



Munich Personal RePEc Archive

Technological differences and comparative advantage in international trade

Eloy Ávalos

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

10 May 2014

Online at <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/62258/>

MPRA Paper No. 62258, posted 20 February 2015 14:35 UTC

ΩΒΓ

CURIOSITAS, DUBITARE, INVESTIGARE

Omega Beta Gamma

ISSN 2312-4776

Documento de Trabajo
Nº 06-2014

**DIFERENCIAS TECNOLÓGICAS Y VENTAJAS
COMPARATIVAS EN EL COMERCIO INTERNACIONAL**

por

Eloy Ávalos

Mayo 10, 2014



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima - Perú

Serie de Documentos de Trabajo OMEGA BETA GAMMA

El principal objetivo de la «Serie de Documentos de Trabajo OMEGA BETA GAMMA» es difundir los avances de investigaciones conducentes a futuras publicaciones de artículos científicos así como de textos resultantes del proceso de enseñanza de los profesores del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; incluyendo publicaciones de investigadores nacionales e internacionales de otras instituciones de educación superior.

La «Serie de Documentos de Trabajo OMEGA BETA GAMMA» es promovido y desarrollado por un colectivo de profesores del Departamento de Economía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

COMITÉ EVALUADOR

Hugo Sánchez, DIRECTOR

Alfonso L. Ayala, *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*

Juan M. Cisneros, *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*

José A. Chumacero, *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*

Hugo Sánchez, *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*

EDICIÓN

Celia Rafael

Documento de Trabajo OMEGA BETA GAMMA, Nro. 06-2014, mayo 2014.

ISSN 2312-4776

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú Nro. 2015-02702

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Facultad de Ciencias Económicas

Av. Venezuela, cuadra 34.

Teléfono 619-7000, anexo 2231.

Lima 01

Perú

DIFERENCIAS TECNOLÓGICAS Y VENTAJAS COMPARATIVAS EN EL COMERCIO INTERNACIONAL*

Eloy ÁVALOS[†]
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Mayo 10, 2014

Resumen

Este documento presenta un análisis del modelo de Ricardo-Torrens de las «ventajas comparativas». El aporte del presente trabajo consiste en hacer explícito la estructura productiva de la economía bajo análisis con la ayuda de la matriz insumo-producto y el supuesto teórico de un «sistema tecnológico» de Leontief, lo que permitirá exponer de forma clara los «posibles» beneficios del comercio internacional.

Palabras claves: Coeficiente tecnológico, tecnología de Leontief, ventaja comparativa, comercio internacional.

Clasificación JEL: F00, F10.

*Algunas de las ideas presentadas aquí fueron expuestas en el curso de «Teoría de Comercio Internacional» de la Escuela Académico Profesional de Economía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

[†]B. Sc. Economía, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; Posgrado en Economía, Pontificia Universidad Católica del Perú. Profesor Auxiliar del Departamento de Economía, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ciudad Universitaria, Av. Venezuela Cdra. 34, Lima 01, teléfono 619-700, anexo 2210; e Investigador Asociado al Instituto de Estudios Sociales del Rímac, Lima 21. Contacto: eavalosa@unmsm.edu.pe.

1. Introducción

La teoría económica «estándar» señala que los países participan en el comercio internacional principalmente por dos razones: porque son diferentes y porque buscan aprovechar las economías de escala en su producción. Estas dos razones, se afirma, contribuyen a que los países obtengan «beneficios» del comercio.¹

Por tanto, la diferenciación entre países y las economías de escala definen el patrón del comercio mundial. Ambas razones conducen al concepto de ventajas comparativas desarrollada por Ricardo.²

2. Las ventajas comparativas

Para toda economía que tiene un nivel tecnológico determinado y una cantidad dada de recursos, los cuales usa plenamente, y opera con una jornada de trabajo determinada; cualquier modificación de la cantidad producida de un bien implica un costo de oportunidad. En este tipo de economías existe un *trade-off*.

