
UNA RECONSTRUCCIÓN MILLIANA DEL MODELO RICARDIANO DE COMERCIO INTERNACIONAL

Leonardo Raffo López¹

La teoría de las ventajas comparativas de David Ricardo sigue estando vigente para entender las relaciones comerciales entre muchos países y regiones del mundo. Los procesos de globalización que se han desarrollado durante las últimas décadas han conducido a que los países se especialicen de acuerdo con sus ventajas comparativas. Uno de los resultados más notorios de esta tendencia es la dramática expansión del volumen y del rango de recursos naturales transados a nivel internacional durante las últimas décadas, en el contexto de una distribución desigual de las dotaciones naturales entre los países (WTO, 2010).

A pesar de su sencillez, el modelo ricardiano de comercio internacional es un instrumento muy útil para entender la emergencia de determinados patrones de comercio a escala internacional. Por ejemplo:

¹Magíster en Economía Aplicada, se desempeña como profesor de tiempo completo en el Departamento de Economía de la Universidad del Valle, y es miembro del Grupo de Investigación de Conflicto, Aprendizaje y Teoría de Juegos de la Universidad del Valle y del Grupo de Investigación de Desarrollo Económico, Crecimiento y Mercado Laboral de la Universidad del Valle. E-mail: leoraff@yahoo.es, leonardo.raffo@correounivalle.edu.co. Dirección de correspondencia: Calle 13 N. 100-00, Universidad del Valle, Sede Meléndez, edificio 387, oficina 2017 (Cali, Colombia).

Este artículo es resultado del trabajo como profesor del curso Teoría y Política del Comercio Internacional en el Programa de Economía de la Universidad del Valle. El autor agradece las preguntas y comentarios de los estudiantes del curso, los cuales permitieron avanzar en la investigación, así como las oportunas observaciones de Boris Salazar y de dos evaluadores anónimos.

Este artículo fue recibido el 2 de septiembre de 2010, la versión ajustada fue remitida el 4 de junio de 2011 y su publicación aprobada el 10 de julio de 2011.

1. ¿Qué explica que un país como Colombia exporte fundamentalmente bienes primarios –sobre todo petróleo, derivados de petróleo, café, flores y carbón– a Estados Unidos, mientras este último exporta en mayor medida bienes industriales –en particular bienes de industria básica y maquinaria y equipos– al primero?²
2. ¿Qué explica que las regiones más industrializadas exporten menores proporciones de recursos naturales en sus exportaciones totales que las regiones menos industrializadas (WTO, 2010)?
3. ¿Qué explica las relaciones comerciales entre países como Estados Unidos y Japón (Golub y Hsieh (2000))?

Sin duda, la teoría de las ventajas comparativas de Ricardo tiene mucho que decir al respecto.

Contrariamente a lo que podría pensarse, el modelo ricardiano de comercio tiene una gran capacidad explicativa y predictiva. De hecho, los trabajos de MacDougall (1951), Stern (1962) y Balassa (1963) han encontrado evidencia empírica satisfactoria a favor de las predicciones de este modelo. A comienzos de la década pasada, Golub y Hsieh (2000) utilizando la base de datos OECD STAN, corroboraron su validez empírica con una muestra de países más grande y para un período más largo que el examinado en trabajos anteriores. De ahí que sea vital seguir avanzado en la comprensión, desarrollo y aplicaciones del modelo ricardiano de comercio y sus distintas extensiones. Precisamente, el presente trabajo permite avanzar en su entendimiento, interpretación y enseñanza.

En su ensayo *De las leyes del intercambio entre las naciones, y la distribución de las ganancias del comercio entre los países del mundo comercial*, J.S. Mill (1997) analiza por primera vez un aspecto del comercio internacional que no había sido tratado por David Ricardo: el problema del reparto de las ganancias derivadas del comercio entre los países. Mill lo resolvió argumentando que el valor de los términos de intercambio depende de la demanda que realiza cada país de los productos de los otros; no obstante, por las limitaciones matemáticas y heurísticas de su análisis, no probó formalmente su hipótesis. Años después en sus *Principios* refinó y generalizó este conjunto de ideas en su *teoría de los valores internacionales* (Mill, 2006). En el siglo XX, con el desarrollo de la teoría neoclásica del comercio internacional, esta cuestión pasó a un segundo plano. Desde entonces, es una proposición aceptada que el comercio es beneficioso para los países. ¿Pero, a quiénes beneficia más? Responder a esta pregunta exige retomar las ideas de Mill para analizar la manera como las ganancias derivadas del comercio se reparten entre los países.

En este artículo se propone una reconstrucción formal y completa del modelo ricardiano de comercio internacional, en la que se examina de nuevo el problema de la distribución de las ganancias del comercio. Se demuestra que Mill tenía razón:

²Ver datos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2011).

una reconstrucción completa del modelo ricardiano asumiendo que los consumidores representativos tienen preferencias convexas y homotéticas, permite probar que la demanda de las mercancías es el factor clave en la determinación de los términos de intercambio³ y, en consecuencia, de las ganancias relativas de los países. Con base en esto, se proponen tres teoremas en los que se relaciona el tamaño relativo de los países⁴ con los patrones de especialización, los términos de intercambio de equilibrio y las ganancias relativas de los países. A uno de ellos se le ha denominado *el teorema de Mill*. También se afirma que bajo los supuestos del modelo no hay razones para pensar que la distribución de las ganancias se haga por igual entre los países.

La reconstrucción que se propone se inspira en los elementos analíticos fundamentales propuestos por Krugman y Obstfeld (2006), en la interpretación que hace Ruffin (2000) del concepto de ventajas comparativas y en los desarrollos recientes de Ju y Yang (2009). De esta manera, el propósito del artículo es doble: en primer lugar, examinar de nuevo el problema de la repartición de las ganancias del comercio en el espíritu de las ideas Mill (1997, 2006) en el contexto de una estructura analítica formal. En segundo lugar, llenar los vacíos que dejan los manuales tradicionales en la parte formal y analítica en el tratamiento del modelo ricardiano de comercio. Generalmente estos textos no desarrollan completamente los modelos de base, ni todas sus implicaciones analíticas, lo que es equivocado, ya que los estudiantes se quedan sin comprender la derivación de una parte importante de las predicciones de la teoría y la totalidad de los procedimientos deductivos implementados. En vista de ello, en este trabajo, se expone detalladamente de dónde salen las curvas de oferta relativa y de demanda relativa, y se precisa la solución del modelo en todos los casos de equilibrio posibles, obteniendo endógenamente los términos de intercambio de equilibrio, y los niveles de producción y de consumo de equilibrio.

Más allá de este aporte, el documento hace una contribución importante a la comprensión del modelo ricardiano de comercio y da luces sobre el problema de la repartición de las ganancias del comercio, la cual depende de las características de la demanda relativa mundial y del tamaño relativo de los países en relación con los costos de oportunidad de producir los bienes en cada país o, lo que es lo mismo, con respecto a las productividades relativas de los territorios. Este resultado prueba formalmente las ideas planteadas siglos atrás por John Stuart Mill (1997, 2006) y

³ Como es usual en la teoría pura del comercio internacional, la expresión “términos de intercambio” hace referencia al precio internacional de un bien en términos de otro bien, en un escenario con dos economías (países) y dos bienes que se comercializan entre los dos territorios. Por lo tanto, si dos economías intercambian mutuamente dos bienes –el bien 1 (producido por la primera economía) por el bien 2 (producido por la segunda)–, los términos de intercambio en referencia al bien 1 se definen como el número de unidades del bien 2 que se cambian por una unidad del bien 1, en una situación de comercio.

⁴ El tamaño relativo de un país se define como la dimensión relativa de su dotación de mano obra, ponderada por un factor que capta la intensidad relativa de la demanda que enfrenta su socio comercial. Más adelante se presenta la definición formal de este concepto.

constata que, en sentido estricto, el modelo ricardiano –convencionalmente tratado en los textos de comercio internacional– constituye una interpretación milliana de las ideas originalmente planteadas por Ricardo. Esta conexión fundamental entre el modelo ricardiano y las ideas mencionadas de Mill no había sido probada de forma explícita hasta la fecha.

Por las limitaciones de espacio se han omitido en este artículo los aspectos monetarios en la reconstrucción del modelo. Cabe anotar que el equilibrio monetario es muy importante tanto en el análisis de Ricardo como en el de Mill. De hecho, la incorporación de dinero, exige introducir una tasa de cambio, y permite determinar los precios nominales de los bienes y de los salarios. En el contexto de un cuantitativismo estricto derivado del funcionamiento del llamado mecanismo de flujo precio-especie –como el que trata Mill (1997)– pueden mantenerse por separado las condiciones monetarias de las reales. Un efecto monetario no afecta lo real; sin embargo, un choque real afecta tanto el equilibrio real como la tasa de cambio nominal (Dornbusch, Fischer y Samuelson, 1977). Por tal razón, no es problemático obviar en este análisis los factores monetarios en la determinación del equilibrio, el cual se concentra en el equilibrio real.

Por otra parte, cabe anotar que hace algunos años Maneschi (2004) expuso una reconstrucción alternativa del modelo ricardiano en la que reinterpretando a Ricardo, a partir de la lectura de Ruffin (2000, 2002), asume que los coeficientes de requerimientos de insumo presentados por Ricardo (1951) en sus ejemplos del capítulo 7 de sus *Principios* no corresponden a coeficientes *input-output* en el contexto de funciones de producción lineales, sino a las cantidades de trabajo actualmente necesarias para producir determinadas cantidades de vino y ropa. Esta interpretación conduce a:

1. Concebir las ganancias comerciales de un país directamente como la diferencia entre los requerimientos de trabajo (por unidad de producto) del bien en el que dicho país posee ventajas comparativas y los requerimientos de trabajo (por unidad de producto) del otro bien.
2. Elaborar un modelo diferente al que se ha aceptado convencionalmente, y que se desarrolla en el presente trabajo.

Los supuestos tecnológicos del modelo de Maneschi (2004) corresponden a los de un modelo de *factores específicos* a la Ricardo-Viner como el discutido por Krugman y Obstfeld (2006); no obstante, la definición de ganancias comerciales es consistente con la que sugiere Sraffa (1930)⁵.

El artículo está organizado en cuatro secciones. En la primera, siguiendo a Ruffin (2000, 2002) se plantean las intuiciones fundamentales del concepto de ventajas

⁵Futuros trabajos deberían discutir profundamente las ventajas y desventajas teóricas, metodológicas e históricas de estas dos interpretaciones diferentes de las ideas de Ricardo y, desde luego, los alcances y limitaciones de los dos modelos a los que han dado lugar: el modelo ricardiano estándar y el modelo alternativo de *factores específicos* que propone Maneschi. En este documento no se aborda esta discusión por las limitaciones de espacio.

comparativas de David Ricardo. En la segunda parte se desarrolla el modelo ricardiano para una economía cerrada. En el tercer segmento se presenta completamente el modelo ricardiano de comercio sin dinero y se analizan sus predicciones fundamentales a la luz de las intuiciones de J.S. Mill. Finalmente, se formulan algunas conclusiones.

EL PROBLEMA DE RICARDO

Como expone Ruffin (2000, 2002), las cartas de Ricardo a Malthus y Mill revelan que el primero probablemente descubrió el concepto de ventaja comparativa en octubre de 1816, en un momento en el que se hallaba en un punto crítico de la escritura de sus *Principios*. ¿Cómo lo hizo? Ricardo comprendió que el concepto clave para entender el comercio no eran las *ventajas absolutas* como planteaba Smith (1981) sino las *ventajas comparativas*. Pero es conveniente primero recordar el concepto de ventajas absolutas.

