

TEMA 4

MODELO DE HECKSCHER-OHLIN

KRUGMAN Y OBSTFELD (1995) CAPITULO

4

Dotación de recursos y comercio: El modelo Heckscher-Ohlin

Si el trabajo fuese el único factor de producción, como suponía el modelo ricardiano, la ventaja comparativa podría surgir únicamente de las diferencias interregionales en la productividad del trabajo. Sin embargo, en el mundo real, aunque el comercio es en parte explicado por diferencias en la productividad del trabajo, también refleja diferencias en los recursos de los países. Canadá exporta productos forestales hacia Estados Unidos, no porque sus madereros sean más productivos en relación a sus colegas de Estados Unidos que otros trabajadores canadienses, sino porque Canadá, país escasamente poblado, tiene más tierra forestal per cápita que los Estados Unidos. Una perspectiva realista del comercio debe considerar la importancia, no solamente del trabajo, sino de otros factores de producción, como la tierra, el capital y los recursos minerales.

Para explicar el papel de las diferencias de recursos en el comercio, este capítulo examina un modelo en el que las diferencias de recursos son la única fuente del comercio. Este modelo muestra que la ventaja comparativa está influida por la interacción entre los recursos de las naciones (la abundancia relativa de los factores de producción) y la tecnología de producción (que influye en la intensidad relativa con la que los diferentes factores de producción son utilizados en la producción de diferentes bienes). La misma idea fue presentada en el modelo de factores específicos del Capítulo 3, pero el modelo que estudiamos en este capítulo pone mayor relieve en la interacción entre abundancia e intensidad.

Que el comercio internacional está en gran medida orientado por diferencias en los recursos de los países es una de las teorías más influyentes en la economía internacional. Desarrollada por dos economistas suecos, Eli Heckscher y Bertil Ohlin (Ohlin recibió el Premio Nobel de economía en 1977), la teoría es a menudo mencionada como la teoría de Heckscher-Ohlin. Debido a que la teoría pone énfasis en la interacción entre las proporciones en las que los diferentes factores están disponibles en diferentes países, y la proporción

en que son utilizados para producir diferentes bienes, también se la denomina teoría de las proporciones factoriales.

Para desarrollar la teoría de las proporciones factoriales comenzamos por describir una economía que no comercia, después nos preguntamos qué ocurre cuando dos de tales economías comercian entre sí. Puesto que la teoría de las proporciones factoriales es una teoría importante y controvertida, el capítulo concluye con una discusión sobre la evidencia empírica a favor y en contra de la teoría.

4.1

El modelo de una economía con dos factores

El modelo más sencillo de proporciones factoriales es, en muchos aspectos, muy similar al modelo de factores específicos desarrollado en el Capítulo 3. Como en dicho modelo, se supone que cada economía produce dos bienes y la producción de cada bien requiere dos factores de producción. Sin embargo, en este caso suponemos que ninguno de los factores utilizados en cada industria es específico para dicha industria. Por el contrario, los mismos factores son utilizados en ambos sectores. Esto conduce a un modelo algo más difícil, pero también a algunas ideas nuevas e importantes.

Supuestos del modelo

La economía que estamos analizando puede producir dos bienes: tela (medida en metros) y alimentos (medidos en calorías). La producción de estos bienes requiere dos factores que tienen una oferta limitada: trabajo, que medimos en horas, y tierra, que medimos en hectáreas. Inicialmente suponemos que la tecnología de producción es de coeficientes fijos, es decir, hay sólo una forma de producir cada bien. Un metro de tela sólo puede ser producida utilizando un cierto número fijo de horas de trabajo y hectáreas de tierra; no podemos utilizar menos tierra y más trabajo, o viceversa. Lo mismo ocurre con la producción de una caloría de alimentos.

En general no hay que esperar que la producción de alimentos y tela requieran tierra y trabajo en las mismas proporciones. Vamos a suponer que la producción de tela es trabajo-intensiva, es decir, requiere una relación de trabajo y tierra más alta que la de alimentos. La producción de alimentos es, lo-gramente, más tierra-intensiva que la producción de tela. Obsérvese que la definición de intensidad de trabajo y tierra depende de la ratio de tierra y trabajo utilizados en la producción, no la ratio de tierra o trabajo con el pro-ducto. Así, un bien no puede ser a la vez intensivo en tierra y trabajo.

Vamos a definir las siguientes expresiones:

- a_{TC} = hectáreas de tierra requeridas por metro de tela
- a_{LC} = horas de trabajo requeridas por metro de tela
- a_{TA} = hectáreas de tierra requeridas por caloría de alimentos
- a_{LA} = horas de trabajo requeridas por caloría de alimentos

L = oferta de trabajo de la economía
 T = oferta de tierra de la economía.

El supuesto de que la producción de tela es trabajo-intensiva y la de alimentos tierra-intensiva puede ser fijado de dos formas equivalentes:

$$a_{LC}/a_{TC} > a_{LA}/a_{TA}$$

comparar sólo
el primer número con el primer

$$a_{LC}/a_{LA} > a_{TC}/a_{TA}$$

comparar sólo
el primer número con el segundo

Posibilidades de producción

El principio que subyace en la deducción de la frontera de posibilidades de producción en este modelo es el mismo que en los anteriores: la economía no puede utilizar más de ningún factor de lo que tiene disponible. Si el país produce Q_C metros de tela y Q_A calorías de alimentos, debe utilizar $a_{LC}Q_C + a_{LA}Q_A$ horas de trabajo para producir esos bienes, y esta cantidad no debe exceder al total de la fuerza de trabajo L . La economía también utilizará $a_{TC}Q_C + a_{TA}Q_A$ hectáreas de tierra y eso no debe exceder la oferta total de tierra T . Estas dos restricciones juntas definen las posibilidades de producción de la economía. Primero, el trabajo total utilizado no debe exceder la oferta disponible:

$$a_{LC}Q_C + a_{LA}Q_A \leq L \tag{4-1}$$

Segundo, la tierra total utilizada no debe exceder a la oferta disponible:

$$a_{TC}Q_C + a_{TA}Q_A \leq T \tag{4-2}$$

Las ofertas limitadas de trabajo y tierra limitan lo que la economía puede producir. Reordenando la restricción del trabajo, podemos escribir la expresión

$$Q_A \leq L/a_{LA} - (a_{LC}/a_{LA})Q_C \tag{4-3}$$

La lógica que encierra esta expresión es clara. Si todo el trabajo (L) se utilizase para producir alimentos, habría suficiente para producir como máximo L/a_{LA} calorías, es decir, la fuerza de trabajo total dividida por el número de horas necesarias para producir una caloría. Si se produce también algo de tela, cada unidad de tela requiere que se desvíen de la producción de alimentos a_{LC} unidades de trabajo y, por lo tanto, se reduce la producción máxima de alimentos en a_{LC}/a_{LA} calorías.