Luego, si tenemos dos economías bajo esta condición y que producen los mismos bienes, es posible reordenar las cantidades producidas en cada uno de los países permitiendo el comercio entre ellos, de tal manera que el nivel de producción de los bienes de ambos países sea mayor al que tenían cada uno por separado antes de realizar el comercio entre sí.

Pero, ¿por qué aumentaría el total de la producción de bienes? y ¿qué motivaría el comercio entre ambos países? Esto es resultado de que cada país tiene diferentes costos de oportunidad en la producción de algunos o todos los bienes que producen. Por ejemplo, si uno de ellos tiene un costo de oportunidad elevado en la producción de un bien en relación al otro país, entonces es «conveniente para este país» que deje de producir este bien y destine los recursos liberados a la producción de aquellos bienes donde tiene menores costos de oportunidad. Así, la cantidad adicional que obtendría de los otros bienes le permitirían, a través del intercambio, obtener una cantidad superior del bien que renunció a producir. Es decir, el comercio de bienes en los que países tienen los menores costos relativos, conllevaría a una especialización y esto permitiría un incremento del total de la producción.

Entonces, se dice que un país tiene *ventaja comparativa* en la producción de un bien si tiene el menor costo de oportunidad en relación al resto de países que también pueden producir el mismo bien. Así, el comercio internacional, al permitir la especialización en la producción y exportación de bienes en los que los países tienen ventajas comparativas conllevará a un mayor nivel de producción mundial.

3. Una economía con un factor primario

3.1. Los supuestos

Para la economía de un país, supondremos:

s_1 : Posee un único factor de producción: trabajo homogéneo y su cantidad está dada, \bar{H} .

s_2 : Sólo puede producir dos bienes, B_1 y B_2 .

s_3 : La jornada de trabajo está dada y es la misma para cada industria, δ_0 .

s_4 : Posee un sistema tecnológico tipo Leontief dada.

s_5 : La economía es estacionaria (no destina recursos a la inversión).

s_6 : La economía no tiene comercio exterior.

s_7 : La estructura de mercado, para B_1 , B_2 y H , es de competencia perfecta.

¹Ver [2].

²Ver [4, cap. 7].

3.2. La tabla insumo-producto

La economía bajo estudio tendría la siguiente tabla insumo-producto:

Industrias	Demanda Derivada		Demanda	Producto
	$B1$	$B2$	Final	Total
$B1$	0	x_{12}	c_1	x_1
$B2$	x_{21}	0	c_2	x_2
H	X_{h1}	X_{h2}	0	X_h

Cuadro 1: Tabla insumo-producto

En esta economía, la producción de cada bien se destina como insumo para la producción del otro bien y como consumo para la satisfacción de las necesidades de las familias. Asimismo, muestra la distribución de los servicios del fondo trabajo entre ambos sectores, siendo el total requerido igual o menor a la disponibilidad $X_h^0 = \delta_0 \bar{H}$, donde δ_0 es la jornada de trabajo de la economía.

De la tabla insumo-producto derivamos las siguientes relaciones:

$$x_{12} + c_1 = x_1 \quad (1)$$

$$x_{21} + c_2 = x_2 \quad (2)$$

$$X_{h1} + X_{h2} = X_h \quad (3)$$

Y como hemos mencionado $X_h \leq \delta_0 \bar{H}$.

3.3. La frontera de producción

Ahora, dado el sistema tecnológico de Leontief que hemos asumido, transformaremos las relaciones de la tabla insumo-producto, introduciendo los coeficientes tecnológicos (a_{ij}). Entonces,

$$x_1 - a_{12}x_2 = c_1 \quad (4)$$

$$-a_{21}x_1 + x_2 = c_2 \quad (5)$$

$$a_{h1}x_1 + a_{h2}x_2 = X_h \quad (6)$$

Así, del subsistema de flujos, para una canasta de consumo genérica (c_1, c_2), se tendrá el siguiente sistema matricial:

$$\begin{pmatrix} 1 & -a_{12} \\ -a_{21} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix} \quad (7)$$