Se dice que un país tiene ventajas absolutas en la producción de un bien frente a otro cuando el costo unitario real o *costo absoluto* de producir dicho bien (en unidades de trabajo) en ese país es menor que en el otro, o lo que significa lo mismo, cuando la productividad (marginal o media) del trabajo en dicha actividad (en unidades de bienes producidos) en ese país es mayor que en el otro. Considérese una situación hipotética como la que ilustra el Cuadro 1, en la cual se muestran los costos unitarios de producir ropa y vino para Inglaterra y Portugal⁶; y las productividades del trabajo en las dos actividades para los dos países.

CUADRO 1.
EJEMPLO NUMÉRICO DE VENTAJAS ABSOLUTAS

Mercancías	Costos en unidades de trabajo por unidad de producto		Productividad del trabajo por unidad producida de los bienes	
	Inglaterra	Portugal	Inglaterra	Portugal
Ropa	4	6	0,25	1/6
Vino	8	3	0,125	1/3

Fuente: cálculos propios a partir de la tabla presentada en Gandolfo (1987).

Desde la perspectiva de la teoría de las ventajas absolutas de Adam Smith, Inglaterra debería especializarse en la producción de ropa, ya que incurre en un menor costo absoluto real en la producción de dicho bien (de 4) en comparación con el de Portugal (de 6). Por su parte, Portugal debería especializarse en la producción de vino, porque incurre en un costo absoluto real (de 3) menor que el de Inglaterra (de 8). De esta forma, los países se especializan en aquellas actividades en las que son más productivos.

⁶El mismo ejemplo es presentando en Gandolfo (1987).

Para Ricardo, las ventajas absolutas sólo serían en apariencia el determinante de los patrones comerciales de los países, ya que serían su factor explicativo, únicamente cuando la relación entre los costos unitarios de producción de los países por bienes correspondiera a la de sus costos de oportunidad. Su pregunta de partida implícita era: ¿si las ventajas absolutas son el factor determinante, entonces por qué en la realidad, en muchos casos, existe comercio entre los países pobres y ricos? Y más exactamente, ¿por qué puede haber comercio entre un par de países, incluso cuando uno de los dos es más productivo que el otro en la producción de la mayor parte de los bienes?⁷

Desde este punto de vista, el concepto rector del comercio es el de ventajas comparativas. Un país tiene ventajas comparativas en la producción de un bien, cuando el costo comparativo o costo de oportunidad en la producción de dicho bien es menor que el del otro país, sin importar los niveles de sus costos absolutos. El concepto de *costo comparativo* o *costo de de oportunidad* hace referencia, en un escenario con dos bienes, a lo que cuesta un bien (en unidades de trabajo) en relación con lo que vale el otro bien (en las mismas unidades), lo que corresponde al monto de unidades del otro bien que se sacrifican al producir una unidad del primero, es decir, a la tasa de sacrificio de producir una unidad del bien 1.

El hecho de considerar que son los costos de oportunidad el factor clave revela el papel central de las diferencias en las productividades del trabajo en la teoría de Ricardo, ya que son las productividades relativas (o comparativas) lo que determina los costos de oportunidad o comparativos en un análisis con un único factor (trabajo) en el que se supone —como se aclarará más adelante— que la productividad del trabajo en los diferentes sectores se mantiene constante. Desde esta perspectiva, el elemento fundamental del comercio y que permite que este exista, son las diferencias tecnológicas entre los países, las cuales configuran escenarios en los que los países enfrentan diferentes costos de oportunidad en la producción de mercancías.

Considérese ahora el Cuadro 2, en el cual además de los costos unitarios aparecen los costos de oportunidad de cada uno de los bienes producidos para ambos países⁸.

A pesar de que Portugal es menos productivo en la elaboración de ambos bienes, ganaría si se especializa en la producción de vino y lo exporta a Inglaterra a cambio de ropa. Porque tiene un costo de oportunidad en la producción de vino menor que el de Inglaterra; así mismo, Inglaterra ganaría si se especializa en la producción de

⁷Ricardo consideraba que los países más avanzados tendían a tener menores niveles de productividad del trabajo que los menos avanzados (Ricardo, 1951; Gandolfo, 1987); por eso en su famoso ejemplo sobre las ventajas comparativas (Ricardo, 1951, 93-94) supone que los costos unitarios (en horas de trabajo por año) en la producción de paño y vino (100 y 120, respectivamente) de Inglaterra son mayores que los de Portugal (90 y 80, respectivamente).

⁸Exactamente el mismo ejemplo es presentado en Gandolfo (1987) sin hacer un análisis tan detallado como el que se expone aquí. Éste hace alusión al famoso ejemplo entre Inglaterra y Portugal analizado por Ricardo en el capítulo 7 de sus *Principios*, aunque utiliza cifras diferentes a las presentadas por el propio Ricardo.

ropa, porque tiene un menor costo de oportunidad en la producción de este bien. Por ejemplo: si el precio internacional de la ropa en unidades de vino fuera 0,55, Inglaterra ganaría 0,05 unidades de vino por cada unidad exportada de ropa. Mientras que Portugal se ahorraría 0,05 unidades de vino por cada unidad importada de ropa.

CUADRO 2.
EJEMPLO NUMÉRICO DE VENTAJAS COMPARATIVAS

Mercancías	Costos en unidades de trabajo por unidad de producto		Costos de oportunidad	
	Inglaterra	Portugal	Inglaterra	Portugal
Ropa	4	6	0,5	0,6
Vino	8	10	2	5/3

Fuente: cálculos propios a partir de la tabla presentada en Gandolfo (1987).

Expresando las ganancias por unidad de trabajo invertida, con una hora de trabajo invertida en la producción de vino Inglaterra obtendría $(1/8) = 0,125$ unidades de vino, mientras que produciendo ropa e intercambiándola por vino (al precio internacional de dicho bien) obtendría a cambio $(1/4) * 0,55 = 0,1375$ unidades de vino. Así, estaría ganando 0,0125 unidades de vino por cada unidad de trabajo asignada a la producción de ropa, lo que efectivamente equivale a 0,05 unidades de vino por unidad producida de ropa⁹. Para Portugal se observa que mientras con una unidad de trabajo invertida en la producción de ropa lograría $(1/6) = 0,16\bar{6}$ unidades de este bien, invirtiendo esa misma unidad en la producción de vino e intercambiando el producto por ropa (al precio internacional de la ropa) estaría obteniendo a cambio $(1/10) * (1/0,55) = 0,18\bar{1}$ unidades de ropa. Así que estaría ahorrando 0,015 unidades de ropa por cada unidad de trabajo invertida en la producción de vino, lo que equivale a 0,0083 unidades de vino por una unidad invertida de trabajo¹⁰. En otras palabras, Portugal se ahorra $0,008\bar{3} \times 6 = 0,05$ unidades de vino por cada una unidad de ropa que deja de producir¹¹.

Así, con dos bienes, cada país debería especializarse en la producción del bien en el que posee ventajas comparativas, es decir, en la que se incurre en menores costos de oportunidad. Y lo mismo aplicaría con más de dos bienes: cada país debería especializarse de acuerdo con sus ventajas comparativas. ¿Por qué? Porque si hay escasez de recursos, las decisiones de producción y de consumo implican la existencia de disyuntivas, de manera que lo fundamental al tomar una decisión económica no es el costo absoluto en que se incurre al producir un bien sino el costo de oportunidad, aquello a lo que se renuncia al tomar la decisión.

⁹Ya que en Inglaterra se requieren 4 unidades de trabajo para producir una unidad de ropa.

¹⁰Porque 0,015 unidades de ropa equivalen a 0,0083 unidades de vino al precio internacional de vino.

¹¹Ya que en Portugal se requieren 6 unidades de trabajo para producir una unidad de ropa.

Con inmovilidad internacional de factores no es posible superar de forma directa la escasez de recursos a través de comercio internacional, puesto que no existe la posibilidad de que las ofertas de los factores en cada país se acoplen perfectamente e indefinidamente a sus propias demandas. En su lugar, los países se ven obligados a especializarse en las actividades con menores costos comparativos, que son las que permiten maximizar sus ingresos totales, con el objeto de satisfacer las demandas de los demás bienes a través del comercio. Por eso, el supuesto de *inmovilidad internacional de factores* es vital en el análisis de Ricardo (Ruffin, 2000), es aquello que configura una situación en la que los agentes económicos tienen que pensar en términos de costos comparativos para enfrentar el problema de la escasez. *Se deduce que una condición necesaria para la existencia de comercio entre dos países es la especialización de acuerdo con las ventajas comparativas*, lo que es factible cuando los costos comparativos de los países difieren entre sí (Gandolfo, 1987), debido a la presencia de diferencias tecnológicas.

Considérense dos países que producen los bienes 1 y 2¹². Cada unidad del bien i (para $i = 1, 2$) requiere $a_i(a_i^*)$ unidades de trabajo para ser producido en la economía doméstica (en el exterior)¹³. Se supone que el costo de oportunidad de uno de los dos bienes es menor en la economía doméstica. Con fines didácticos, se supone que el costo de oportunidad del bien 1 es menor en la economía doméstica, esto es, $\frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$.

Sea P_i^c el precio internacional del bien i en una moneda común a los dos países que pueden comerciar entre sí. Como hay un mercado mundial, los precios de los dos bienes tienden a igualarse a nivel internacional. Para que efectivamente pueda existir comercio entre dos países que se especializan de acuerdo con sus ventajas comparativas, el precio relativo internacional de un bien transado debe ser mayor que el costo de oportunidad de producir ese bien en la economía que lo exporta, y menor que el costo de oportunidad de producir ese bien en la economía que lo importa. Esta es otra condición necesaria para la existencia de comercio entre dos países. Por eso, la ley de las ventajas comparativas puede expresarse a través de la siguiente ecuación:

$$\frac{a_1}{a_2} \leq \frac{P_1^c}{P_2^c} \leq \frac{a_1^*}{a_2^*} \quad (1)$$

Esta condición no establece otra cosa que los *límites de los términos de intercambio*: “Sabemos que los límites entre los cuales variarán aquellas (las proporciones en que se cambiarán ambas mercancías) son la proporción entre sus costes de producción en un país y la de los costes de producción en el otro” (Mill, 1997, 36). *El cumplimiento de la ecuación (1) es una condición necesaria y suficiente para*

¹²Puede ser el caso que los países sólo produzcan esos dos bienes, o un conjunto mucho más amplio de mercancías. El análisis no tiene que restringirse en ese sentido.

¹³En lo que sigue todas las variables y parámetros de la economía exterior se denotan con un asterisco como superíndice (*).

la existencia de comercio entre dos países que comercian entre sí. Pero, ¿qué garantiza su cumplimiento?

En primer lugar, la existencia de mercados internacionales competitivos con precios flexibles garantiza el cumplimiento de la llamada ley de un único precio, que establece que en mercados competitivos los procesos de arbitraje y de regateo llevan a la convergencia hacia un único precio de equilibrio. En palabras de Mill:

Como el valor de cambio, en este caso como en todos los demás, está siempre fluctuando, no importa cuál sea el valor que le supongamos al empezar; pronto veremos si existe un punto fijo sobre el cual oscila, al cual tiene tendencia a aproximarse y permanecer en él (Mill, 1997, 34).

En segundo lugar, las fuerzas de oferta y de demanda hacen que los precios relativos de equilibrio tiendan a estar entre los costos de oportunidad de los dos países que se interesan por intercambiar bienes entre sí, a no ser de que se trate de casos atípicos en los que la demanda relativa se sesgue notoriamente hacia el consumo en uno de los bienes¹⁴.