Igualmente, reordenando la restricción de la tierra tenemos

$$Q_A \leq T/a_{TA} - (a_{TC}/a_{TA})Q_C \tag{4-4}$$

Las restricciones del trabajo y de la tierra se ilustran en la Figura 4.1. Puesto que la tela es más trabajo-intensiva que los alimentos, $a_{LC}/a_{LA} > a_{TC}/a_{TA}$,

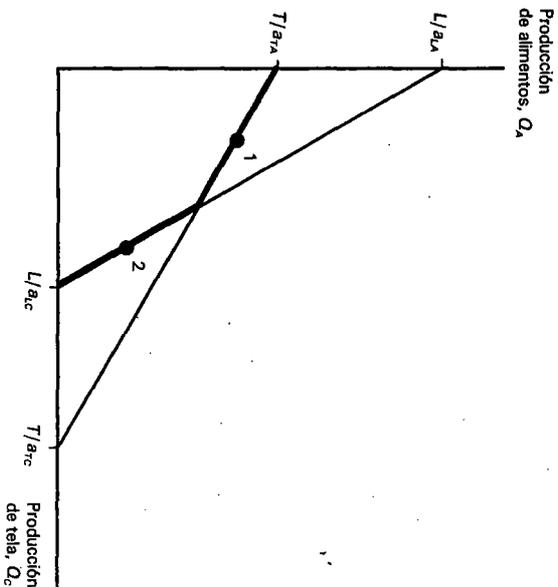


Figura 4-1. La frontera de posibilidades de producción en el modelo de proporciones factoriales. Las ofertas limitadas de trabajo y tierra restringen la producción de la economía. Puesto que la tela es más intensiva en trabajo que los alimentos, la restricción del trabajo es más empinada que la de la tierra.

la restricción del trabajo es una línea más empinada que la restricción de la tierra.

Las líneas más gruesas de la Figura 4-1 muestran que ambas restricciones juntas determinan las posibilidades de producción de la economía. Si la economía está produciendo un ratio elevada entre alimentos y tela, como el punto 1, la restricción efectiva, es decir, la restricción que realmente limita la producción, es la de la tierra. Si, por otro lado, la economía está produciendo un ratio baja entre alimentos y tela, como el punto 2, la restricción efectiva es la del trabajo. El hecho de que la restricción efectiva dependa de la combinación de bienes que la economía produce sugiere que los cambios en los recursos de la economía tendrán efectos desiguales en sus posibilidades para producir diferentes bienes. Concretamente, un incremento en la oferta de tierra de la economía expandirá las posibilidades de producción en mayor medida en la dirección de los alimentos que en la de la tela, mientras que un incremento en la oferta de trabajo expandirá las posibilidades de producción más en la dirección de la tela que en la de los alimentos.

La Figura 4-2 muestra explícitamente cómo un incremento de la oferta cambia las posibilidades de producción. Cuando la oferta de tierra aumenta de T^1 a T^2 , la restricción de la tierra sobre las posibilidades de producción de la economía se relaja, por lo que la frontera de posibilidades de producción se desplaza hacia afuera. Sin embargo, lo que se aprecia de inmediato y con claridad en el diagrama es que esta es una expansión sesgada de las posibilidades de producción —es decir, la expansión es más grande cuanto mayor es el ratio entre los alimentos y la tela en la producción. De hecho, si la econo-

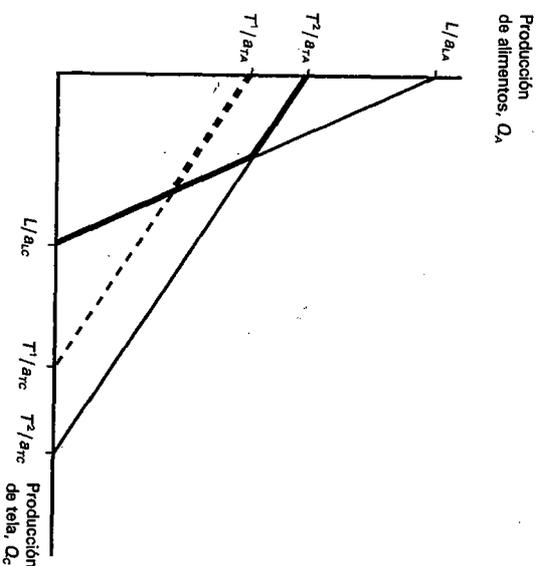


Figura 4-2. Incremento de la oferta de tierra. Cuando se incrementa la oferta de tierra de T^1 a T^2 , la restricción de la tierra se relaja. Esto expande las posibilidades de producción en una dirección sesgada hacia la producción de alimentos.

mía intenta producir un ratio elevada de tela y alimentos, la expansión de la oferta de tierra no permite incremento alguno de la producción.

El efecto sesgado del incremento de los recursos sobre las posibilidades de producción es la clave para entender cómo las diferencias en los recursos dan origen al comercio internacional. Un incremento en la oferta de tierra expande las posibilidades de producción de forma desproporcionada en la dirección de la producción de alimentos, mientras que un incremento en la oferta de trabajo la expande de forma desproporcionada en la dirección de la producción de tela. Así, una economía con un ratio alta entre tierra y trabajo producirá mejor los alimentos que una economía con un ratio baja entre tierra y trabajo. De forma más general, una economía tenderá a ser relativamente efectiva en la producción de bienes que son intensivos en los factores en los que el país está relativamente mejor dotado.

Precios de los bienes y precios de los factores

En el Capítulo 3 se demostró que la hipótesis de que algunos factores de producción eran específicos de sectores particulares implica que los cambios en los precios relativos producen importantes efectos en la distribución de la renta. Puesto que el comercio internacional conduce a una convergencia de los pre-

¹ El efecto sesgado de los cambios en los recursos sobre la producción fue apuntado en un trabajo por el economista polaco T. M. Rybczynski: "Factor Endowments and Relative Commodity Prices", *Economica* 22 (1955), pp. 336-341. Esto es conocido, por tanto, como el efecto Rybczynski.

cios relativos, estos efectos sobre la distribución de la renta matizarán notablemente la conclusión de que el comercio produce ganancias para todos. En el modelo Heckscher-Ohlin cada factor de producción puede ser utilizado en ambos sectores, pero debido a que hay dos factores, la distribución de la renta también puede ser un tema a considerar. Un análisis de los efectos de los cambios en los precios de la tela y los alimentos sobre las ganancias de la tierra y el trabajo implica lo siguiente:

$$P_C = \text{precio de 1 metro de tela}$$

$$P_A = \text{precio de 1 caloría de alimentos}$$

$$w = \text{salario de 1 hora de trabajo}$$

$$r = \text{renta que debe ser pagada por el uso de 1 hectárea de tierra.}$$

Para analizar las relaciones entre precios y ganancias, suponemos que hay competencia perfecta en la producción de tela y alimentos. Esta competencia perfecta significa que no existen beneficios de monopolio, por lo que el precio de cada bien es exactamente igual al coste de producirlo. Este coste, a su vez, es la suma del coste de la tierra y del trabajo utilizados en la producción:

$$P_C = a_{LC}w + a_{TC}r, \tag{4-5}$$

$$P_A = a_{LA}w + a_{TA}r. \tag{4-6}$$

Las Ecuaciones (4-5) y (4-6) definen las combinaciones de w y r para las que el coste de producción iguala el precio de la tela y los alimentos, respectivamente. Estas dos relaciones se muestran en la Figura 4-3. Recordemos que suponemos que la producción de tela es más intensiva en trabajo que la de alimentos, es decir,

$$a_{LC}/a_{TC} > a_{LA}/a_{TA}$$

Esto implica que la línea de la tela debe ser más empinada que la línea de los alimentos, como muestra la figura.