Donde el determinante de la matriz de coeficientes tecnológicos $\begin{vmatrix} 1 & -a_{12} \\ -a_{21} & 1 \end{vmatrix}$ verifica $(1 - a_{12}a_{21}) > 0$. Esto quiere decir, la economía es «viable tecnológicamente», cumple la «condición Hawkins-Simon».³

Resolviendo el sistema (7) se obtiene:

$$x_1 = A_{11}c_1 + A_{12}c_2 \quad (8)$$

$$x_2 = A_{21}c_1 + A_{22}c_2 \quad (9)$$

Donde $A_{11} = A_{22} = \frac{1}{1 - a_{12}a_{21}}$, $A_{12} = \frac{a_{12}}{1 - a_{12}a_{21}}$ y $A_{21} = \frac{a_{21}}{1 - a_{12}a_{21}}$. El coeficiente A_{ij} mide la producción total del bien B_i que se requiere directa e indirectamente para obtener una unidad del bien

³Ver [1] y [3].

B_j para el consumo.

Luego, dada la disponibilidad limitada del factor trabajo y la jornada laboral de cada industria, estas cantidades de producción de B_1 y B_2 deben ser tales que la canasta de consumo genérica sea factible de producir. Por tanto, dado que $X_h \leq \delta_0 \bar{H}$, debe verificarse:

$$\delta^0 \bar{H} \geq A_{h1} c_1 + A_{h2} c_2 \quad (10)$$

Donde A_{hj} mide la cantidad de servicios laborales necesarios para producir B_i y B_j con el fin de obtener una unidad *neto* de B_i para el consumo final.

Dado que la cantidad de servicios laborales es fija, X_h^0 ; entonces existe un límite del conjunto de canastas de consumo que la economía puede producir. Este límite es la *frontera de producción* de la economía.⁴ Su representación gráfica, es una línea recta y se denomina como «frontera de producción neta», la misma se expresa formalmente como:

$$\delta^0 \bar{H} = A_{h1} c_1 + A_{h2} c_2 \quad (11)$$

Esta frontera, a su vez es el límite del conjunto de posibilidades de consumo.

Así, la economía que está produciendo la canasta (c_1^0, c_2^0) , también pudiera producir cualquier canasta ubicada en la frontera o por debajo de ella, como es el caso de la canasta \mathbf{z} , donde $\mathbf{A}\mathbf{z}' < \delta_0 \bar{H}$ siendo $\mathbf{A} = (A_{h1} \ A_{h2})$. En esta última canasta existe subutilización del factor trabajo, en tanto que canastas ubicadas por encima de la frontera, son inalcanzables por el momento, pues la dotación de trabajo y la duración de la jornada no lo permiten.

Por otro lado, de la ecuación (11) se obtiene,

$$\frac{dc_2}{dc_1} = -\frac{A_{h1}}{A_{h2}} \quad (12)$$

Donde $-\frac{A_{h1}}{A_{h2}}$ es la cantidad de consumo de B_2 que será necesario renunciar si se deseara obtener una unidad adicional de B_1 para el consumo. Se le denomina *tasa marginal de transformación* y mide el costo relativo o costo de oportunidad de consumir B_1 en unidades de B_2 sacrificadas en el consumo. En este caso, este costo es constante. Véase que este costo de oportunidad está determinado por el nivel tecnológico que define las productividades del insumo y del factor trabajo.

Nótese que el sistema tecnológico pone en evidencia que no se puede destinar todo el fondo de trabajo a un solo sector, ya que se requerirá cierta cantidad del otro bien como insumo. Eso es debido a las relaciones intersectoriales existentes, tal como se muestran en la tabla insumo-producto. Entonces, para esta economía, la especialización absoluta es inalcanzable. Así, las canastas ubicadas en los extremos de la frontera de producción no implicarían especialización total en la producción.