Considérese el siguiente argumento por contradicción. Supóngase que (1) no se cumple y en cambio $\frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$. En tal caso, en ambos países el valor del producto marginal de sector 2 es mayor que el del sector 1, es decir, $\frac{P_2^c}{a_2} > \frac{P_1^c}{a_1}$ y $\frac{P_2^c}{a_2^*} > \frac{P_1^c}{a_1^*}$ de modo que los trabajadores se desplazan hacia el sector 2 (Ruffin, 2000, 5). La oferta relativa mundial de 2 crece (y baja la de 1), mientras su demanda relativa baja (la de 1 crece). Se configura una situación en la que la demanda relativa mundial del bien 1 es mayor que su oferta relativa mundial, de modo que $\frac{P_1^c}{P_2^c}$ comienza a subir hasta que $\frac{a_1}{a_2} \leq \frac{P_1^c}{P_2^c} \leq \frac{a_1^*}{a_2^*}$. Algo análogo sucede cuando $\frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*} \leq \frac{P_1^c}{P_2^c}$.

La condición que se expresa por la ecuación (1) también es relevante y útil, porque se cumple para cualquier par de mercancías transadas entre cualquier par de países. Esto es lo que Ruffin (2000), inspirado en Ricardo, llama *propiedad de separación*. En sus propias palabras:

We can deduce any one country's pattern of specialization just from the price ratio and the relative cost ratio, no matter how many countries. Ricardo took great advantage of this separation property and uses it to prove his theorem. Indeed, one of his rules was that "every transaction in commerce is an independent transaction [Ricardo, *Principles*, 138]" (Ruffin, 2000, 6).

Las ventajas comparativas también pueden entenderse en términos de la relación que existe entre los costos relativos de cada bien y los salarios relativos en esos países. Un país tiende a especializarse en la producción de un bien si el costo relativo de producir ese bien en el exterior —en términos de las unidades de trabajo

¹⁴Más adelante se precisará el tipo de preferencias que deberían tener los consumidores para que se presenten los casos atípicos.

que se requieren para elaborarlo en el exterior con respecto a las necesarias para fabricarlo en la economía doméstica— son mayores que el salario relativo.

Considérense de nuevo las mercancías 1 y 2; con respecto al salario relativo $\frac{w}{w^*}$ las ventajas comparativas pueden expresarse a través de la siguiente ecuación.

$$\frac{a_1^*}{a_1} \geq \frac{w}{w^*} \geq \frac{a_2^*}{a_2} \quad (2)$$

El cumplimiento de la ecuación (2) también es una condición necesaria y suficiente para la existencia de comercio entre dos países. En efecto, puede probarse que (1) es equivalente a (2).

EL MODELO PARA UNA ECONOMÍA CERRADA

Supuestos

Se trata de una economía con dos sectores económicos (sectores 1 y 2¹⁵) y un único factor productivo: trabajo (L). Se supone que en cada sector hay un número grande de firmas idénticas, de modo que hay competencia perfecta entre estas. Esto permite agregar las funciones de producción de cada firma para cada sector, al igual que las respectivas curvas de oferta de bienes y las funciones de demanda de factores. Las funciones de producción agregadas son lineales; para el sector 1 se tiene

$$q_1 = \frac{1}{a_1} L_1 \quad (3)$$

En este caso q_1 representa la cantidad producida del bien 1, a_1 los requerimientos de trabajo para producir una unidad del bien 1, y L_1 la cantidad de trabajo empleada en este sector. Para el sector 2 la función de producción es

$$q_2 = \frac{1}{a_2} L_2 \quad (4)$$

Aquí q_2 representa la cantidad producida del bien 2, a_2 los requerimientos de trabajo para producir una unidad de ese bien y L_2 la cantidad de trabajo empleada en este sector.

Hay pleno empleo en el mercado laboral y las dotaciones de trabajo están dadas. Se supone que la oferta de trabajo es inelástica al salario.

$$L = L_1 + L_2 \quad (5)$$

Por último, se considera que los consumidores tienen preferencias convexas y homotéticas del tipo Cobb-Douglas:

$$U(c_1, c_2) = c_1^\alpha c_2^{1-\alpha}; \quad 0 < \alpha < 1 \quad (6)$$

¹⁵Estos pueden corresponder a los grandes sectores de la economía (primario, secundario o terciario), o a uno de éstos y al resto de la economía.

Producción

Reemplazando las ecuaciones (3) y (4) en la ecuación (5) se obtiene la frontera de posibilidades de producción:

$$q_2 = \frac{L}{a_2} - \frac{a_1}{a_2} q_1 \quad (7)$$

La existencia de único mercado laboral competitivo lleva a que en equilibrio el salario nominal de los dos sectores coincida y sea igual al valor de su producto marginal, es decir:

$$w = P_1 \cdot \frac{1}{a_1} = P_2 \cdot \frac{1}{a_2} \quad (8)$$

Se infiere que el costo de oportunidad de producir el bien 1 debe igualarse a su precio relativo, esto es:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{a_1}{a_2} \quad (9)$$

Consumo

El problema de elección del consumidor representativo es

$$\begin{aligned} \text{máx } U(c_1, c_2) &= c_1^\alpha c_2^{1-\alpha}, \\ \text{s.a. } w &= P_1 c_1 + P_2 c_2 \end{aligned} \quad (10)$$

Se asume, por sencillez, que cada trabajador ofrece sólo una hora de trabajo. La condición de primer orden del problema de maximización del consumidor representativo como es natural establece que los precios relativos se igualen a la tasa marginal de sustitución en el consumo:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \frac{c_2}{c_1} \quad (11)$$

Despejando c_2 en términos de c_1 se obtiene la línea de expansión del gasto.

$$c_2 = \frac{(1-\alpha)}{\alpha} \frac{P_1}{P_2} c_1 \quad (12)$$

Equilibrio general

El equilibrio exige que la producción total de cada bien sea igual a su demanda total. Esto es:

$$q_1 = c_1 L \quad (13)$$

$$q_2 = c_2 L \quad (14)$$

Multiplicando a ambos lados de la ecuación (12) por L , puede expresarse la línea de expansión del gasto en unidades del producto total por sectores económicos;

$$q_2 = \frac{(1 - \alpha) P_1}{\alpha P_2} q_1 \quad (15)$$

Igualando las ecuaciones (7) y (15) con la ecuación (9) se resuelve el modelo en autarquía. Los niveles de producción de equilibrio son:

$$q_1 = \frac{\alpha L}{a_1} \quad (16)$$

$$q_2 = \frac{(1 - \alpha)L}{a_2} \quad (17)$$

Por lo tanto el nivel de producción de equilibrio del bien 1 depende de forma directamente proporcional de la participación que tiene su demanda en el gasto total (α) y de la mano de obra total (L), pero inversamente de los costos unitarios de producción (a_1). Algo análogo sucede para el nivel de producción de 2 con respecto a $(1 - \alpha)$ a la mano de obra total (L), y a a_2 . Se deduce que los niveles de consumo por trabajador de cada uno de los bienes están dados por:

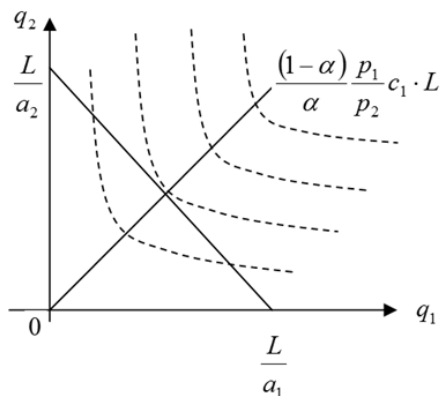
$$c_1 = \frac{\alpha}{a_1} \quad (18)$$

$$c_2 = \frac{(1 - \alpha)}{a_2} \quad (19)$$

Esto concluye el modelo para una economía cerrada. Gráficamente el equilibrio general se puede ilustrar como se representa en la Gráfica 1.

GRÁFICA 1.

EQUILIBRIO GENERAL PARA UNA ECONOMÍA CERRADA



Fuente: elaboración propia.

En esta gráfica las líneas punteadas representan las curvas de indiferencia de un consumidor representativo.

EL MODELO CON COMERCIO INTERNACIONAL

Considérense dos países en un contexto de libre comercio (la economía doméstica y la economía exterior), los cuales pueden producir dos bienes (el bien 1 y el bien 2) utilizando sólo un factor productivo: trabajo. Se supone que no hay costos de transporte, de modo que existe perfecta movilidad internacional de mercancías. En cambio, el trabajo es inmóvil a nivel internacional. Por sencillez se hace abstracción de cualquier fenómeno monetario y se supone que los países poseen una moneda común; esto equivale a suponer que la tasa de cambio nominal es 1.

Supuestos

Las funciones de producción de la economía doméstica son¹⁶:

$$q_1 = \frac{1}{a_1} L_1 \quad (20)$$

$$q_2 = \frac{1}{a_2} L_2 \quad (21)$$

De nuevo, hay pleno empleo en el mercado laboral, así que:

$$L = L_1 + L_2 \quad (22)$$

Análogamente, para la economía exterior se tiene

$$q_1^* = \frac{1}{a_1^*} L_1^* \quad (23)$$

$$q_2^* = \frac{1}{a_2^*} L_2^* \quad (24)$$

$$L^* = L_1^* + L_2^* \quad (25)$$

Se supone que uno de los bienes tiene un menor costo de oportunidad en la economía doméstica (bien 1). En este caso:

$$\frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*} \quad (26)$$

Por último, se supone que los agentes representativos de los dos países tienen preferencias idénticas, convexas y homotéticas de tipo Cobb-Douglas.

$$U(c_1, c_2) = c_1^\alpha c_2^{1-\alpha}; 0 < \alpha < 1 \quad (27)$$

¹⁶Las variables y parámetros se interpretan igual que en la sección anterior.

Producción

La frontera de posibilidades de producción de la economía doméstica se obtiene al reemplazar las ecuaciones (20) y (21) en la ecuación (22):

$$q_2 = \frac{L}{a_2} - \frac{a_1}{a_2} q_1 \quad (28)$$

Análogamente la de la economía exterior se calcula al reemplazar las ecuaciones (23) y (24) en la ecuación (25):

$$q_2^* = \frac{L^*}{a_2^*} - \frac{a_1^*}{a_2^*} q_1^* \quad (29)$$

En autarquía, tal como se mostró en el numeral anterior, los precios relativos de los países se igualan a sus respectivos costos de oportunidad y el salario nominal en cada país corresponde al valor del producto marginal de los dos sectores productivos en autarquía.

Para obtener el equilibrio internacional deben derivarse la curva de oferta relativa mundial y la curva de demanda relativa mundial.

Curva de oferta relativa mundial

La curva de oferta relativa mundial (ORM) se halla teniendo en cuenta simultáneamente los patrones de especialización de los dos países de acuerdo con sus ventajas comparativas. Para esto es vital tener presente que si $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c}$ la economía doméstica tiene incentivos para especializarse en la producción del bien 1 y, por ende, tiende a exportarlo. En cambio, si $\frac{a_1}{a_2} = \frac{P_1^c}{P_2^c}$ la economía doméstica, en principio, es indiferente entre exportar el bien 1 o producirlo para su consumo interno.

Qué tanto decida especializarse en la producción de este bien y cuántas unidades decida exportar a cambio del bien 2, depende de sus propias posibilidades de producción y del grado de especialización de la economía exterior en la producción del bien 2, ya que las ventas efectivas están limitadas por el nivel de la demanda mundial de cada una de las mercancías.

Por otra parte, si $\frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1}{a_2}$ la economía doméstica no tiene incentivos para exportar el bien 1, por lo que prefiere producirlo para su consumo interno. Un análisis similar puede hacerse para la economía exterior teniendo como referencia la relación entre $\frac{a_2^*}{a_1^*}$ y $\frac{P_1^c}{P_2^c}$.