La economía sólo producirá ambos bienes si el precio iguala el coste en ambos sectores. Esta igualdad se produce para ambos bienes en el punto del diagrama en donde se cruzan las dos líneas, punto 1, donde $w = w^1$ y $r = r^1$. Así, el diagrama muestra que podemos determinar los precios de los factores dados los precios de los bienes. Obsérvese que *no* necesitamos averiguar las ofertas relativas de tierra y trabajo para hacerlo: en tanto que se producen ambos bienes, hay una relación de uno a uno entre los precios de los bienes y los precios de los factores.

Cuando los precios de los bienes cambian, los precios de los factores también cambiarán. No debemos sorprendernos de ver que cuando se incrementa el precio de la tela, el precio del trabajo se incrementa más que el de la tierra. Sin embargo, de hecho el efecto sobre el precio relativo de la tierra y del trabajo es tan fuerte que el precio de la tierra realmente se reduce.

En la Figura 4-4 vemos lo que ocurre cuando el precio de la tela se incrementa de P_C^1 a P_C^2 . El incremento del precio de la tela desplaza la línea hacia afuera. El punto de equilibrio de los precios de los factores se desplaza del

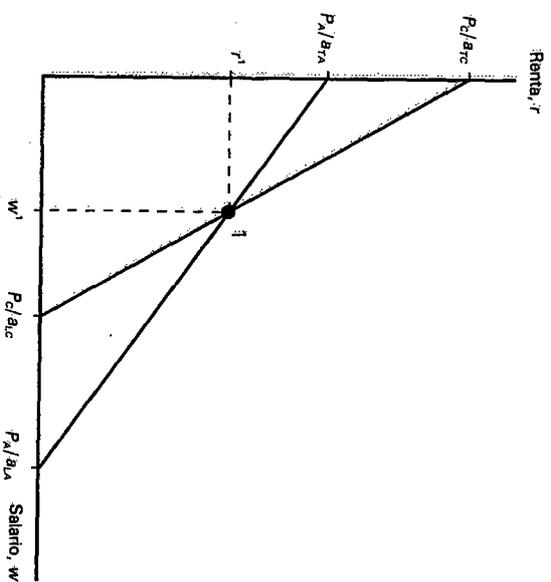
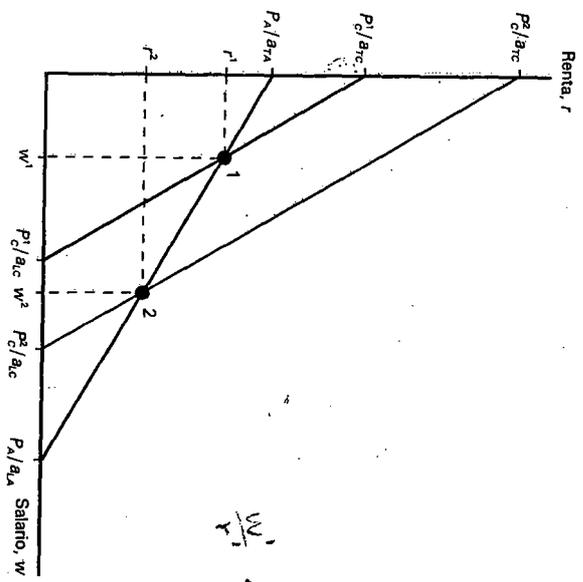


Figura 4-3. Determinación del precio de los factores.
El salario y la renta de la tierra son determinados por el requisito de que el precio iguala al coste de producción tanto en la tela como en los alimentos.



$$\frac{w^1}{r^1} < \frac{w^2}{r^2}$$

Figura 4-4. El incremento en el precio de la tela.
Cuando el precio de la tela aumenta de P_C^1 a P_C^2 , el salario real se incrementa de w^1 a w^2 , mientras que la renta real de la tierra se reduce de r^1 a r^2 .

punto 1 al punto 2. Este movimiento implica un incremento del salario, de w^1 a w^2 , y una caída de la renta de la tierra, de r^1 a r^2 . Igualmente, un aumento del precio de los alimentos incrementaría la renta de la tierra y reduciría el salario.

Cuando el precio de la tela aumenta, el salario aumenta más que proporcionalmente —es decir, si el precio de la tela aumenta un 10 por 100, el salario se incrementará en más del 10 por 100—. Esto es así porque la renta de la tierra realmente disminuye. Consideremos el siguiente ejemplo numérico. Para producir un metro de tela se necesitan 1 hora de trabajo y 1 hectárea de tierra. Inicialmente el trabajo y la tierra cuestan 5 dólares cada uno y el precio de la tela es de 10 dólares. Ahora supongamos que el precio de la tela aumenta un 10 por 100, hasta 11 dólares. Cuando el precio de la tela aumenta, sabemos que la renta de la tierra disminuye, digamos hasta 4,50 dólares. En correspondencia, el salario, por tanto, debe aumentar hasta 6,50 dólares: un 30 por 100 de aumento, tres veces más que el incremento del precio de la tela.

En una economía con dos factores, los cambios en los precios relativos de los bienes tienen un efecto muy fuerte sobre la distribución de la renta. Es el efecto expansivo del precio de los bienes sobre el precio de los factores. Puesto que un incremento en el precio de la tela conduce a una caída en la renta de la tierra, quienes obtienen todos sus ingresos de la renta de la tierra verán reducido su poder adquisitivo en términos de ambos bienes. Al mismo tiempo, el salario aumenta más que proporcionalmente en relación al precio de la tela, por lo tanto quienes obtienen sus ingresos únicamente de los salarios verán incrementado su poder adquisitivo en términos de ambos bienes.

La posibilidad de sustitución de factores

Hasta ahora hemos examinado una economía con coeficientes fijos, en la que hacen falta un cierto número de horas de trabajo y de hectáreas de tierra para producir un metro de tela, y no hay forma de cambiar más tierra por menos trabajo. Los resultados deben modificarse, ligeramente para una economía en la que la relación entre tierra y trabajo en la producción puede variar. (En el apéndice a este capítulo hay una discusión más detallada del modelo de dos factores con coeficientes variables.)

Una diferencia es que no hay una definición sencilla, en términos físicos, de qué bienes son tierra-intensivos y cuáles trabajo-intensivos: la relación entre tierra y trabajo utilizada en la producción depende del precio relativo de la tierra y el trabajo. En los Estados Unidos, donde la tierra es abundante, la cría de ganado es intensiva en tierra comparada con el cultivo del trigo. Por el contrario, en Japón, donde la tierra es muy escasa, las vacas pueden ser criadas con una relación tierra-trabajo menor que la que en Estados Unidos utilizan para cultivar el trigo. Cuando se comparan las intensidades factoriales debe tenerse siempre cuidado en comparar la relación tierra-trabajo que ha-

² El efecto de los cambios en los precios relativos de los bienes sobre los precios de los factores fue analizado primero por Wolfgang Stolper y Paul Samuelson: «Protection and Real Wages», *Review of Economic Studies* 9 (1941), pp. 58-73, y es conocido como el efecto Stolper-Samuelson.

bría sido utilizada dados los mismos incentivos. Concretamente, describirnos la producción de tela como más intensiva en trabajo que la de alimentos siempre que el sector de la tela utilice una relación trabajo-tierra más alta que el sector de los alimentos, cuando los dos sectores se encuentran ante los mismos precios de los factores.