3.4. Precios relativos y oferta

La determinación de los niveles de producción y de consumo de B_1 y de B_2 requiere conocer los precios de B_1 y de B_2 . Específicamente el precio relativo $\frac{p_1}{p_2}$. Luego, conocido este precio y dada la productividad del trabajo, será posible determinar los salarios de cada industria. Lo que implicaría reasignaciones del factor trabajo entre un sector y otro; y a su vez movimientos de todos los precios. Todo este ajuste es simultáneo.

Dado que los mercados son de competencia perfecta, las decisiones de oferta están guiadas por la racionalidad de los productores: «producirán *como si* buscaran obtener el máximo beneficio posible». En tanto que los trabajadores ofrecerán sus servicios *como si* buscaran obtener el mayor salario posible.

⁴La frontera de producción se define como:

$$\mathcal{F} := \{(c_1, c_2) \in \mathbb{R}_+^2 : \delta^0 \bar{H} = A_{h1} c_1 + A_{h2} c_2\}$$

Entonces, la lógica que opera entre los productores, por la competencia en el mercado, conducirá a que el precio de cada bien sea igual a su costo medio. Así tenemos:

$$p_1 = a_{h1}w_1 + a_{21}p_2 \quad (13)$$

$$p_2 = a_{h2}w_2 + a_{12}p_1 \quad (14)$$

Y dado que el trabajo es homogéneo, no existe costo de movilidad del factor trabajo de una industria a otra. Por tanto, la competencia y dada la racionalidad de los trabajadores conllevará a:

$$w^0 = w_1 = w_2 \quad (15)$$

En consecuencia, dada la ecuación (15), del sistema de precios, obtenemos los precios monetarios de los bienes en términos del salario monetario que regirá en la economía. Esto es:

$$p_1 = A_{h1}w^0 \quad (16)$$

$$p_2 = A_{h2}w^0 \quad (17)$$

Luego, igualando ambas ecuaciones y reordenando, obtenemos el precio relativo que regirá en la economía,

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{A_{h1}}{A_{h2}} \quad (18)$$

Esto significa, que el país producirá ambos bienes, $B1$ y $B2$, donde el factor trabajo es reasignado entre las dos industrias. Así, el precio relativo de los bienes es igual al requerimiento relativo de trabajo directo e indirecto necesario para generar una unidad de consumo. Para la economía, que aún no tiene comercio internacional, no existe especialización en la producción ni en el consumo.⁵

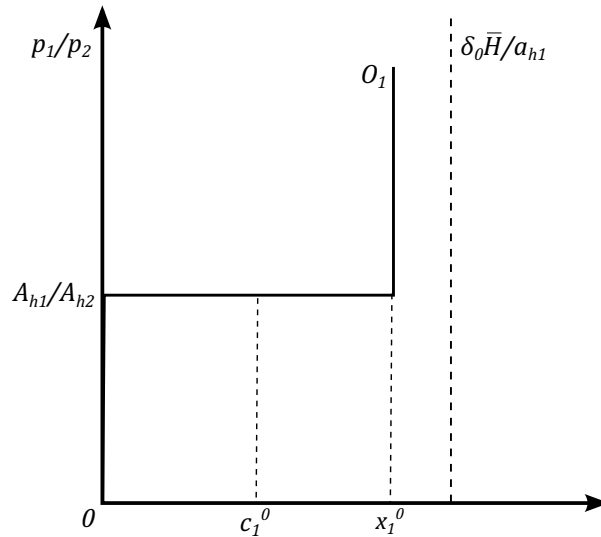


Figura 1: La oferta de $B1$.

La curva de oferta, para el caso del bien $B1$, queda representada en la figura 1. Nótese que la economía nunca podrá producir únicamente el bien $B1$; es decir, la economía no puede utilizar todo su fondo trabajo en la producción del bien $B1$, pues requiere que cierta cantidad de trabajo se destine a la producción del bien $B2$ para producir los insumos necesarios para la producción de $B1$. En este

⁵Este resultado es consistente con la «teoría del valor-trabajo» de Ricardo. Ver [4, cap. 1].

sentido, habíamos mencionado anteriormente que, la economía nunca se especializará totalmente en la producción de un bien.

