sigue de esta parte sobre las pruebas de los efectos lineales. En efecto, el estudio de los equilibrios múltiples necesita tomar en cuenta países con resultados divergentes para los cuales faltan los datos de largo plazo. Al contrario, las economías para las que la cobertura de datos es relativamente completa han sido caracterizadas por fenómenos de convergencia similares a lo que nos permite ver el proceso de interacción lineal.

IV. Fuentes consultadas

- Eicher, Theo S. (1996), *Interaction Between Endogenous Human Capital and Technological Change*, Review of Economic Studies, Oxford University Press, vol. 63 (1), pages 127-144.
- Feder, Gershon (1983), *On Exports and Economic Growth*, Journal of Development Economics 12, pp. 59-73.
- Grossman, Gene M. y Helpman, Elhanan (1991), *Trade, Knowledge, Spillovers and Growth*, European Economic Review, Elsevier, vol. 35 (2-3), pages 517-526, April.
- Krugman, Paul (1987), *Adjustment in the World Economy*, NBER Working Papers 2424, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Pissarides, Christopher A. (1997), *The Impact of Employment Tax Cuts on Unemployment and wages: The Role of Unemployment Benefits and Tax Structure*, London School of Economics and Political Science, LSE Library.
- Romer, Paul M. (1990), *Endogenous Technological Change*, Journal of Political Economy, n. 98, parte II, pp. S71-S101.
- Wacziarg, Romain y Alberto Alesina (1998), *Openness, Country Size and Government*, Journal of Public Economics, 69 (3), september, pp. 305-321.