Otra diferencia que surge cuando se permite la sustitución de factores es que no puede decirse que un solo recurso restringa en cada caso la producción. En el modelo de coeficientes fijos las posibilidades de producción son definidas por dos restricciones. Si la economía elige producir una relación elevada de alimentos y tela, sólo importa la restricción de la tierra; si elige producir una relación elevada de tela y alimentos, sólo importa la restricción del trabajo. Sin embargo, una vez permitida la sustitución en el uso de los dos factores este resultado claro se vuelve un poco borroso. Aun si la economía está produciendo abundantes alimentos y muy poca tela, un incremento en la oferta de trabajo permitirá producir más de ambos bienes sustituyendo tierra por trabajo.

Debido a la flexibilidad adicional permitida por la sustitución tierra-trabajo, la frontera de posibilidades de producción pierde la forma «quebrada» que tenía en el caso de coeficientes fijos. Por el contrario, se vuelve una curva uniforme, como se advierte en TT' en la Figura 4-5.

A pesar de que la forma de la frontera de posibilidades de producción es suavizada al permitir la sustitución de tierra y trabajo, el resultado básico de nuestro análisis de coeficientes fijos continúa siendo válido: incrementos de la oferta de los factores desplazan las posibilidades de producción de forma ses-

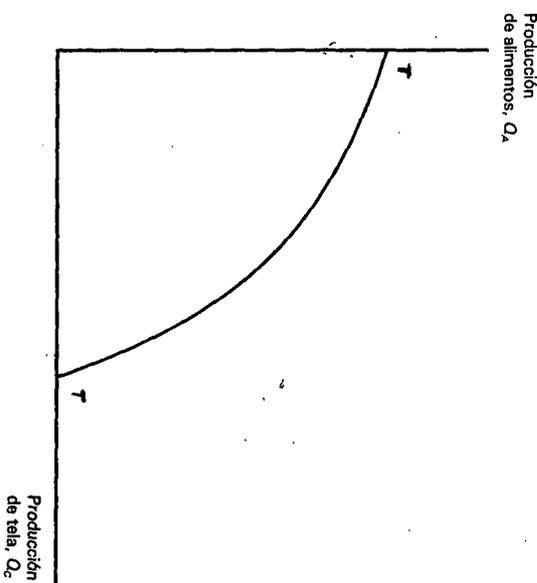


Figura 4-5. Posibilidades de producción con sustitución tierra-trabajo. La posibilidad de sustitución elimina la «quebradura» de la frontera de posibilidades de producción, provocando, por el contrario, que sea una curva uniforme.

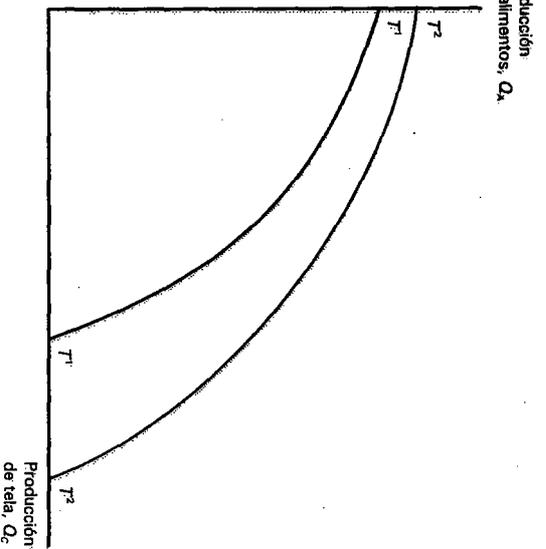


Figura 4-6. Expansión sesgada de las posibilidades de producción. El incremento en la oferta de trabajo, que desplaza la frontera de posibilidades de producción hacia afuera, de T^1T^1 a T^2T^2 , la desplaza más en la dirección de la tela que en la de los alimentos.

gada (Figura 4-6). Un incremento de la oferta de trabajo desplaza la curva de posibilidades de producción hacia afuera de T^1T^1 a T^2T^2 , pero desplaza las posibilidades de producción más hacia afuera en la dirección del producto intensivo en trabajo (tela) que en la dirección del producto intensivo en tierra (alimentos). Igualmente, un incremento en la oferta de tierra desplazaría las posibilidades de producción hacia afuera más en la dirección de los alimentos que en la dirección de la tela.

Una conclusión que *no* se suaviza al permitir la sustitución de factores es la relación entre los precios de los bienes y los precios de los factores: un incremento en el precio de la tela conduce a un incremento de mayor proporción del salario y a una reducción real del precio de la tierra.

4.2 Los efectos del comercio internacional entre economías de dos factores

Una vez esbozada la estructura de la producción de una economía de dos factores, podemos ver qué ocurre cuando dos economías de ese tipo, nuestro país y el resto del mundo o extranjero, comercian. Como siempre, nuestro país y el extranjero tienen demandas relativas de alimento y tela cuando se enfrentan a los mismos precios relativos de los dos bienes. También tienen la misma tecnología: una cantidad dada de tierra y trabajo producen la misma producción de tela o alimento en los dos países. La única diferencia entre los países está

en sus recursos: nuestro país tiene una mayor ratio de trabajo y tierra que el resto del mundo.

Precios relativos y patrón de comercio

Dado que nuestro país tiene una relación entre trabajo y tierra mayor que el extranjero, nuestro país es *trabajo-abundante* y el resto del mundo *tierra-abundante*. Obsérvese que la abundancia se define en términos de ratio y no en cantidades absolutas. Si Estados Unidos tiene 80 millones de trabajadores y 200 millones de hectáreas, mientras el Reino Unido tiene 20 millones de trabajadores y 20 millones de hectáreas, consideramos el Reino Unido abundante en trabajo aun a pesar de que tiene menos trabajo total que Estados Unidos. La «Abundancia» es siempre definida en términos relativos, mediante la comparación de la ratio entre trabajo y tierra en los dos países, por lo que ningún país es abundante en todo.

Puesto que la tela es el bien trabajo-intensivo, la frontera de posibilidades de producción de nuestro país en relación a la del resto del mundo está más desplazada hacia afuera en la dirección de la tela que en la dirección de los alimentos. Así, permaneciendo todo lo demás igual, nuestro país tiende a producir una mayor relación entre tela y alimentos.

Puesto que el comercio lleva a la convergencia de los precios relativos, una de las cosas que será igual es el precio de la tela en relación al de los alimentos. Ya que los países difieren en la abundancia de sus factores, dada una ratio entre el precio de la tela y el de los alimentos, nuestro país producirá una mayor oferta relativa de tela. Por lo tanto, la curva de la oferta relativa de nuestro país se sitúa a la derecha de la del resto del mundo.