Por otro lado, también observaremos en la figura de la oferta, que existirá siempre, para esta economía, una diferencia entre el nivel de producción y su nivel de consumo de un bien. Por ejemplo, para la industria que produce el bien $B1$ se debe a que se destina una parte de la producción como demanda derivada o intermedia a la industria de $B2$.

Además, notaremos que sólo existe oferta de $B1$, para niveles en los que el precio relativo de $B1$ es mayor o igual al costo de oportunidad.

4. El comercio internacional en un mundo de un sólo factor productivo

4.1. Los supuestos

Para una economía mundial conformada por dos países; A y A^* , supondremos:

- s_1 : Cada país posee como único factor de producción el trabajo homogéneo, donde sus cantidades están dadas, \bar{H} y \bar{H}^* respectivamente.
- s_2 : No existe movilidad internacional de trabajo
- s_3 : Cada país sólo puede producir dos bienes, $B1$ y $B2$.
- s_4 : La jornada de trabajo está dada para las industrias de cada país, δ_0 y δ_0^* respectivamente.
- s_5 : Cada país posee un sistema tecnológico tipo Leontief y está dado.
- s_6 : Las economías son estacionarias (no destinan recursos a la inversión).
- s_7 : La estructura de mercado en cada país es de competencia perfecta para cada uno de sus mercados.

Utilizaremos el siguiente supuesto auxiliar: Los requerimientos relativos de trabajo para el consumo siguen la siguiente pauta,

$$\frac{A_{h1}}{A_{h2}} < \frac{A_{h1}^*}{A_{h2}^*} \quad (19)$$

Esto significa, que el país A tiene un costo de oportunidad en el consumo de una unidad de $B1$ menor que el país A^* . Otra forma de expresar, el país A tiene ventaja comparativa en la producción de $B1$ sobre el país A^* .

De la ecuación (19) se obtiene:

$$\frac{A_{h2}^*}{A_{h2}} < \frac{A_{h1}^*}{A_{h1}} \quad (20)$$

Esto es, la productividad relativa del país A en el bien $B1$ es mayor que la productividad relativa del país A^* . Así, el país A para cada unidad de $B1$ consumida requiere una menor cantidad relativa de servicios del fondo trabajo que lo que se requeriría en el país A^* para el mismo objetivo. En el país A se sacrifica menos unidades de $B2$ para consumir una unidad adicional de $B1$ que en el país A^* .

4.2. La determinación del precio relativo

Para ver la determinación del precio relativo de $B1$ bajo comercio internacional entre los países A y A^* , estudiaremos la interacción simultánea de los mercados, mediante el análisis de equilibrio general.

Utilizaremos los conceptos de oferta y demanda relativa, esto es, la cantidad de $B1$ ofrecido (o

demandado) en el mercado mundial dividido por la cantidad ofrecida (o demandada) de $B2$ en el mercado mundial. En este caso,

$$\frac{x_1 + x_1^*}{x_2 + x_2^*} \quad (21)$$

El equilibrio general mundial requiere que la oferta relativa se iguale a la demanda relativa. Así, quedaría definido el precio relativo mundial por la intersección de las curvas de la oferta y la demanda relativa.

Asumiremos que «normalmente» el mercado mundial determina un precio relativo $\frac{p_1}{p_2}^m$ tal que:

$$\frac{A_{h1}}{A_{h2}} < \frac{p_1}{p_2}^m < \frac{A_{h1}^*}{A_{h2}^*} \quad (22)$$

La representación gráfica de esta situación, donde el país A tendría ventajas comparativas en la producción de $B1$ en relación al país A^* , se representa en la figura 2.