La consideración conjunta de las decisiones de las economías doméstica y exterior, permite derivar la curva de ORM en función de los términos de intercambio. Desde un enfoque contable ésta se define como la oferta mundial del bien 1 con respecto a la oferta mundial del bien 2.

$$OR = \frac{q_1 + q_1^*}{q_2 + q_2^*} \quad (30)$$

Dependiendo del nivel de los términos de intercambio, la oferta relativa mundial puede especificarse como se explica a continuación.

Caso 1.

Si $\frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$ la ORM es cero, ya que ninguna de las dos economías tendría incentivos para producir el bien 1, de modo que $q_1 + q_1^* = 0$.

Caso 2.

Si $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$ la economía doméstica en principio es indiferente entre exportar el bien 1 o producirlo para su propio consumo, mientras que la economía exterior se especializa completamente en la producción del bien 2, porque obtiene ganancias positivas exportándolo. Como hasta aquí no se sabe exactamente cuánto produce la economía doméstica de cada uno de los bienes, la oferta relativa mundial sería igual a $OR(P_1^c/P_2^c) = \frac{q_1}{q_2 + L^*/a_2^*}$; siendo $0 < q_1 \leq \frac{L}{a_1}$ y $0 \leq q_2 < \frac{L}{a_2}$ ¹⁷.

Caso 3.

Si $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$ la economía doméstica se especializa en la producción del bien 1, mientras la economía exterior se especializa en la producción del bien 2. Este es el caso típicamente ricardiano en el que hay especialización completa de los países de acuerdo con sus ventajas comparativas. La ORM es $OR = \frac{L/a_1}{L^*/a_2^*}$. Puede observarse que el nivel de la ORM del caso 2 puede ser menor que el del caso actual (de especialización total), dado que $q_1 \leq \frac{L}{a_1}$ y $q_2 + \frac{L^*}{a_2^*} \geq \frac{L^*}{a_2^*}$.

Caso 4.

Si $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1^*}{a_2^*}$ la economía doméstica se especializa en la producción del bien 1, aunque la economía exterior, en principio, es indiferente entre exportar el bien 2 y producirlo para su propio consumo, de manera que tiende a especializarse en la producción del bien 2, pero no necesariamente de forma completa. En consecuencia, la ORM es $OR = \frac{L/a_1 + q_1^*}{q_2^*}$, siendo $0 \leq q_1^* < \frac{L^*}{a_1^*}$ y $0 < q_2^* \leq \frac{L^*}{a_2^*}$ ¹⁸. Este nivel puede ser mayor que el de especialización total, puesto que $\frac{L}{a_1} + q_1^* \geq \frac{L}{a_1}$ y $q_2^* \leq \frac{L^*}{a_2^*}$.

¹⁷En este caso se descarta que $q_1 = 0$ y que $q_2 = \frac{L}{a_2}$ ya que no tendría sentido que la economía doméstica se especializara completamente en la producción de 2. Como la economía exterior se especializa en la producción de 2, la economía doméstica tiende a especializarse en la producción de 1, sólo que la especialización no tiene que ser completa. No obstante, puede suceder que la economía doméstica todavía se especialice en la producción del bien 1.

¹⁸En este caso, análogamente al caso 3 se descarta que $q_2^* = 0$ y que $q_1^* = \frac{L^*}{a_1^*}$, pero la economía exterior puede todavía especializarse en la producción del bien 2.

Caso 5.

Si $\frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*} < \frac{P_1^c}{P_2^c}$ ninguno de los países tiene incentivos para producir el bien 2, de modo que la oferta relativa tiende a ser infinita.

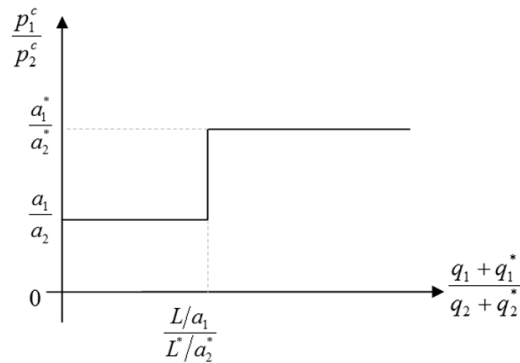
Así, en términos formales la curva de oferta relativa mundial puede definirse de la siguiente manera:

$$OR \left(\frac{P_1^c}{P_2^c} \right) = \tag{31}$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} 0 & \text{si } \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*} \\ \frac{q_1}{q_2 + \frac{L^*}{a_2^*}} \leq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_2^*}} & \text{si } \frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*} \\ \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_2^*}} & \text{si } \frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*} \\ \frac{\frac{L}{a_1} + q_1^*}{q_2^*} \geq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_2^*}} & \text{si } \frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*} = \frac{P_1^c}{P_2^c} \\ \infty & \text{si } \frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*} < \frac{P_1^c}{P_2^c} \end{array} \right.$$

Gráficamente,

GRÁFICA 2.
CURVA DE OFERTA RELATIVA MUNDIAL



Fuente: elaboración propia.

Consumo

Los consumidores representativos de las dos economías resuelven problemas de elección idénticos, excepto por el hecho de que sus restricciones presupuestales son diferentes, en tanto reciben salarios nominales distintos y están dadas en función de los precios internacionales de los bienes.

La condición de primer orden para el problema de elección de un trabajador representativo de la economía doméstica es:

$$\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \frac{c_2}{c_1} \quad (32)$$

Análogamente la del trabajador representativo en el exterior es:

$$\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \frac{c_2^*}{c_1^*} \quad (33)$$

Con las respectivas condiciones de primer orden y restricciones presupuestales pueden obtenerse las funciones de demanda marshallianas de cada uno de los agentes. Las del consumidor representativo de la economía doméstica están dadas por la ecuación (34) y las del consumidor representativo en el exterior por la ecuación (35):

$$c_1 = \frac{\alpha w}{P_1^c} \quad y \quad c_2 = \frac{(1-\alpha)w}{P_2^c} \quad (34)$$

$$c_1^* = \frac{\alpha w^*}{P_1^c} \quad y \quad c_2^* = \frac{(1-\alpha)w^*}{P_2^c} \quad (35)$$

A partir de estas funciones puede hallarse la curva de demanda relativa mundial.

Curva de demanda relativa mundial

En términos contables la curva de demanda relativa mundial (DRM) es:

$$DR = \frac{c_1 + c_1^*}{c_2 + c_2^*} \quad (36)$$

Sustituyendo las respectivas funciones de demanda marshallianas –ecuaciones (34) y (35) en la ecuación (36)– se obtiene las curva de DRM, la cual es una función hipérbolica en los términos de intercambio $\left(\frac{P_1^c}{P_2^c}\right)$.

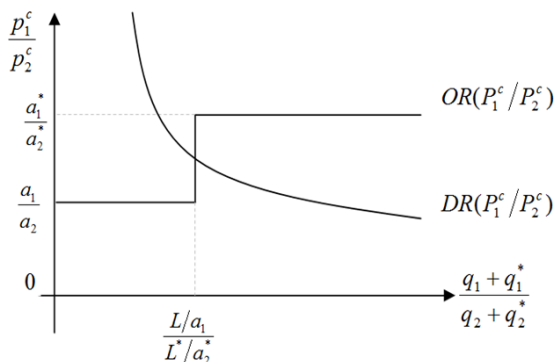
$$DR \left(\frac{P_1^c}{P_2^c}\right) = \frac{\alpha}{1-\alpha} \left(\frac{P_1^c}{P_2^c}\right)^{-1} \quad (37)$$

En este escenario, un aumento (baja) de α desplaza la curva de DRM hacia arriba y hacia la derecha.

Equilibrio internacional

El equilibrio internacional se determina por la confluencia de las curvas de *ORM* y *DRM*. Dependiendo del punto en que se corten, se obtienen los términos de intercambio de equilibrio y las cantidades relativas de equilibrio transadas a nivel internacional (Gráfica 3).

GRÁFICA 3.
EQUILIBRIO INTERNACIONAL



Fuente: elaboración propia.

Con estas dos curvas se cierra el modelo y se pueden obtener las cantidades de bienes producidas y consumidas en una situación de comercio. Se obtienen 5 casos diferentes que se corresponden con los 5 casos de la curva de *ORM* que se definieron antes. Estas y las soluciones que se derivan de aquí no han sido obtenidas explícitamente en los manuales tradicionales y tampoco se han desarrollado previamente de forma completa en ningún artículo en la materia¹⁹.

Caso 1.

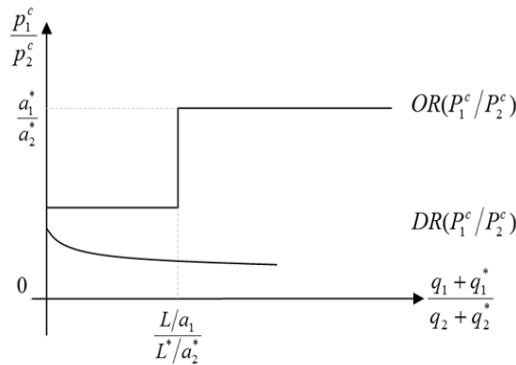
Si $\frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$ la *ORM* es cero, dado que ninguno de los países tiene incentivos para producir el bien 1, en este caso no hay comercio y los países producen y consumen en autarquía. Una situación como esta podría ilustrarse gráficamente como se muestra en la Gráfica 4.

Sin embargo, con preferencias convexas y homotéticas del tipo Cobb-Douglas, este caso no debe considerarse como una solución factible, ya que bajo estos supuestos la curva de *DRM* siempre es asíntota al eje de las ordenadas cuando los términos de intercambio tienden a ser muy grandes, descartándose la obtención de soluciones de esquina en equilibrio, de modo que situaciones en las que la curva de

¹⁹Por eso, esta parte es un aporte al estudio del modelo básico ricardiano de comercio internacional.

DRM corta a la curva *ORM* en niveles de los términos de intercambio menores que $\frac{a_1}{a_2}$ deben obviarse.

GRÁFICA 4.
EQUILIBRIO INTERNACIONAL HIPOTÉTICO EN EL CASO 1



Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto una situación en la que $\frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$ sólo puede presentarse como un caso de desequilibrio temporal como el que se contempla en la primera sección.

Caso 2.

Si $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$ como ya se dijo, mientras la economía exterior se especializa en la producción del bien 2, la economía doméstica en principio es indiferente entre exportar el bien 1 o producirlo para su propio consumo, de manera que la *ORM* es $OR\left(\frac{P_1^c}{P_2^c}\right) = \frac{q_1}{q_2 + \frac{L^*}{a_2^*}}$. Utilizando la curva de *DRM* y la frontera de posibilidades de producción es posible obtener las cantidades producidas en equilibrio de los dos bienes en este caso. Es necesario emplear la frontera de posibilidades de producción, porque aparte de la interacción entre las demandas y ofertas de bienes de cada uno de los países, sus posibilidades comerciales dependen de la capacidad productiva de los dos países. Aunque este hecho ya se tuvo en cuenta para la economía exterior al hallar los niveles producidos bajo especialización completa, aún no se ha tenido en cuenta para la economía doméstica.