Las funciones de oferta relativa de nuestro país (OR^*) y del extranjero (OR^*) se ilustran en la Figura 4-7. La curva de demanda relativa, que suponemos que es la misma para ambos países, es DR . Si no hubiera comercio internacional, el equilibrio para nuestro país se situaría en el punto 1 y el equilibrio para el resto del mundo en el punto 3. Es decir, en ausencia de comercio el precio relativo de la tela sería menor en nuestro país que en el extranjero.

Cuando nuestro país y el extranjero comercian entre sí, sus precios relativos convergen. El precio relativo de la tela aumenta en nuestro país, se reduce en el resto del mundo, y se establece un nuevo precio relativo mundial de la tela en algún punto entre los precios relativos anteriores al comercio, por ejemplo el punto 2. En nuestro país, el incremento del precio relativo de la tela conduce a un incremento en la producción de tela y a una reducción de su consumo relativo; por tanto, nuestro país se convierte en exportador de tela e importador de alimentos. Por el contrario, el declive en el precio relativo de la tela en el resto del mundo le conduce a convertirse en un importador de tela y exportador de alimentos.

Para resumir lo que hemos aprendido sobre el patrón de comercio: nuestro país tiene una ratio entre trabajo y tierra más alta que el resto del mundo, es decir, nuestro país es abundante en trabajo y el resto del mundo es abundante en tierra. La producción de tela utiliza una ratio entre trabajo y tierra más alta que la de alimentos, es decir, la tela es trabajo-intensiva y los alimen-

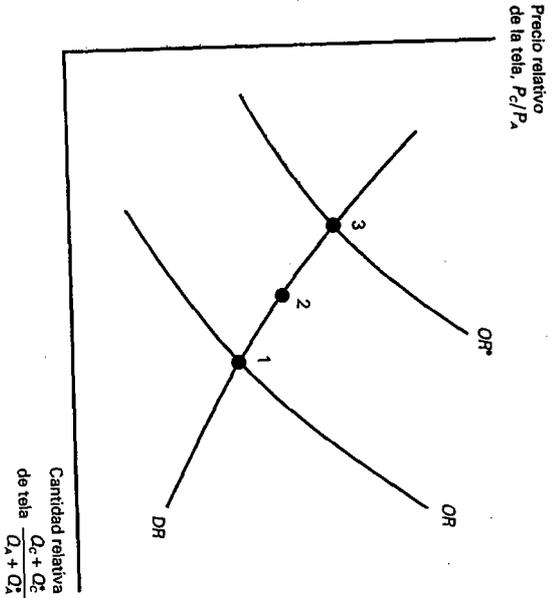


Figura 4-7. El comercio conduce a la convergencia de precios relativos. En ausencia de comercio el equilibrio de nuestro país se situaría en el punto 1, donde la oferta relativa, OR , corta a la curva de demanda relativa, DR . Igualmente, el equilibrio del resto del mundo se situaría en el punto 3. El comercio lleva a un precio relativo mundial que se sitúa entre los precios anteriores al comercio, por ejemplo, en el punto 2.

tos tierra-intensivos. Nuestro país, el país trabajo-abundante, exporta tela, el bien trabajo-intensivo; el resto del mundo, el país tierra-abundante, exporta alimentos, el bien tierra-intensivo. La conclusión general es: *Los países tienden a exportar los bienes cuya producción es intensiva en los factores en los que están dotados de forma más abundante.*

El comercio y la distribución de la renta

El comercio produce la convergencia de los precios relativos. Los cambios en los precios relativos, a su vez, tienen fuertes efectos sobre las ganancias relativas del trabajo y de la tierra. Un incremento en el precio de la tela aumenta el poder adquisitivo del trabajo en términos de ambos bienes, mientras que disminuye el poder de compra de la tierra en términos de ambos bienes. Un incremento en el precio de los alimentos tiene el efecto inverso. Así, el comercio internacional tiene un poderoso efecto sobre la distribución de la renta. En nuestro país, donde el precio relativo de la tela aumenta, la gente que obtiene su renta del trabajo gana con el comercio, pero los que la obtienen de la tierra empeoran su situación. En el extranjero, donde el precio relativo de la tela se reduce, ocurre lo contrario: los trabajadores empeoran su situación y los terratenientes la mejoran.

El recurso del cual un país tiene una oferta relativamente grande (trabajo en nuestro país, tierra en el extranjero) es el factor abundante en ese país, y el recurso del que tiene una oferta relativamente pequeña (tierra en nuestro país, trabajo en el extranjero) es el factor escaso. La conclusión general sobre los

efectos del comercio internacional en la distribución de la renta es: *Los propietarios de un factor abundante del país ganan con el comercio, sin embargo, los propietarios de un factor escaso del país pierden.*

Esta conclusión es similar a la obtenida en nuestro análisis del caso de factores específicos. Vimos que los factores de producción «estables» en una industria que compete con las importaciones pierden con la apertura al comercio. Aquí vemos que los factores de producción que se usan intensivamente por la industria competidora con las importaciones resultan perjudicados por la apertura al comercio. Sin embargo, en la práctica hay una diferencia importante entre estos dos enfoques. La especificidad de los factores para determinadas industrias a menudo es sólo un problema temporal: los productores de prendas de vestir no pueden convertirse en productores de ordenadores de la noche a la mañana, pero con tiempo la economía de los Estados Unidos puede desplazar sus empleados manufactureros de los sectores en declive hacia los sectores en expansión. Así, los efectos sobre la distribución de la renta que surgen cuando el trabajo y otros factores de producción son inmóviles representan un problema temporal de transición (que no quiere decir que tales efectos no sean desagradables para quienes pierden). Por el contrario, los efectos del comercio sobre la distribución de la renta entre tierra, trabajo y capital son más o menos permanentes.

Veremos en breve que el patrón de comercio de los Estados Unidos indica que, comparados con el resto del mundo, los Estados Unidos están abundantemente dotados de trabajo altamente cualificado, y que el trabajo no cualificado es, lógicamente, escaso. Esto significa que el comercio internacional tiende a empeorar la situación de los trabajadores no cualificados en los Estados Unidos —no sólo temporalmente sino de forma continuada—. El efecto negativo del comercio sobre los trabajadores no cualificados plantea un problema político persistente. Las industrias que utilizan intensivamente trabajo no cualificado, como el textil y el calzado, piden insistentemente protección frente a la competencia exterior, y sus demandas atraen considerable simpatía porque, en principio, los trabajadores no cualificados están relativamente mal.

La distinción entre los efectos sobre la distribución de la renta debidos a la inmóvilidad y los debidos a las diferencias en la intensidad de factores también revelan que frecuentemente hay un conflicto en el comercio entre los intereses a corto plazo y los intereses largo plazo. Consideremos un trabajador altamente cualificado de los Estados Unidos que está empleado en una industria que es intensiva en trabajo no cualificado. Su interés a corto plazo es restringir el comercio internacional, porque no puede cambiar de trabajo instantáneamente. Sin embargo, a largo plazo mejoraría con el libre comercio, que aumentaría la renta de los trabajadores cualificados en general.