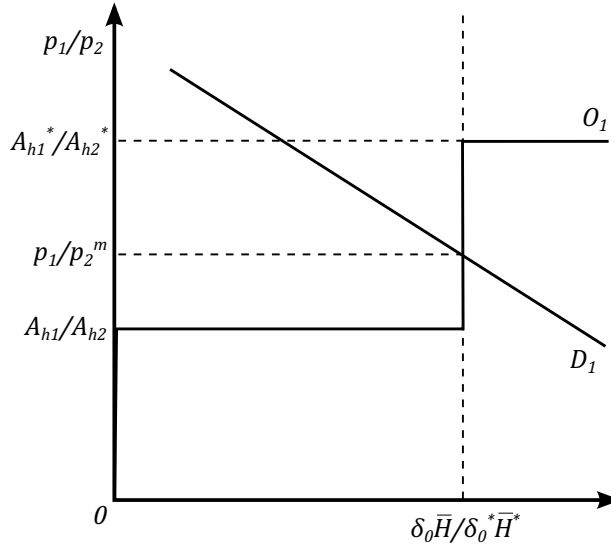


Figura 2: La oferta de $B1$.

En esta situación, el país A , dado que produce a un menor costo el bien $B1$, se especializará en la producción de este y participará en el comercio internacional exportando $B1$ e importando $B2$. En tanto que el país A^* tendría ventajas comparativas en la producción de $B2$, especializándose en la producción y exportación de $B2$.

Nótese ahora, dado que la economía A tiene comercio internacional con el país A^* , que es posible dedicar todo el fondo trabajo a la producción del bien $B1$. En este caso, los insumos necesarios de $B2$ para producir $B1$, se importarán del otro país. El comercio internacional cambiaría la estructura de las relaciones intersectoriales, lo que se evidenciaría en la matriz insumo-producto.

4.3. La frontera de producción bajo comercio internacional

Dado que cada economía no puede importar más allá del valor de sus exportaciones, entonces cada país debe tener un comercio internacional balanceado. Las importaciones serán producidas por sus exportaciones.

Así, con comercio internacional, la matriz insumo-producto tendría otra estructura. Dada la especialización total de la economía en la producción de $B1$, ahora el sector 2 se convierte en un «sector

externo», cuyo producto son las cantidades importadas y cuyos insumos son las cantidades exportadas de $B1$. El sector externo sería un sector internalizado a las relaciones interindustriales de la economía del país A .

La matriz insumo-producto sería,

Industrias	Demanda Derivada		Demanda Final	Producto Total
	$B1$	$B2$		
$B1$	0	x_{12}	c_1	x_1
$B2$	m_{21}	0	m_{2c}	m_2
H	X_{h1}	0	0	X_h

Cuadro 2: Tabla insumo-producto

De esta nueva tabla insumo-producto podemos derivamos relaciones, que dado el supuesto de tecnología de Leontief y para una canasta genérica (c_1, m_{2c}) , se expresan en el siguiente sistema matricial,

$$\begin{pmatrix} 1 & -\alpha_{12} \\ -\alpha_{21} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ m_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 \\ m_{2c} \end{pmatrix} \quad (23)$$

Donde α_{12} indica la cantidad del bien $B1$ que se debe exportar para «producir», a través del intercambio, una unidad del bien importado $B2$. En tanto que α_{21} indica la cantidad requerida de insumo $B2$ importado para producir una unidad de $B1$.

Aún bajo las nuevas condiciones se debe verificar que el determinante de la matriz de coeficientes tecnológicos $\begin{vmatrix} 1 & -\alpha_{12} \\ -\alpha_{21} & 1 \end{vmatrix}$ debe ser $(1 - \alpha_{12}\alpha_{21}) > 0$. Esto quiere decir, la economía es «viable tecnológicamente», que cumple la «condición Hawkins-Simon».⁶

La solución del sistema tecnológico, para una canasta dada (c_1^0, m_{2c}^0) , será:

$$x_1^0 = A'_{11}c_1^0 + A'_{12}m_{2c}^0 \quad (24)$$

$$m_2^0 = A'_{21}c_1^0 + A'_{22}m_{2c}^0 \quad (25)$$

Donde $A'_{11} = A'_{22} = \frac{1}{1 - \alpha_{12}\alpha_{21}}$, $A'_{12} = \frac{\alpha_{12}}{1 - \alpha_{12}\alpha_{21}}$ y $A'_{21} = \frac{\alpha_{21}}{1 - \alpha_{12}\alpha_{21}}$. El coeficiente A'_{ij} mide la producción total del bien Bi que se requiere para obtener una unidad del bien Bj para el consumo.