Dado que en equilibrio:

$$OR\left(\frac{P_1^c}{P_2^c}\right) \equiv DR\left(\frac{P_1^c}{P_2^c}\right) \tag{38}$$

Se cumple que $\frac{q_1}{q_2 + \frac{L^*}{a_2^*}} = \frac{\alpha}{1-\alpha} \left(\frac{P_1^c}{P_2^c} \right)^{-1}$; considerando que $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1}{a_2}$ y despejando q_2 se obtiene $q_2 = \frac{(1-\alpha)}{\alpha} \cdot \frac{a_1}{a_2} \cdot q_1 - \frac{L^*}{a_2^*}$. Igualando esta ecuación con la frontera de posibilidades de producción, tras un poco de álgebra, se llega a:

$$q_1 = \frac{\alpha L}{a_1} + \frac{a_2}{a_1} \cdot \frac{\alpha L^*}{a_2^*} \quad (39)$$

Esta ecuación revela que en este caso la cantidad que produce la economía doméstica del bien 1 equivale a lo que produciría en autarquía más un término que depende positivamente de la producción del bien 2 que efectivamente realiza la economía exterior y de la participación del bien 1 en el gasto total de un consumidor representativo. Así mismo, es inversamente proporcional a los costos de oportunidad de producir el bien 1 para la economía doméstica.

Ahora, sustituyendo la ecuación (39) en la frontera de posibilidades de producción, se obtiene:

$$q_2 = \frac{(1-\alpha)L}{a_2} - \frac{\alpha L^*}{a_2^*} \quad (40)$$

Por lo tanto, la cantidad del bien 2 que produce la economía doméstica en este caso equivale al nivel de esta mercancía que produciría en autarquía menos un término que es directamente proporcional a la producción del bien 2 que realiza la economía exterior y a la participación del bien 1 en el gasto total de un consumidor representativo.

Se corrobora lo que se había planteado a partir de la intuición: si $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1}{a_2}$ la economía doméstica se especializa en la producción del bien 1, pero esa especialización no es total (como en el caso 3) y se fortalece en cuanto más grandes sean la cantidad que produce la economía exterior del bien 2 y la participación del bien 1 en el gasto total de un agente representativo. En cambio, tiende a debilitarse en mayor medida sea el costo de oportunidad de producir el bien 1 en la economía doméstica.

Con la curva de oferta relativa se infiere que $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1}{a_2}$ e implica que $OR \equiv DR = \frac{\alpha \left(\frac{L}{a_1} + \frac{a_2}{a_1} \cdot \frac{L^*}{a_2^*} \right)}{(1-\alpha) \left(\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*} \right)}$. Ahora bien, debe cumplirse que las ecuaciones (39) y (40) sean consistentes con el hecho de que $0 < q_1 \leq \frac{L}{a_1}$ y $0 \leq q_2 < \frac{L}{a_2}$, lo que por su parte, es consistente con la ecuación (31) en la medida en que $\frac{P_1^c}{P_2^c} > \frac{a_1}{a_2} \Rightarrow OR = \frac{q_1}{q_2 + \frac{L^*}{a_2^*}} \leq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}}$. La siguiente proposición precisa cuando, en efecto, esto se cumple.

Proposición 1.

En el modelo ricardiano sencillo con preferencias Cobb-Douglas $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1}{a_2}$

sí y sólo si $\alpha \leq \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^}{a_2^*}}$.*

Prueba.

$\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1}{a_2}$ *sí y sólo si $q_1 = \frac{\alpha L}{a_1} + \frac{a_2}{a_1} \cdot \frac{\alpha L^*}{a_2^*}$, $q_2 = \frac{(1-\alpha)L}{a_2} - \frac{\alpha L^*}{a_2^*}$, $q_1^* = 0$ y $q_2^* = \frac{L^*}{a_2^*}$. Pero, adicionalmente debe cumplirse que $0 < q_1 \leq \frac{L}{a_1}$ y $0 \leq q_2 < \frac{L}{a_2}$. Como los términos que constituyen q_1 son positivos resulta claro que $q_1 > 0$. De hecho, como el segundo término de q_1 es positivo se tiene que $q_1 > \frac{\alpha L}{a_1}$. También debe probarse que $q_1 \leq \frac{L}{a_1}$. A partir de la ecuación (39) se deduce que en este caso $q_1 \leq \frac{L}{a_1} \Leftrightarrow \alpha \leq \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}}$.*

Por otra parte, dado que $\frac{(1-\alpha)L}{a_2} < \frac{L}{a_2}$, se ve que $q_2 < \frac{L}{a_2}$. En efecto, por el signo menos que precede al segundo término de q_2 se observa que $q_2 < \frac{(1-\alpha)L}{a_2}$.

Faltaría probar que $q_2 > 0$. Para esto, a partir de la ecuación (40) se deduce que $q_2 > 0 \Leftrightarrow \alpha \leq \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^}{a_2^*}}$. Así que $\frac{\alpha L}{a_1} < q_1 \leq \frac{L}{a_1}$ y $0 \leq q_2 < \frac{(1-\alpha)L}{a_2} \Leftrightarrow \alpha \leq \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}}$.*

Entonces cuando $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1}{a_2}$ la economía doméstica produce una cantidad de q_1 mayor a la que produciría en autarquía, pero menor o igual a la que fabrica cuando hay especialización total. Una parte de esa producción la exporta a la economía exterior. También produce una cantidad de q_2 mayor o igual que cero, pero menor que la que elaboraría en autarquía. Por tanto, la economía exterior se especializa completamente en la producción del bien 2.

La Proposición 1 es muy importante. Muestra que una situación en la que $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1}{a_2}$ sólo tiene sentido cuando se cumple que $\alpha \leq \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}}$. Esta condición revela que para que se cumpla un caso como el que aparece en la en la Gráfica 5, la participación del bien 1 en el gasto total de los consumidores representativos debe ser relativamente pequeña (con respecto a $\frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}}$).

Esto tiene sentido, ya que entre menor sea α más abajo pasa la curva de *DRM* por la curva de *ORM*. Como $\frac{L}{a_2}$ corresponde a la producción máxima del bien 2 que podría producir la economía doméstica, en general este término puede entenderse como la *producción potencial* del bien 2 para la economía doméstica; así mismo, $\frac{L^*}{a_2^*}$ puede entenderse como la producción potencial del bien 2 para la economía

exterior. En consecuencia, $\frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}}$ puede concebirse como la participación de la producción potencial del bien 2 de la economía doméstica con respecto a la producción potencial total (de los dos países) del bien 2.

De esta manera la Proposición 1 puede entenderse así: hay comercio en el caso en que la economía exterior desarrolla especialización completa, pero la economía doméstica desarrolla especialización incompleta, si la proporción del gasto que se orienta al bien 1 es pequeña con respecto a la proporción que tiene la producción potencial del bien 2 de la economía doméstica en la producción potencial total del bien 2.

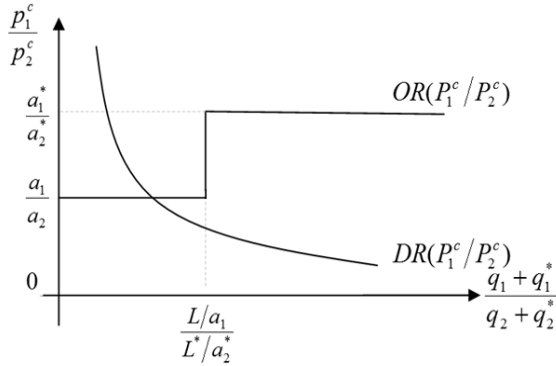
Se tiene que $\alpha \leq \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} \Leftrightarrow \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \leq \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L^*}{a_2^*}}$, de modo que la participación *relativa* del bien 1 en el gasto total de los consumidores representativos debe ser relativamente baja con respecto a la producción potencial relativa del bien 2 para la economía doméstica. Esto tiene sentido, ya que si la producción potencial del bien 2 de la economía doméstica es relativamente alta, no es lógico que la economía doméstica se especialice completamente en la producción del bien 1.

Otra forma de interpretar este resultado es la propuesta por Ju y Yang (2009). Si $\frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L}$ se concibe como el tamaño relativo de la economía exterior²⁰ y como $\frac{\alpha}{(1-\alpha)} \leq \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L^*}{a_2^*}} \Leftrightarrow \frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L} \leq \frac{a_2^*}{a_2}$; cuando $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1}{a_2}$ la economía doméstica es relativamente grande y, en consecuencia, produce cantidades positivas de ambos bienes y exporta una parte de la producción del bien 1 (Ju y Yang, 2009).

Se prosigue con los casos 4 y 5, ya que el caso 3 es el de mayor complejidad.

²⁰Aunque Ju y Yang (2009) no hacen explícito porque $\frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L}$ puede interpretarse como el tamaño relativo de la economía exterior, la razón de esto estriba en que este término depende, tanto de su dotación de mano de obra con respecto a la de la economía doméstica ($\frac{L^*}{L}$), como de la estructura de la demanda de mercancías –expresada por α y $(1-\alpha)$ –, la cual capta la intensidad de la demanda que enfrenta cada economía. Como la economía doméstica tiene ventajas comparativas en el bien 1, su tamaño (absoluto) es directamente proporcional a su mano de obra, pero está relacionado inversamente con la intensidad de la demanda que enfrenta su producción, de modo que puede expresarse como por $\frac{L}{\alpha}$. Análogamente, el tamaño (absoluto) de la economía exterior puede expresarse como $\frac{L^*}{(1-\alpha)}$. Por lo tanto, $\frac{\frac{L^*}{(1-\alpha)}}{\frac{L}{\alpha}} = \frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L}$ representa el tamaño *relativo* de la economía exterior y corresponde el tamaño relativo de la mano de obra en el exterior ponderado por un factor que capta la intensidad relativa de la demanda que enfrenta la producción de la economía doméstica.

GRÁFICA 5.
EQUILIBRIO INTERNACIONAL EN EL CASO 2



Fuente: elaboración propia.

Caso 4.

Si $\frac{a_1}{a_2} < \frac{a_1^*}{a_2^*} = \frac{P_1^c}{P_2^c}$ la economía doméstica se especializa en la producción del bien 1, pero la economía exterior en principio es indiferente entre exportar el bien 2 o producirlo para su propio consumo. La *ORM* es $OR\left(\frac{P_1^c}{P_2^c}\right) = \frac{\frac{L}{a_1} + q_1^*}{q_2^*}$. Utilizando la curva de *DRM* y la frontera de posibilidades de producción, también es posible obtener las cantidades producidas de los dos bienes en el exterior en este caso. De la ecuación (38) se tiene que: $\frac{\frac{L}{a_1} + q_1^*}{q_2^*} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \left(\frac{P_1^c}{P_2^c}\right)^{-1}$. Teniendo en cuenta que $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1^c}{a_2^c}$ y despejando se llega a que $q_2^* = \frac{(1-\alpha)}{\alpha} \cdot \frac{a_1^*}{a_2^*} \cdot q_1^* + \frac{(1-\alpha)}{\alpha} \cdot \frac{a_1^*}{a_2^*} \cdot \frac{L}{a_1}$. Igualando esta expresión con la frontera de posibilidades de producción y después de un poco de álgebra, se llega a:

$$q_1^* = \frac{\alpha L^*}{a_1^*} - \frac{(1-\alpha)L}{a_1} \tag{41}$$

La ecuación (41) muestra que en este caso la producción del bien 1 de la economía exterior corresponde a lo que produciría en autarquía menos un término que depende positivamente de la participación de la demanda del bien 2 en el gasto total y de la producción del bien 1 que efectivamente lleva a cabo la economía doméstica en este caso. Ahora, reemplazando la ecuación (41) en la frontera de posibilidades de producción se obtiene:

$$q_2^* = \frac{(1-\alpha)L^*}{a_2^*} + \frac{a_1^*}{a_2^*} \cdot \frac{(1-\alpha)L}{a_1} \tag{42}$$

De esta manera, la cantidad del bien 2 que produce la economía exterior equivale a lo que produciría en autarquía más un término que depende de forma directamente

proporcional de la proporción de la demanda que se gasta en el bien 2, de la cantidad del bien 1 que produce la economía doméstica en este caso, y del costo de oportunidad de producir el bien 1 en el exterior.