La igualación del precio de los factores

En ausencia de comercio, el trabajo tendría menos ingresos en nuestro país que en el extranjero y la tierra ganaría más. Sin comercio, nuestro país, tierra-abundante, tendría un menor precio relativo de la tela que el extranjero, tierra-abundante, y la diferencia en los precios relativos de los bienes implicaría una diferencia aún mayor en los precios relativos de los factores.

Quando nuestro país y el resto del mundo comercian, los precios relativos de los bienes convergen. Esta convergencia, a su vez, causa la convergencia de los precios relativos de la tierra y del trabajo. Así, hay realmente una tendencia hacia la igualación de los precios de los factores. ¿Hasta dónde llega esta tendencia?

La respuesta sorprendente es que en el modelo la tendencia llega hasta el final. El comercio internacional conduce a la igualación del precio de los factores. A pesar de que nuestro país tiene una relación más alta entre tierra y trabajo que el extranjero, una vez ambos países comercian entre sí el salario y la renta de la tierra son las mismas en ambos países. Para ver esto, volvamos a la Figura 4-3, que muestra que, dados los precios de la tela y los alimentos, podemos determinar el salario y la renta sin referencia a la oferta de tierra y trabajo. Si nuestro país y el resto del mundo se enfrentan a los mismos precios relativos de tela y alimentos, tendrán también los mismos precios de los factores.

Para entender cómo ocurre la igualación hemos de considerar que cuando nuestro país y el resto del mundo comercian entre sí ocurre algo más que un simple intercambio de bienes. De una forma indirecta ambos países están, en efecto, intercambiando factores de producción. Nuestro país permite al extranjero el uso de una parte de su abundante trabajo, no mediante la venta del trabajo directamente, sino mediante el intercambio de bienes producidos con una relación elevada de trabajo y tierra por bienes producidos con una baja relación trabajo-tierra. Los bienes que nuestro país vende requieren para su producción más trabajo que los bienes que recibe a cambio; es decir, hay más trabajo incorporado en las exportaciones de nuestro país que en sus importaciones. Así, nuestro país exporta su trabajo, incorporado en sus exportaciones trabajo-intensivas.

Inversamente, las exportaciones del resto del mundo incorporan más tierra que sus importaciones y, en consecuencia, el resto del mundo está exportando indirectamente su tierra. Cuando lo vemos de este modo, no es sorprendente que el comercio conduzca a la igualación de los precios de los factores en los dos países.

Aunque este enfoque del comercio es sencillo y atractivo, hay un problema importante: en el mundo real los precios de los factores no se igualan. Por ejemplo, hay un rango extremadamente grande de salarios entre países (Tabla 4-1). Aunque algunas de estas diferencias pueden reflejar diferencias en la cualificación del trabajo, son demasiado grandes para ser explicadas sólo con esa base.

Para entender por qué el modelo no nos proporciona esta exacta predicción, hemos de fijarnos en sus supuestos. Hay tres supuestos cruciales para la predicción de la igualación de los precios de los factores que en realidad no son ciertos. Son los supuestos de que 1) ambos países producen ambos bienes; 2) las tecnologías son iguales; y 3) el comercio ignora realmente el precio de los bienes en los dos países.

1. Para deducir el salario y la renta de la tierra de los precios de la tela y de los alimentos en la Figura 4-3, suponemos que el país produce ambos bienes. Este no tiene por qué ser el caso. Un país con una ratio muy alta entre trabajo y tierra puede producir sólo tela, mientras un país con una ratio muy

Tabla 4-1. Comparación internacional de salarios
Salario por hora en 1985 (dólares)

País	Salario por hora en 1985 (dólares)
Estados Unidos	12,97
Alemania	9,82
Japón	6,45
España	4,85
Grecia	3,53
Hong Kong	1,78
Taiwan	1,45
Corea	1,41

Fuente: OCDE, *Economic Survey of Japan*, 1986

alta entre tierra y trabajo puede producir sólo alimentos. Esto implica que la igualación de los precios de los factores se produce sólo si los países implacados son suficientemente similares en sus dotaciones factoriales relativas. (En el apéndice a este capítulo se discute con más profundidad sobre este punto.) Así, los precios de los factores no se han de igualar necesariamente entre países con relaciones radicalmente diferentes entre capital y trabajo o entre trabajo cualificado y no cualificado.

2. La proposición de que el comercio iguala los precios de los factores no se sostiene si los países tienen diferentes tecnologías de producción. Por ejemplo, un país con tecnología superior puede tener mayor salario y mayor renta que un país con tecnología inferior.

3. Finalmente, la proposición de que la completa igualación de los precios de los factores depende de la completa convergencia de los precios de los bienes. En el mundo real, los precios de los bienes no se igualan completamente por el comercio internacional. Esta ausencia de convergencia se debe a las barreras naturales (tales como costes de transporte) y barreras al comercio impuestas por el hombre —aranceles, cuotas de importación y otras restricciones.

4.3 PRACTICAS

Evidencias empíricas del modelo Heckscher-Ohlin

Puesto que la teoría del comercio de las proporciones factoriales es una de las ideas más influyentes en la economía internacional, ha sido objeto de numerosas contrastaciones empíricas. Los resultados de estas contrastaciones no han sido favorables: de hecho, los países no exportan los bienes que predice la teoría. La cuestión es, pues, qué hacer con ello —¿tiene la teoría de proporciones factoriales todavía alguna relevancia para reflexionar sobre el comercio internacional?

Tabla 4-2. Contenido factorial de las exportaciones e importaciones de Estados Unidos en 1962

	Importaciones	Exportaciones
Capital	2,132,000	1,876,000
Trabajo (persona-año)	119	131
Promedio de años de educación	9.9	10.1
Proporción de ingenieros y científicos	0,189	0,0255

Fuente: Robert Baldwin: «Determinants of the Commodity Structure of U.S. Trade», *American Economic Review* 61 (marzo de 1971), pp. 126-145.

La contrastación del modelo Heckscher-Ohlin

Contrastaciones con datos de Estados Unidos Hasta hace poco y en algunos aspectos incluso ahora, los Estados Unidos han sido un caso especial entre los distintos países. Estados Unidos fue hasta hace pocos años mucho más rico que otros países, y los trabajadores de Estados Unidos trabajaban notablemente con más capital por persona que los trabajadores de otros países. Incluso ahora, aunque algunos países de Europa Occidental y Japón le han alcanzado, Estados Unidos continúa estando alto en la escala de países por relaciones capital-trabajo.

Podría esperarse, por lo tanto, que Estados Unidos fuera exportador de bienes capital-intensivos e importador de bienes trabajo-intensivos. Sin embargo, sorprendentemente no fue éste el caso durante los 25 años posteriores a la Segunda Guerra Mundial. En un famoso estudio publicado en 1953, el economista Wassily Leontief (ganador del Premio Nobel en 1973) encontró que las exportaciones de Estados Unidos eran menos capital-intensivas que sus importaciones.³ Este resultado es conocido como la **paradoja de Leontief**. Es la única y la mayor prueba de la evidencia contraria a la teoría de las proporciones factoriales.