Luego, la nueva frontera de producción de la economía A , viene dada por la expresión:

$$\delta^0 \bar{H} = A'_{h1}c_1 + A'_{h2}m_{2c} \quad (26)$$

Siendo los coeficientes $A'_{h1} = a_{h1}A'_{11}$ y $A'_{h2} = a_{h1}A'_{12}$.

Ahora, el costo relativo de producir una unidad de $B1$ estaría dado por

$$\frac{dm_{2c}}{dc_1} = -\frac{A'_{h1}}{A'_{h2}} = -\frac{A'_{11}}{A'_{12}} \quad (27)$$

Nótese, que no se utiliza el fondo trabajo directamente para producir el bien $B2$, pero sí indirectamente. Entonces, es válido proponer para la economía A , especializada en $B1$, que su posibilidad máxima de consumo de $B1$ es mayor a cuando no tenía comercio internacional con A^* . Es decir:

$$\frac{X_h^0}{A'_{h1}} > \frac{X_h^0}{A_{h1}} \quad (28)$$

⁶En estricto α_{12} no es un coeficiente tecnológico de producción, sino una relación de intercambio.

Respecto a las posibilidades de consumo de $B2$, ocurre también un incremento de las posibilidades de consumo. Así,

$$\frac{X_h^0}{A'_{h2}} > \frac{X_h^0}{A_{h2}} \quad (29)$$

Por tanto, la apertura de la economía en el país A , conlleva a un aumento de las posibilidades de consumo de la economía. Esto se representa con un desplazamiento hacia afuera de la frontera de posibilidades de producción. Pero, ¿este desplazamiento es paralelo?, es decir, ¿se mantienen constantes los costos relativos?

La apertura de la economía al comercio internacional, que ha conllevado a la especialización en la producción de $B1$, conduce a,

$$\frac{A_{h1}}{A_{h2}} < \frac{A'_{h1}}{A'_{h2}} \quad (30)$$

En conclusión, la economía del país A , incrementaría sus posibilidades de consumo de $B1$ y $B2$, expandiéndose su frontera de producción en mayor magnitud en el sector externo (sector 2) que en el sector 1.⁷

4.4. Los beneficios del comercio internacional

El comercio internacional, como consecuencia de la especialización de la producción en cada país, redundará en un mayor beneficio para cada nación que participa en él. Estos beneficios se pueden expresar en:

- Una ampliación de las posibilidades de consumo. Cada país puede consumir una canasta de bienes $B1$ y $B2$ mayor de lo que podía haber consumido cuando no tenía comercio internacional.
- Una mayor eficiencia en el uso del fondo trabajo. Así, antes de que el país A comercie, con una unidad de servicio de trabajo podía consumir $\frac{1}{A_{h1}}$ de $B1$ o $\frac{1}{A_{h2}}$ de $B2$. Luego, con la especialización y a través del comercio, podría intercambiar $B1$ por $B2$; entonces una unidad de servicio de trabajo permitiría obtener $\frac{1}{A'_{h1}} \frac{p_1}{p_2}^m$ de $B2$.

Dadas las condiciones tecnológicas y la jornada laboral del país A , cuando existe especialización se cumple:

$$\frac{p_1}{p_2}^m = \frac{A'_{h1}}{A'_{h2}}$$

De donde deducimos,

$$\frac{1}{A'_{h1}} \frac{p_1}{p_2}^m = \frac{1}{A'_{h2}}$$

Y como sabemos que $A_{h2} > A'_{h2}$, entonces:

$$\frac{1}{A'_{h1}} \frac{p_1}{p_2}^m > \frac{1}{A_{h2}}$$

Lo que para el país A significa, que la cantidad de $B2$ obtenida a través del comercio, con una unidad de servicio del fondo de trabajo, sería mayor que la que se obtendría si se produjera en el mismo país.