Se infiere que cuando $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1^*}{a_2^*}$ se tiene que $OR \equiv DR = \frac{\alpha \left(\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*} \right)}{(1-\alpha) \left(\frac{L^*}{a_2^*} + \frac{a_1^*}{a_2^*} \cdot \frac{L}{a_1} \right)}$. De esta manera, debe cumplirse que las ecuaciones (41) y (42) sean consistentes con el hecho de que $0 < q_2^* \leq \frac{L^*}{a_2^*}$ y $0 \leq q_1^* < \frac{L^*}{a_1^*}$, lo que a su vez debe ser congruente con la ecuación (31), en tanto que $\frac{\frac{L}{a_1} + q_1^*}{q_2^*} \geq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_2^*}}$, ya que $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1^*}{a_2^*} \Rightarrow OR = \frac{\frac{L}{a_1} + q_1^*}{q_2^*} \geq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_2^*}}$. La siguiente proposición garantiza que lo anterior se cumpla.

Proposición 2.

En el modelo ricardiano sencillo con preferencias Cobb-Douglas $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1^}{a_2^*}$ sí y sólo sí $\alpha \geq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}}$.*

Prueba.

De forma simétrica a la prueba de la proposición anterior teniendo en cuenta las ecuaciones (41) y (42), y que $0 < q_2^ \leq \frac{L^*}{a_2^*}$ y $0 \leq q_1^* < \frac{L^*}{a_1^*}$.*

Por lo tanto, cuando $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1^*}{a_2^*}$ la economía exterior produce una cantidad del bien 2 mayor a la que produciría en autarquía, pero menor o igual a la que fabricaría cuando hay especialización total. Una parte de esa producción la exporta a la economía doméstica. Por otro lado, produce una cantidad del bien 1 (q_1) mayor o igual que cero, pero menor que la que elaboraría en autarquía. Mientras tanto, la economía doméstica se especializa completamente en la producción del bien 1 (Gráfica 6).

La Proposición 2 establece que cuando $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1^c}{a_2^c}$, la proporción del gasto que se orienta al consumo del bien 1 es relativamente alta; es mayor o igual que la participación que tiene la producción potencial del bien 1 en la economía doméstica en la producción potencial total de ese bien.

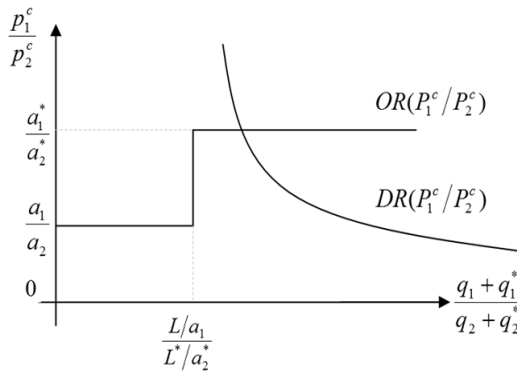
Ahora como, $\alpha \geq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}} \Leftrightarrow \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \geq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_1^*}}$ la proposición también significa que cuando $\frac{P_1^*}{P_2^*} = \frac{a_1^*}{a_2^*}$ la participación relativa del bien 1 en el gasto total de un consumidor representativo es mayor o igual que la producción potencial relativa del bien 1 en la economía doméstica²¹. Esto tiene sentido, ya que se establece que cuando la demanda está orientada en “mayor medida” a la producción del bien 1,

²¹ Obsérvese también que $\alpha \geq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}} \Leftrightarrow (1-\alpha) \leq \frac{\frac{L^*}{a_1^*}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}}$.

se generan incentivos suficientes para que la economía relativamente grande –la exterior–, también produzca una determinada cantidad del bien 1.

De hecho, como $\frac{\alpha}{(1-\alpha)} \geq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_1^*}} \Leftrightarrow \frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L} \geq \frac{a_1^*}{a_1}$, es equivalente a decir que en este caso el tamaño relativo de la economía exterior es grande con relación a su costo relativo de producir el bien 1, por lo que tiene sentido que produzca cantidades positivas de ese bien a pesar de que posea ventajas comparativas en el otro.

GRÁFICA 6.
EQUILIBRIO INTERNACIONAL EN EL CASO 4



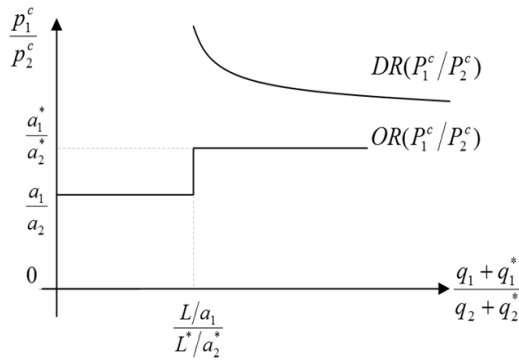
Fuente: elaboración propia.

Caso 5

Si $\frac{P_1^c}{P_2^c} > \frac{a_1^*}{a_2^*} > \frac{a_1}{a_2}$ la *ORM* es infinita, puesto que ninguno de los países tiene incentivos para producir el bien 2, en este caso –al igual que en el caso 1– no hay comercio, y los países producen y consumen en autarquía. Una situación como ésta puede verse en la Gráfica 7.

En este caso α tiende a ser muy alto (cercano a 1), hasta el punto en que la curva de *DRM* pasa siempre por encima de la curva quebrada de *ORM*. No obstante, bajo los supuestos del modelo $\lim_{DR \rightarrow \infty} \frac{\alpha}{(1-\alpha)} (DR)^{-1} = 0$ se excluye que la curva de *DRM* sea asíntota cuando $\frac{P_1^c}{P_2^c}$ tienda a un número mayor o igual a $\frac{a_1^*}{a_2^*}$ por lo cual, este caso debe descartarse como una situación de equilibrio. Una situación en la que $\frac{P_1^c}{P_2^c} > \frac{a_1^*}{a_2^*} > \frac{a_1}{a_2}$ correspondería a un caso de desequilibrio temporal en el que la *ORM* es mayor que la *DRM*.

GRÁFICA 7.
EQUILIBRIO INTERNACIONAL EN EL CASO 5



Fuente: elaboración propia.

Caso 3

Si $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$ ya se sabe que hay especialización completa de las dos economías, por lo que $q_1 = \frac{L}{a_1}$, $q_2 = 0$, $q_1^* = 0$ y $q_2^* = \frac{L^*}{a_2^*}$ de modo que la ORM es $OR = \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_2^*}}$. Los términos de intercambio no tienen un valor fijo, ya que pueden corresponder a cualquier valor tal que $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$.

A partir de la ecuación (38) se tiene que $\frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_2^*}} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \left(\frac{P_1^c}{P_2^c}\right)^{-1}$, así que los términos de intercambio en este caso, vienen dados por:

$$\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \cdot \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_2^*}} \tag{43}$$

De la ecuación 43, se infiere que los términos de intercambio dependen de los niveles de producción de especialización completa de los dos países y de α . Lo que sucede en este caso corresponde a la situación ilustrada en la Gráfica 3. El análisis de este caso permite plantear la siguiente proposición.

Proposición 3.

En el modelo ricardiano sencillo con preferencias Cobb-Douglas $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$ sí y sólo si $\frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} < \alpha < \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}}$.

Prueba

Primero se prueba que $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*} \Rightarrow \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} < \alpha < \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}}$.

Suponga que $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$, entonces como $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c}$ utilizando la ecuación (43) y tras un poco de álgebra, se llega a: $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} \Rightarrow \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} < \alpha$. Por otro lado, se tiene que $\frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$ utilizando de nuevo la ecuación (43) se obtiene que: $\alpha < \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}}$. Juntando estos resultados se completa esta parte de la prueba.

Falta probar $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*} \Leftrightarrow \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} < \alpha < \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}}$ ²². Por la Proposición 2 $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{a_1^*}{a_2^*} \Rightarrow \alpha \geq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}}$ así que aplicando el contrarrecíproco $\alpha < \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}} \Rightarrow \left(\frac{a_1^*}{a_2^*} < \frac{P_1^c}{P_2^c} \right) \vee \left(\frac{a_1^*}{a_2^*} > \frac{P_1^c}{P_2^c} \right)$ ²³.

Como ya se mencionó, bajo los supuestos del modelo se descarta el caso 5, así que se relega $\frac{a_1^*}{a_2^*} < \frac{P_1^c}{P_2^c}$ de esta manera se tiene $\alpha < \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}} \Rightarrow \frac{a_1^*}{a_2^*} > \frac{P_1^c}{P_2^c}$.

Análogamente por la Proposición 1 y por contrarrecíproco $\alpha > \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} \Rightarrow \left(\frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1}{a_2} \right) \vee \left(\frac{P_1^c}{P_2^c} > \frac{a_1}{a_2} \right)$. Pero como se descarta el caso 1, se relega $\frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1}{a_2}$ quedando $\alpha > \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} \Rightarrow \frac{P_1^c}{P_2^c} > \frac{a_1}{a_2}$. Juntando esto dos resultados se obtiene: $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*} \Leftrightarrow \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} < \alpha < \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}}$. Esto completa la prueba.

Esta proposición plantea que la especialización completa exige que la proporción del gasto que un consumidor representativo orienta a la demanda del bien 1 sea mayor que la participación de la producción potencial del bien 2 en la economía doméstica, con respecto a la producción potencial total del bien dos, pero menor que la participación de la producción potencial del bien 1 en la economía doméstica con respecto a la producción potencial total del bien 1. Como $\alpha < \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}} \Leftrightarrow$

²²La expresión $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*} \Leftrightarrow \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} < \alpha < \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}}$ equivale a $\frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} < \alpha < \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}}$

$\frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}} \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$.

²³El signo \vee denota disyunción.

$$\frac{\alpha}{(1-\alpha)} < \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_1^*}} \text{ y } \alpha > \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} \Leftrightarrow \frac{\alpha}{(1-\alpha)} > \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L^*}{a_2^*}} \text{ se tiene que } \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L}{a_2} + \frac{L^*}{a_2^*}} \leq \alpha \leq \frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L}{a_1} + \frac{L^*}{a_1^*}},$$

lo cual es equivalente a: $\frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_1^*}} < \frac{\alpha}{(1-\alpha)} < \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L^*}{a_2^*}}.$

Expresada de esta manera la proposición establece que cuando $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$ la participación relativa de la demanda del bien 1 en el gasto total es mayor que la producción potencial relativa del bien 1 en la economía doméstica, pero menor que su producción potencial relativa del bien 2. O desde la perspectiva de Ju y Yang (2009): como $\frac{\frac{L}{a_1}}{\frac{L^*}{a_1^*}} < \frac{\alpha}{(1-\alpha)} < \frac{\frac{L}{a_2}}{\frac{L^*}{a_2^*}} \Leftrightarrow \frac{a_2^*}{a_2} < \frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L} < \frac{a_1^*}{a_1}$ se tiene que $\frac{a_1}{a_2} < \frac{P_1^c}{P_2^c} < \frac{a_1^*}{a_2^*}$ si y sólo si el tamaño relativo de las dos economías no es muy diferente. En particular, el tamaño relativo de cada economía debe ser mayor que el costo relativo del bien en el que se especializa, pero menor que el costo relativo del bien que no produce.

En síntesis, bajo los supuestos del análisis, el modelo ricardiano de comercio puede dar lugar a tres configuraciones distintas; o siguiendo los términos de Ju y Yang (2009), a *tres regímenes de comercio* diferentes.