La Tabla 4-2 ilustra la paradoja de Leontief con alguna información adicional sobre el patrón de comercio de Estados Unidos. Comparamos los factores de producción utilizados para producir un millón de dólares de exportaciones de Estados Unidos en 1962 con los utilizados para producir el mismo valor de importaciones del mismo país y en el mismo año. Como muestran las dos primeras líneas de la tabla, la paradoja de Leontief todavía estaba presente en aquel año: las exportaciones de Estados Unidos fueron producidas con una relación entre el capital y el trabajo más baja que sus importaciones. Sin embargo, como muestra el resto de la tabla, otras comparaciones de exportaciones e importaciones están más en línea con lo que se puede esperar. Los Estados Unidos exportaban productos que eran más intensivos en trabajo cualificado que sus importaciones. También tendían a exportar pro-

ductos que eran «intensivos en tecnología» y que requerían más científicos e ingenieros por unidad de ventas. Estas observaciones son consistentes con la posición de los Estados Unidos como país altamente cualificado, con una ventaja comparativa en productos sofisticados.

¿Por qué, entonces, se observa la paradoja de Leontief? Nada es muy seguro. Sin embargo, una explicación plausible es la siguiente: los Estados Unidos tienen una ventaja especial en la producción de nuevos productos o bienes, realizados con tecnologías innovadoras. Tales productos pueden ser menos intensivos en capital que los productos cuya tecnología ha tenido tiempo de madurar, y se ha hecho idónea para técnicas de producción en masa. Así, los Estados Unidos pueden ser exportadores de bienes que utilizan abundante trabajo cualificado y empresarios innovadores, mientras que importan manufacturas pesadas que utilizan grandes cantidades de capital.⁴

Contrastaciones con datos globales Más recientemente, los economistas han intentado contrastar el modelo de Heckscher-Ohlin utilizando datos de un gran número de países. Un importante estudio de Harry P. Bowen, Edward E. Leamer y Leo Sveikauskas⁵ se basa en la idea, descrita anteriormente, de que el comercio de bienes es realmente una vía indirecta para intercambiar factores de producción. Así, si pudéramos calcular los factores de producción incorporados en las exportaciones e importaciones de un país, encontraríamos que el país es exportador neto de los factores de producción en los que es relativamente más abundante, e importador neto de los que carece relativamente.

La Tabla 4-3 muestra una de las claves de la contrastación de Bowen y otros autores. Para una muestra de 27 países y 12 factores de producción, los autores calcularon la ratio de la dotación factorial de cada país y de cada factor de la oferta mundial. Posteriormente compararon estas ratios con la participación de cada país en la renta mundial. Si la teoría de las proporciones factoriales fuera cierta, un país exportaría siempre factores cuya participación factorial proporcional excediera a la participación proporcional en la renta, e importaría factores cuya participación fuera menor que la de la renta. De hecho, para dos tercios de los factores de producción, el comercio iba en la dirección predicha en menos del 70 por 100 de las veces. Este resultado confirma ampliamente la paradoja de Leontief: el comercio no va en la dirección que predice la teoría de Heckscher-Ohlin.

Implicaciones de las contrastaciones

Los resultados negativos de las contrastaciones de la teoría de las proporciones factoriales sitúa a los economistas en una posición difícil. Vimos en el Ca-

³ Véase Leontief: «Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re-examined», *Proceedings of the American Philosophical Society* 97 (1953), pp. 331-349.

⁴ Estudios recientes apuntan la desaparición de la paradoja de Leontief en los primeros años setenta. Por ejemplo, véase Robert M. Stern y Keith E. Maskus: «Determinants of the Structure of U.S. Foreign Trade, 1958-76», *Journal of International Economics* 11 (mayo de 1981), pp. 207-224. Estos estudios muestran, no obstante, la continua importancia del capital humano en la explicación de las exportaciones de Estados Unidos.

⁵ Véase Bowen, Leamer y Sveikauskas: «Multicountry, Multifactor Tests of Factor Abundance Theory», *American Economic Review* 77 (diciembre de 1987), pp. 791-809.

Tabla 4-3. Contrastación del modelo Heckscher-Ohlin

Factor de producción	Resultado previsto*
Capital	0,52
Tabajo	0,67
Profesionales	0,78
Directivos	0,22
Empleados	0,59
Vendedores	0,67
Trabajadores de servicios	0,67
Trabajadores agrícolas	0,63
Trabajadores productivos	0,70
Tierra cultivable	0,70
Tierra de pastos	0,52
Bosques	0,70

* Fracción de países para los que las exportaciones netas siguen la dirección prevista.

Fuente: Harry P. Bowen, Edward E. Leamer y Leo Szeikewitz: «Multicountry, Multifactor Tests of the Factor Abundance Theory», *American Economic Review* 77 (diciembre, 1987), pp. 791-809.

pítulo 2 que la evidencia empírica apoya ampliamente la predicción del modelo ricardiano de que los países exportarán los bienes en que su trabajo es especialmente productivo. Muchos economistas, sin embargo, ven el modelo ricardiano demasiado limitado para que sirva como modelo básico del comercio internacional. Por el contrario, el modelo de Heckscher-Ohlin ha ocupado un lugar central en la teoría del comercio, porque permite el tratamiento simultáneo de los temas de la distribución de la renta y del patrón de comercio. Por tanto, el modelo que realiza mejores predicciones es demasiado limitado para otros propósitos, mientras que por ahora hay fuertes evidencias contra el modelo puro de Heckscher-Ohlin.

Llegado este punto, la mejor respuesta parece ser volver a la idea ricardiana según la cual el modelo del comercio viene determinado por las diferencias internacionales en tecnología más que por los recursos. Por ejemplo, los Estados Unidos exportan computadoras y aviones, no porque sus recursos se adecuan particularmente a esas actividades, sino simplemente porque son más eficientes en la producción de esos bienes que en la de automóviles o de acero. Esto todavía deja sin explicar las razones de las diferencias tecnológicas. Entender el origen de las diferencias tecnológicas entre países es actualmente un tema clave de investigación.

Aunque volvamos a la explicación ricardiana del comercio, no por ello volvemos a la idea de que el comercio no tiene efectos sobre la distribución de la renta. Mientras se utilice más de un factor en la producción, el comercio tendrá importantes efectos sobre la distribución de la renta. Así pues, es importante ver qué factores se incorporan en las exportaciones e importaciones de un país. Estados Unidos exportan productos intensivos en mano de obra cualificada e importan productos intensivos en mano de obra no cualificada. Por consiguiente, el comercio tiende a beneficiar a los trabajadores estadounidenses cualificados a expensas de los no cualificados, aun cuando las dota-

ciones de factor en Estados Unidos no ayudan mucho a predecir el comportamiento del comercio. El modelo Heckscher-Ohlin tiene pues un uso más limitado, como un modo de predicción de los efectos del comercio y la política comercial sobre la distribución de la renta.