⁷Para el país A^* , la frontera de producción se expandirá en mayor magnitud hacia el sector 1, dado que éste sería su sector externo.

4.5. El salario relativo

Con la especialización y el comercio realizado por los países A y A^* entre sí, los trabajadores estarán dedicados a la producción de un solo bien. Esto significa, que el precio relativo mundial es tal que:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{A'_{h1}w}{A'_{h2}w^*} \quad (31)$$

Y como, para el país A^* , cuando ya tiene comercio internacional se verifica que $\frac{p_2}{p_1} = \frac{A'_{h2}}{A'_{h1}}$, entonces la ecuación (31) queda reducida a:

$$\frac{A'_{h1}}{A'_{h1}} = \frac{w}{w^*} \quad (32)$$

donde $\frac{w}{w^*}$ es el salario relativo.

El resultado anterior indica que el país A produce y exporta el bien $B1$, en tanto que la productividad relativa de su fondo trabajo es igual a su costo relativo.⁸ Es decir, un país cualesquiera, no podrá comercializar en el mercado mundial un producto donde la productividad relativa de su fondo trabajo sea menor a su costo relativo.

Así, bajo el supuesto de una economía mundial de sólo dos país pero donde cada una pueda producir n bienes, $n > 2$; el país doméstico A producirá aquellos bienes donde:

$$\frac{A'_{hj}}{A'_{hj}} > \frac{w}{w^*} \quad , \quad j < n \quad (33)$$

⁸En este caso, el término «relativo», es en relación a las variables del otro país, el país A^* .

A. Apéndice

Demostración 1 (Reducción del costo relativo)

Veamos. Si sigue verificándose la condición de «viabilidad tecnológica» y dada una constancia de los requerimientos tecnológicos, $a_{12} = \alpha_{12}$ y $a_{21} = \alpha_{21}$, para la economía A se obtendrá:

$$a_{12}a_{21} < 1 \tag{A1}$$

Luego, dividiendo entre $(1 - a_{12}a_{21})^2$ ambos lados de la desigualdad queda:

$$A_{21}A_{12} < A_{11}A_{22}$$

A continuación, multiplicamos a_{h2} y sumamos $a_{h1}A_{11}A_{12}$ en ambos de la desigualdad. Luego, factorizando A_{12} en el primer miembro y A_{11} en segundo miembro, para a continuación multiplicar ambos lados por a_{h1} ; lo que reordenando queda:

$$\frac{a_{h1}A_{11} + a_{h2}A_{21}}{a_{h1}A_{21} + a_{h2}A_{22}} < \frac{a_{h1}A_{11}}{a_{h1}A_{12}}$$

Y como las relaciones técnicas son las mismas, entonces,

$$\frac{a_{h1}A_{11} + a_{h2}A_{21}}{a_{h1}A_{21} + a_{h2}A_{22}} < \frac{A'_{11}}{A'_{12}}$$

Quedando finalmente,

$$\frac{A_{11}}{A_{12}} < \frac{A'_{11}}{A'_{12}} \tag{A2}$$

Referencias

- [1] DORFMAN, R.; SAMUELSON, P. y R. SOLOW. (1962). *Programación lineal y análisis económico*. Madrid: Aguilar S. A. de Ediciones.
- [2] KRUGMAN, P. (2010). *Economía internacional*. Madrid: Prentice Hall.
- [3] PASINETTI, L. (1984). *Lecciones de teoría de la producción*. México: Fondo de Cultura Económica.
- [4] RICARDO, D. (1959). *Principios de economía política y tributación*. Madrid: Aguilar S. A. de Ediciones.