1. Un primer régimen –correspondiente al caso 2– cuando la economía doméstica es un país relativamente grande, mientras la economía exterior es un país relativamente pequeño. En este régimen mientras la economía exterior se especializa completamente en la producción del bien en el que tiene ventajas comparativas, la economía doméstica se especializa sólo de forma parcial en la producción del bien en el que posee ventajas comparativas, exportando los excedentes de dicho bien.
2. Un segundo régimen –correspondiente al caso 3–, se da cuando los países poseen tamaños no muy diferentes entre sí. En tal caso los dos territorios se especializan completamente en la producción del bien en el que poseen ventajas comparativas.
3. Un último régimen –correspondiente al caso 4–, se presenta cuando la economía doméstica es un país relativamente pequeño, mientras la economía exterior es uno relativamente grande. En este caso la economía doméstica se especializa completamente en la producción del bien en el que tiene ventajas comparativas, pero la economía exterior se especializa sólo parcialmente en la producción del bien 2, exportando los excedentes de este último y produciendo una parte de su propio consumo del bien 1. El siguiente teorema formaliza esto.

Teorema 1 (Teorema Fundamental)

En el modelo ricardiano sencillo con preferencias Cobb-Douglas cuando se trata de dos economías con tamaños relativos no muy diferentes entre sí, cada una se especializa completamente en la producción del bien en el que posee ventajas

comparativas. En cambio, cuando las economías poseen tamaños relativos diferentes, mientras la economía relativamente pequeña se especializa completamente en la producción del bien en el que posee ventajas comparativas, la economía relativamente grande produce los dos bienes, especializándose tan sólo parcialmente en el bien en el que posee ventajas comparativas.

Prueba

Basta con probar que:

1. $\left(\frac{a_2^*}{a_2} \leq \frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L} \leq \frac{a_1^*}{a_1} \right) \Leftrightarrow \left\{ q_1 = \frac{L}{a_1}, q_2 = 0, q_1^* = 0, q_2^* = \frac{L^*}{a_2} \right\}$
2. $\left(\frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L} \leq \frac{a_2^*}{a_2} \right) \Leftrightarrow \left\{ q_1 = \frac{\alpha L}{a_1} + \frac{a_2}{a_1} \cdot \frac{\alpha L^*}{a_2^*}, q_2 = \frac{(1-\alpha)L}{a_2} - \frac{\alpha L^*}{a_2^*}, q_1^* = 0, q_2^* = \frac{L^*}{a_2} \right\}$
3. $\left(\frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L} \geq \frac{a_1^*}{a_1} \right) \Leftrightarrow \left\{ q_1 = \frac{L}{a_1}, q_2 = 0, q_1^* = \frac{\alpha L^*}{a_1^*} - \frac{(1-\alpha)L}{a_1}, q_2^* = \frac{(1-\alpha)L^*}{a_2^*} + \frac{a_1^*}{a_2^*} \cdot \frac{(1-\alpha)L}{a_1} \right\}$

- (i) Se cumple por la Proposición 3 teniendo en cuenta que en el caso 3 hay especialización total en las dos economías.
- (ii) Se cumple por las ecuaciones (39) y (40), y por la Proposición 1, teniendo en cuenta que en la economía exterior hay especialización total en el caso 2.
- (iii) Se cumple por las ecuaciones (41) y (42), y por la Proposición 2, teniendo en cuenta que en la economía doméstica hay especialización total en el caso 4.

En su ensayo “De las Leyes del Intercambio entre las Naciones, y la Distribución de las Ganancias del Comercio entre los Países del Mundo Comercial”, Mill es enfático al afirmar que en presencia de comercio:

[...] el principio según el cual el valor es proporcional al costo de producción resulta por tanto inaplicable y debemos retornar a un principio anterior al del costo de producción, y del que este fluye como consecuencia, a saber, el principio de la demanda y la oferta (Mill, 1997, 32).

Mill parecía consciente de que era necesario concebir con precisión al término *demanda*, algo que según él mismo estaba impedido por la forma indefinida en que eran utilizadas las palabras (Mill, 1997, 33). Esto revela su predilección por el método hipotético-deductivo. De ahí que sea tan importante haber desarrollado esta *reconstrucción milliana* del modelo ricardiano de comercio.

Los resultados expresados a través las Proposiciones 3, 4 y 5 y del *teorema fundamental*, revelan que Mill tenía razón: aparte de la existencia de unos *límites de los términos de intercambio* que dependen de los costos de oportunidad de los países, la demanda de las mercancías y, más exactamente, su demanda relativa mundial es el factor clave en la determinación de los términos de intercambio y, en consecuencia, de las ganancias relativas de los países. En palabras de Mill:

Por consiguiente, puede considerarse como establecido que cuando dos países comercian entre sí en dos mercancías, el valor de cambio de las mismas en relación la una con la otra se ajustará por sí mismo a las inclinaciones y las circunstancias de los consumidores de uno y otro lado, en tal forma que las cantidades que precisa cada país de los artículos que importa de su vecino basten exactamente para pagarse la una a la otra (Mill, 1997, 36).

La configuración de cada uno de los tres regímenes comerciales a los que se ha hecho referencia está sujeto al tamaño relativo de las economías, definido como $\frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L}$; pero éste depende del parámetro de las preferencias (α), que determina la posición de la curva de *DRM*, y del tamaño relativo de la mano de obra $\frac{L^*}{L}$.

El siguiente teorema sintetiza la relación que existe entre el valor de los términos de intercambio y el tamaño relativo de las economías y, por consiguiente, entre el primero y el parámetro de demanda (α).

Teorema 2

Entre más grande sea una de las dos economías en términos relativos mas tienden a aproximarse los términos de intercambio a sus precios internos.

Prueba

De la ecuación (43) se tiene que $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{\alpha L^}{(1-\alpha)L} \cdot \frac{a_1}{a_2}$ de modo que entre más grande (más pequeño) sea el tamaño relativo de la economía exterior ceteris paribus más altos (más bajos) tienden a ser los términos de intercambio de la economía doméstica y, en consecuencia, tienden a aproximarse más al precio interno de la economía exterior (doméstica). Cuando la economía exterior es suficientemente grande (pequeña) se tiene que $\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{P_1^*}{P_2^*} \left(\frac{P_1^c}{P_2^c} = \frac{P_1}{P_2} \right)$.*

Comenzando el análisis con su ensayo citado atrás y culminándolo en los capítulos XVII y XVIII de sus *Principios*, Mill (2006) resolvió un problema que no había sido explicado satisfactoriamente por David Ricardo (1951) en sus *Principios*, ni por James Mill (1965) –su padre– en sus *Elementos de economía política*: el problema del reparto de las ganancias del comercio. Él descubrió que el factor clave es *la demanda de cada país de los productos de los otros*, en la medida en que el nivel de las demandas de los bienes por parte de los consumidores de los países que comercian, constituye el determinante fundamental de los términos de intercambio de equilibrio, es decir, de aquel nivel de los precios relativos internacionales en el que se clarifican los mercados internacionales y, por consiguiente, el valor de las exportaciones de cada mercancía se iguala al de sus importaciones.

Según Mill:

[...] si por ganancia se entiende el ahorro de trabajo y capital para obtener las mercancías que el país requiere, cualesquiera que sean, entonces el país

no ganará en proporción a sus propias necesidades de los artículos extranjeros sino en proporción a las necesidades que los extranjeros tienen de los artículos que dicho país produce (Mill, 1997, 67-68).

Esto implica que un país gana en proporción al tamaño relativo de la demanda de su socio comercial y, por ende, en tanto menor sea su propio tamaño relativo –si esta variable se define como se ha hecho atrás. Ahora, como el tamaño relativo de los países está correlacionado con su nivel de riqueza, entonces los países más ricos son *ceteris paribus* los que menos ganan con un volumen de comercio dado, porque es menor la demanda relativa que enfrentan sus exportaciones; mientras que los más pobres son los que más ganan, en tanto la demanda que enfrentan sus exportaciones es relativamente alta (Mill, 2006). En palabras del propio Mill:

[...] los países que realizan su comercio con el extranjero en condiciones más ventajosas son aquellos cuyas mercancías están más solicitadas por los países extranjeros, mientras su propia demanda de mercancías extranjeras es muy reducida. De lo cual se deduce, entre otras consecuencias, que los países más ricos son *ceteris paribus*, los que menos ganan con un volumen determinado de comercio exterior: ya que, siendo en ellos mayor la demanda de mercancías en general, es probable que sea también mayor en ellos la demanda de mercancías extranjeras, modificándose así las relaciones de intercambio en su perjuicio. Cierto que sus ganancias totales con el comercio exterior son, por lo general, mayores que las de los países pobres, ya que realizan un volumen mucho mayor de negocios y obtienen la ganancia de la baratura que acompaña a un gran consumo, pero su ganancia en cada uno de los artículos consumidos es menor (Mill, 2006, 521).

De hecho, este autor reconoce que pueden darse casos extremos en los que uno de los países que comercia (en intercambios bilaterales) se queda con todas las ganancias, mientras que el otro no gana nada, siendo en principio indiferente entre comerciar o no hacerlo (Mill, 1997). Por lo tanto, los casos 2 y 4 son importantes desde esta perspectiva y, como se ha hecho en este trabajo, deben ser incluidos en el análisis. De acuerdo con los resultados anteriores su aparición depende de las características de la curva de *DRM* y del tamaño relativo de los países.

Como las ganancias de los países expresadas en unidades del bien 2 dependen de la ubicación exacta de los términos de intercambio en el intervalo definido por *sus límites*, del teorema 2 se infiere que entre más pequeña (grande) es la economía doméstica frente a la exterior, más grandes (pequeñas) son las ganancias derivadas del comercio por unidad exportada del bien 1; y entre más grande (pequeño) sea α mayor (menor) será la proporción de las ganancias comerciales correspondiente a la economía doméstica. El siguiente teorema, que se ha llamado teorema de Mill –en honor a este autor– formaliza lo anterior y captura la esencia de las ideas de Mill sobre la repartición de las ganancias comerciales.

Teorema de Mill

En el modelo ricardiano sencillo con preferencias Cobb-Douglas entre más grande (más pequeña) sea la proporción del gasto que enfrenta la demanda del bien en que se especializa una economía o el tamaño relativo de su socio comercial, mayores (menores) son sus ganancias relativas.

Prueba

Si las ganancias de la economía doméstica por unidad exportada del bien 1 medidas en unidades de 2 son:

$$G = \frac{P_1^c}{P_2^c} - \frac{a_1}{a_2} \quad (44)$$

Mientras que las de la economía exterior por unidad importada del bien 1, medidas en unidades de 2 son:

$$G^* = \frac{a_1^*}{a_2^*} - \frac{P_1^*}{P_2^*} \quad (45)$$

Entonces las ganancias relativas (de la economía doméstica) equivalen a:

$$\frac{G}{G^*} = \frac{\frac{P_1^c}{P_2^c} - \frac{a_1}{a_2}}{\frac{a_1^*}{a_2^*} - \frac{P_1^*}{P_2^*}} \quad (46)$$

A partir de la ecuación (43) quedan

$$\frac{G}{G^*} = \left[\frac{\frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L} - \frac{a_2^*}{a_2}}{\frac{a_1^*}{a_1} - \frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L}} \right] \quad (47)$$

Como $\frac{d(\frac{G}{G^})}{d\alpha} > 0$ y $\frac{d(\frac{G}{G^*})}{d(\frac{\alpha L^*}{(1-\alpha)L})} > 0$, un análisis de esta expresión permite probar lo que se plantea.*

Adicionalmente, en el caso en que la economía doméstica tiene un socio comercial relativamente grande (caso 4), se constata que sus ganancias relativas son muy grandes (tienden a infinito); mientras que cuando posee un socio comercial relativamente pequeño (caso 2) sus ganancias relativas son nulas.