Resumen

1. Para entender el papel de los recursos en el comercio comenzamos examinando el efecto de los recursos sobre las posibilidades de producción de un país. Los incrementos en la oferta de un factor productivo de una economía tal como la tierra, desplazan hacia afuera la frontera de posibilidades de producción de forma *segregada*: un incremento en la oferta de tierra desplaza la frontera hacia afuera en mayor medida en la dirección de los bienes intensivos en tierra que en la dirección de los bienes intensivos en trabajo. Como consecuencia, los países son relativamente eficientes en la producción de bienes cuya producción es *intensiva* en recursos de los que tiene una oferta relativamente abundante.

2. Los cambios en los precios relativos de los bienes tienen efectos muy fuertes sobre la renta *relativa* ganada por los diferentes recursos. Un aumento en el precio del bien tierra-intensivo incrementará la renta de la tierra en mayor proporción, mientras que reducirá realmente el salario.

3. Un país que tiene una gran oferta de un recurso en relación a la oferta de otros recursos es *abundante* en dicho recurso. Un país tenderá a producir relativamente más de los bienes que utilizan intensivamente sus recursos abundantes. El resultado es la *teoría básica de Heckscher-Ohlin*: Los países *tenden a exportar bienes que son intensivos en los factores de los que tienen oferta abundante*.

4. Puesto que los cambios en los precios relativos de los bienes tienen efectos muy importantes en los ingresos relativos de los recursos, y puesto que el comercio cambia los precios relativos, el comercio internacional tiene importantes efectos sobre la distribución de la renta. Los propietarios de los factores abundantes de un país ganan con el comercio, pero los propietarios de los factores escasos pierden.

5. En un modelo ideal el comercio internacional llevaría realmente a la igualación del precio de factores tales como capital y trabajo entre países. En la realidad la *igualación del precio de los factores* no se observa a causa de enormes diferencias en recursos, barreras comerciales y diferencias internacionales en tecnología.

6. La evidencia empírica sobre la idea de que las diferencias en los recursos son el principal determinante de los patrones de comercio, es generalmente negativa. Por el contrario, las diferencias en tecnología probablemente desempeñan un papel clave, como sugerimos en el modelo ricardiano. No obstante, el modelo Heckscher-Ohlin sigue siendo útil como vía de predicción de los efectos del comercio sobre la distribución de la renta.

Conceptos clave

abundancia de factor	coeficientes variables
intensidad de factor	factor abundante
teoría de Heckscher-Ohlin (teoría de las proporciones factoriales)	factor escaso
coeficientes fijos	igualación del precio de los factores
expansión sesgada de las posibilidades de producción	paradoja de Leontief
efecto expansivo de los precios de los bienes sobre los precios de los factores (o efecto Stolper-Samuelson)	

Problemas

1. Para producir una tonelada de acero se requieren 10 unidades de trabajo y 5 unidades de tierra. Para producir una tonelada de trigo se requieren 2 unidades de trabajo y 4 unidades de tierra. La economía tiene una oferta de 100 unidades de trabajo y 100 unidades de tierra.
 - a) Dibuje las restricciones del trabajo y la tierra en la producción de la economía.
 - b) Determine la frontera de posibilidades de producción.
 - c) Suponga que la oferta de trabajo se incrementase hasta 110. Demuestre cómo afectaría esto a las posibilidades de producción.
2. Manteniendo los supuestos del problema 1, suponga que el precio del acero es 3 y el precio del trigo es 1.
 - a) Dibuje las líneas sobre las cuales el precio y el coste de producción del acero y el trigo son iguales.
 - b) Determine el salario de equilibrio y la renta de la tierra.
 - c) Suponga que el precio del acero se incrementase hasta 3,5. Dibuje el efecto de este cambio y determine los efectos sobre los salarios y la renta.
3. «Los países más pobres del mundo no pueden encontrar nada para exportar. No hay recursos que sean abundantes —ciertamente, no hay capital, no hay tierra, e incluso, en las naciones pobres y pequeñas ni siquiera el trabajo es abundante».—Comentelo.
4. El movimiento laboral en los Estados Unidos —que representa mayoritariamente a trabajadores manuales, más que a profesionales y trabajadores de elevada formación— ha sido tradicionalmente favorable a los límites de las importaciones de los países menos avanzados. ¿Es esta una política miope o racional a la vista del interés de los miembros de los sindicatos? ¿En qué medida la respuesta depende del modelo de comercio?
5. Hay desigualdades sustanciales de niveles salariales entre regiones de los Estados Unidos. Por ejemplo, los salarios de los trabajadores manufactureros en trabajos equivalentes son un 20 por 100 menores en el sudeste que en el oeste. ¿Cuál de las explicaciones de fallo de la igualación del precio de los factores puede tenerse en cuenta para esto? ¿En qué medida este caso es diferente de la divergencia de salarios

entre los Estados Unidos y México (que es geográficamente tan próximo al sudeste y al oeste como estas dos regiones entre sí)?

6. Explique por qué la paradoja de Leontief y los resultados más recientes de Bowen, Leamer y Sveikauskas mencionados en el texto contradicen la teoría de las proporciones factoriales.
7. Utilizando la técnica de diagramas representada en las Figuras 4A-5 y 4A-6 en el apéndice, examine el impacto de una reducción en la oferta de trabajo (debida por ejemplo a la emigración). Demuestre que la producción de tela desciende, pero la producción de alimentos realmente aumenta.

Lecturas complementarias

- Alan Deardorff: «Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows», en Ronald W. Jones y Peter B. Kenen (eds.), *Handbook of International Economics*. Vol. 1. Amsterdam: North-Holland, 1984. Una revisión de las evidencias empíricas de las teorías del comercio, especialmente de la teoría de proporciones factoriales.
- Ronald W. Jones: «Factor Proportions and the Heckscher-Ohlin Theorem». *Review of Economic Studies* 24 (1956), pp. 1-10. Este trabajo amplía el análisis de Samuelson de 1948-1949 (citado más abajo), que analiza primero la relación entre comercio y distribución de la renta en un modelo general de comercio internacional.
- Ronald W. Jones: «The Structure of Simple General Equilibrium Models». *Journal of Political Economy* 73 (1965), pp. 557-572. Una repetición del modelo de Heckscher-Ohlin-Samuelson en términos de algebra elegante.
- Ronald W. Jones y J. Peter Neary: «The Positive Theory of International Trade», en Ronald W. Jones y Peter B. Kenen (eds.): *Handbook of International Economics*. Vol. 1. Amsterdam: North-Holland, 1984. Un repaso actualizado de muchas teorías del comercio, incluida la teoría de proporciones factoriales.
- Bertil Ohlin: *Interregional and International Trade*. Cambridge: Harvard University Press, 1933. El libro original de Ohlin presentando el punto de vista de las proporciones factoriales continúa siendo interesante; su compleja y rica visión del comercio contrasta con los más rigurosos y simplificados modelos matemáticos que siguieron.
- Paul Samuelson: «International Trade and the Equalisation of Factor Prices». *Economic Journal* 58 (1948), pp. 163-184, y «International Factor Price Equalisation Once Again». *Economic Journal* 59 (1949), pp. 181-196. El formalizador más influyente de las ideas de Ohlin es Paul Samuelson (nuevamente!), cuyos artículos en *Economic Journal* al respecto son clásicos.