Este teorema también corrobora que no hay nada que haga que las ganancias de los países tiendan a distribuirse por igual entre los países, lo cual también es consistente con las ideas de Mill: “él fue uno de los primeros en demostrar que el beneficio material derivado del comercio internacional no está necesariamente dividido igualmente entre las varias naciones comerciales” (Hirschman, 1950, 12).

En sus propios términos:

Por regla general, no obstante, no existirá esa desigualdad extrema en el grado en que la demanda en ambos países varía ante cambios en el precio. La ventaja (del comercio) se distribuirá probablemente de manera igualitaria con más frecuencia que aquella en la que pudiera detectarse una relación desigual singular, *aunque en conjunto la división será más a menudo desigual que igual* (Mill, 1997, 38, cursivas propias).

De esta manera, el modelo desarrollado contribuye a formalizar algunas de las ideas planteadas por J. S. Mill. A continuación se aclara cómo se resuelve el modelo por el lado del consumo, aunque esta parte no se desarrolla en su totalidad en este trabajo.

NIVELES DE CONSUMO DE EQUILIBRIO

Para hallar las expresiones generales de los niveles de consumo de equilibrio basta con tener en cuenta la ley de Walras y las demandas relativas de cada bien. De las ecuaciones (34) y (35) se obtiene:

$$\frac{c_1}{c_1^*} = \frac{w}{w^*} \quad (48)$$

$$\frac{c_2}{c_2^*} = \frac{w}{w^*} \quad (49)$$

Debe cumplirse que la oferta total de una mercancía es igual a su demanda. Así que:

$$q_1 + q_1^* = c_1 L + c_1^* L^* \quad (50)$$

$$q_2 + q_2^* = c_2 L + c_2^* L^* \quad (51)$$

Para resolver el modelo puede utilizarse sólo una de las dos ecuaciones, pero por sencillez conviene utilizar las dos. Despejando c_1 de la ecuación (48) y reemplazando el resultado en la ecuación (50) se llega a la expresión general del consumo del bien 1 por parte de la economía exterior:

$$c_1^* = \left(\frac{w^*}{wL + w^*L^*} \right) (q_1 + q_1^*) \quad (52)$$

De nuevo, a partir de la ecuación (48) se halla una expresión general para el consumo del bien 1 en la economía doméstica:

$$c_1 = \left(\frac{w}{wL + w^*L^*} \right) (q_1 + q_1^*) \quad (53)$$

Aplicando un procedimiento análogo con las ecuaciones (49) y (51), se obtienen los niveles de consumo de equilibrio del bien 2 para la economía exterior y para la economía doméstica respectivamente:

$$c_2^* = \left(\frac{w^*}{wL + w^*L^*} \right) (q_2 + q_2^*) \quad (54)$$

$$c_2 = \left(\frac{w}{wL + w^*L^*} \right) (q_2 + q_2^*) \quad (55)$$

A partir de aquí puede resolverse el modelo para cada uno de los casos de equilibrio analizados, utilizando los respectivos niveles de equilibrio de q_1 , q_2 , q_1^* , q_2^* y teniendo en cuenta que en todos los casos $w = \frac{1}{a_1} \cdot P_1^c$ y $w^* = \frac{1}{a_2} \cdot P_2^c$. Esto no se hace en este artículo por las limitaciones de espacio, pero se expondrá en próximos trabajos.

Por lo pronto, cabe mencionar que cuando se trata de dos economías de tamaño relativo no muy diferente entre sí, los consumidores representativos de cada una obtienen ganancias positivas en el comercio, que se expresan en un consumo mayor del bien importado. En cambio, cuando las economías poseen tamaños relativos diferentes, mientras los consumidores representativos de la economía relativamente pequeña obtienen ganancias positivas expresadas en un mayor consumo del bien importado, los de la economía relativamente grande no ganan nada, sosteniendo niveles de consumo de los dos bienes idénticos a los de autarquía.

Puede probarse que los resultados del *teorema del Mill* se mantienen cuando:

1. Las ganancias relativas para cada uno de los casos de equilibrio se calculan en unidades de utilidad, evaluando los índices de utilidad de los países en los niveles de consumo de equilibrio correspondientes.
2. Las ganancias se miden utilizando la *variación equivalente hicksiana* definida como la cantidad de ingreso a los precios de autarquía que tendría que ponerse a disposición de los consumidores en el equilibrio de autarquía para alcanzar el nivel de bienestar que disfrutarían con comercio²⁴.

CONCLUSIONES

Una reconstrucción completa de la parte real del modelo ricardiano sencillo de comercio internacional, partiendo de que los consumidores representativos de los países tienen preferencias Cobb-Douglas, revela que J. S. Mill tenía razón: el análisis de la *demanda de cada país de los productos de los países con los que comercia*, es esencial en la determinación de los términos de intercambio y, en consecuencia, en el reparto de las ganancias derivadas del comercio. Esto se debe a que los

²⁴Maneschi (2004) también utiliza este concepto para calcular las ganancias comerciales en el contexto de su modelo ricardiano alternativo.

términos de intercambio de equilibrio dependen de la posiciones de las curvas de oferta relativa mundial y de demanda relativa mundial.

El nivel exacto de los términos de intercambio de equilibrio *dentro de sus límites* depende de la relación existente entre el parámetro de demanda α , las dotaciones de mano de obra de los países (L) y (L^*), y sus costos relativos. Más exactamente, está sujeto al tamaño relativo de los países –asociado con los 3 primeros parámetros–, en comparación con sus costos relativos. Esta corroboración es la principal contribución de este trabajo a la teoría pura del comercio internacional, dado que ofrece una solución formal al problema del reparto de las ganancias del comercio.

La solución del modelo con comercio en sus 3 casos posibles permitió obtener expresiones compactas para los respectivos niveles de producción, los términos de intercambio correspondientes y las ganancias relativas. Esto también constituye una contribución al análisis del modelo ricardiano de comercio al ir más allá del tratamiento superfluo y oscuro que hacen la mayoría de los manuales. Su reconstrucción revela que constituye una estructura compacta a partir de la cual se pueden calibrar diversos ejercicios de simulación, así como especificar y estimar modelos de inferencia estadística en diferentes contextos reales, para poner a prueba sus predicciones.

El modelo permitió probar tres resultados importantes. En primer lugar, que cuando se trata de dos economías con tamaños relativos no muy diferentes entre sí, cada una se especializa completamente en la producción del bien en el que posee ventajas comparativas. Pero que cuando las economías poseen tamaños relativos diferentes, mientras la economía relativamente pequeña se especializa completamente en la producción del bien en el que posee ventajas comparativas, la economía relativamente grande produce los dos bienes, especializándose tan sólo parcialmente en el bien en el que posee ventajas comparativas.

En segundo lugar, permitió demostrar que entre más grande (y por ende más rica) sea una de las dos economías en términos relativos, los términos de intercambio tienden a aproximarse a sus precios internos. De aquí se desprende un tercer resultado fundamental que captura el espíritu de las ideas de J. S. Mill: *entre más grande (más pequeña) sea la proporción del gasto que enfrenta la demanda del bien en que se especializa una economía o el tamaño relativo de su socio comercial, mayores (menores) son sus ganancias relativas.*

Próximos trabajos deben tratar de probar que estos resultados se mantienen bajo otro tipo de supuestos sobre la demanda. En particular, conviene reconstruir el modelo utilizando preferencias con elasticidad de sustitución diferentes a 1 –preferencias CES– y con preferencias no homotéticas, como por ejemplo, preferencias a la Stone-Geary.

En el contexto de modelos más sofisticados con un continuo de bienes, los trabajos de Wilson (1980), Matsuyama (2000) y Stibora y de Vaal (2005) han avan-

zado en ese sentido desarrollando el modelo de Dornbusch, Fischer y Samuelson (1977). Todos estos desarrollos recientes del modelo ricardiano de comercio y los que seguramente se harán en el futuro cercano, corroboran que la teoría clásica-ricardiana del comercio internacional está vigente y que constituye un subprograma de investigación progresivo en el marco de la investigación de la teoría pura del comercio internacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Balassa, B. (1963). An empirical demonstration of classical comparative cost theory. *Review of Economics and Statistics*, 4, 231-238.
2. Dornbusch, R.; Fischer, S. y Samuelson, P.A. (1977). Comparative advantage, trade, and payments in a ricardian model with a continuum of goods. *American Economic Review*, 67(5), 823-39.
3. Gandolfo, G. (1987). *International economics I y II*. Berlin: Springer-Verlag.
4. Golub, S.S. y Hsieh CH. (2000). Classical ricardian theory of comparative advantage revisited. *Review of International Economics*, 8(2), 221-234.
5. Hirschman, A.O. (1950) [1945]. *La potencia nacional y la estructura del comercio exterior*. Madrid: E.S. Aguilar.
6. Ju, J. y Yang, X. (2009). Hicks theorem: Effects of technological improvement in the ricardian model. *International Review of Economics and Finance*, 18, 239-247.
7. Krugman, P.R. y Obstfeld, M. (2006). *Economía Internacional*. Séptima Edición. Madrid: Addison Wesley.
8. MacDougall, G.D.A. (1951). British and American export: A study suggested by the theory of comparative costs, part I. *Economic journal*, 61, 697-724.
9. Maneschi, A. (2004). The true meaning of David Ricardo's four magic numbers. *Journal of International Economics*, 62, 433-443.
10. Matsuyama, K. (2000). A ricardian model with a continuum of goods under nonhomothetic preferences: Demand complementarities, income distribution, and north-south trade. *Journal of Political Economy*, 108, 1093-1120.
11. Mill, J. (1965) [1844]. *Elements of Political Economy*, tercera edición. New York: A.M. Kelley.
12. Mill, J.S. (1997) [1844]. De las leyes del intercambio entre las naciones, y la distribución de las ganancias del comercio entre los países del mundo comercial. En J.S. Mill, *Ensayos sobre algunas cuestiones disputadas de economía política* (pp. 25-98). Madrid: Alianza Editorial.
13. Mill, J.S. (2006) [1848]. *Principios de economía política*, México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
14. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2011). *Comercio exterior de Colombia*. Bogotá: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Extraído el 21 de mayo de 2011 desde: www.mincomercio.gov.co/publicaciones.php?id=17622.
15. Ricardo, D. (1951) [1817]. On the Principles of Political Economy and Taxation. En Sraffa, Piero (ed.) *The Works and Correspondence of David Ricardo*, Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press.
16. Ruffin, R. (2000). David Ricardo's discovery of comparative advantage (Working paper University of Houston). Houston: University of Houston.

17. Ruffin, R. (2002). David Ricardo's discovery of comparative advantage. *History of Political Economy*, 34, 727-748.
18. Smith, A. (1981) [1776]. *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. Editada por R. H. Campbell y A. S. Skinner, The Glasgow Edition of the Works and Correspondence of Adam Smith, Liberty Fund, Liberty Classics Indianapolis.
19. Sraffa, Piero (1930). An alleged correction of Ricardo. *Quarterly Journal of Economics*, 44, 539-545.
20. Stern, R.M. (1962). British and American productivity and comparative costs in international trade. *Oxford Economics Papers*, 14, 275-303.
21. Stibora, J., de Vaal, A. (2007). Trade policy in a ricardian model with a continuum of goods under nonhomothetic preferences. *Journal of Development Economics*, 84, 350-377.
22. Wilson, C.A. (1980). On the general structure of ricardian models with a continuum of goods: Applications to growth, tariff theory, and technical change. *Econometrica*, 48, diciembre, 1675-1702.
23. WTO (2010). *World Trade Report: trade in natural resources*. *Economic Research and Statistics*, World Trade Organization.

