

# Comercio Internacional

## Tema 1. Comercio y tecnología: el modelo ricardiano



**Ramón Núñez Sánchez**  
**Soraya Hidalgo Gallego**

DPTO. DE ECONOMÍA

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



# Introducción

¿Por qué existe el **comercio internacional**?

- **Diferencias entre países** en términos de número de trabajadores, cualificación del trabajo, stock de capital, recursos naturales, tecnología de producción.
- Existencia de **economías de escala** en la producción de bienes y/o servicios. Un aumento en la producción del bien puede hacer que mejore la eficiencia en la producción.

Ambas razones explican las **ganancias** del comercio internacional.

# Introducción

Dos tipos de modelos demuestran las **ganancias del comercio** a partir de diferencias entre países.

- **Modelo ricardiano:** se centra en las diferencias en la productividad del trabajo (debido a diferencias en la tecnología) entre países.
- **Modelo de Heckscher-Ohlin:** se centra en las diferencias en la dotación de factores productivos (trabajo, capital, tierra) entre países.

Ambos modelos demuestran que incluso los países con peores tecnologías o dotaciones de factores escasas pueden beneficiarse del comercio internacional.

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

Stanislaw Ulam una vez desafió a Paul Samuelson a nombrar una teoría en todas las ciencias sociales que fuera verdadera y no trivial.

Varios años después, Samuelson le respondió señalando la *teoría de la ventaja comparativa* de **David Ricardo**:

*"Que es lógicamente cierta no requiere discusión ante un matemático; el hecho de que no sea trivial se puede demostrar por los miles de personas importantes e inteligentes*

*que nunca han podido comprender dicha teoría por sí mismos, o bien después de que se les fuera explicada".*  
(P. Samuelson, 1969).

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

En el modelo ricardiano, desarrollado por David Ricardo en el s. XIX, utilizamos dos conceptos fundamentales en economía:

- **Coste de oportunidad** en la producción de un bien sobre otro.
- **Ventaja comparativa** en la producción de un bien.

El **coste de oportunidad** de producir algo expresa la cantidad de otro bien que se ha renunciado a producir dados los factores productivos existentes.

- *Ejemplo:* ordenadores y calzado producidos por trabajadores.

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

Un país tiene **ventaja comparativa** en la producción de un bien si el coste de oportunidad de dicho bien es inferior al de otros países.

El **modelo ricardiano** demuestra que si los países exportan aquellos bienes en los que tiene ventaja comparativa, se producirán ganancias de bienestar.

**Supuestos** del modelo:

- (s1) **Competencia perfecta** en los mercados.
- (s2) Un solo factor productivo: el **trabajo**.
- (s3) **Movilidad perfecta** del trabajo entre sectores del mismo país.
- (s4) **Ausencia de impedimentos** al comercio.

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

Consideremos dos países: EEUU y China; y dos bienes: ordenadores y calzado.

La tecnología de producción viene dada por los requerimientos unitarios de trabajo (número de horas necesarias para producir una unidad de cada bien)

- en EEUU:

$$a_{LO}(\text{ordenadores}) = 3 \quad a_{LC}(\text{calzado}) = 1$$

- en China:

$$a_{LO}^*(\text{ordenadores}) = 10 \quad a_{LC}^*(\text{calzado}) = 2$$

La tecnología es lineal

Los requerimientos unitarios de trabajo son inversamente proporcionales a la productividad unitaria del trabajo.

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

Consideremos que la dotación total del trabajo es:

- En EEUU:  $L = 300$  horas.
- En China:  $L^* = 1000$  horas.

Podemos definir la **frontera de posibilidades de producción** para EEUU a partir de la siguiente expresión:

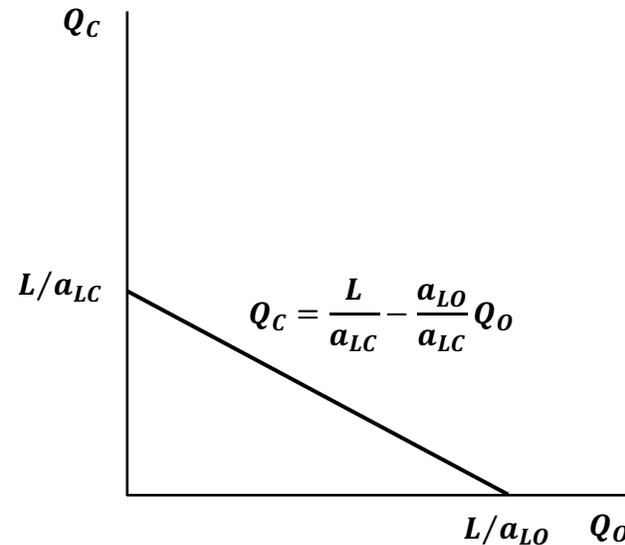
$$a_{LO}Q_O + a_{LC}Q_C \leq L$$

En el modelo ricardiano, con un solo factor productivo, y suponiendo pleno empleo del factor productivo, la frontera de posibilidades de producción es una línea recta.

$$Q_C = \frac{L}{a_{LC}} - \frac{a_{LO}}{a_{LC}} Q_O$$

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

Frontera de posibilidades de producción de EEUU



La pendiente expresa:

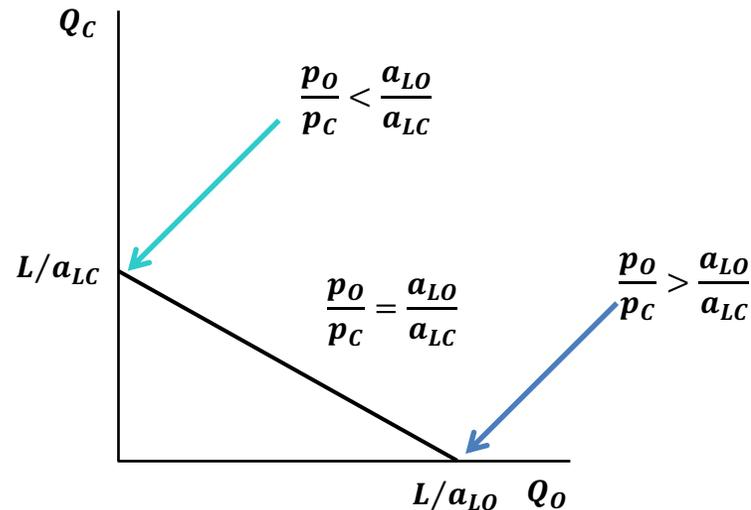
- Coste de oportunidad del ordenador en términos de calzado
- Productividad unitaria del calzado / Productividad unitaria del ordenador
- Coste de producción del ordenador / Coste de producción del calzado

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

Relación entre precio relativo de los bienes en EEUU y requerimientos unitarios de trabajo

Dados los supuestos (s1) y (s3):

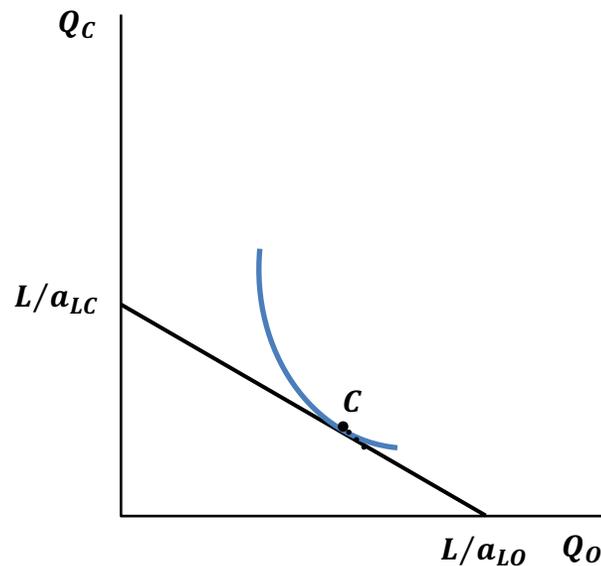
- Si  $\frac{p_O}{p_C} = \frac{a_{LO}}{a_{LC}}$ , en EEUU se producen ambos bienes
- Si  $\frac{p_O}{p_C} > \frac{a_{LO}}{a_{LC}}$ , en EEUU sólo se producen ordenadores
- Si  $\frac{p_O}{p_C} < \frac{a_{LO}}{a_{LC}}$ , en EEUU sólo se produce calzado



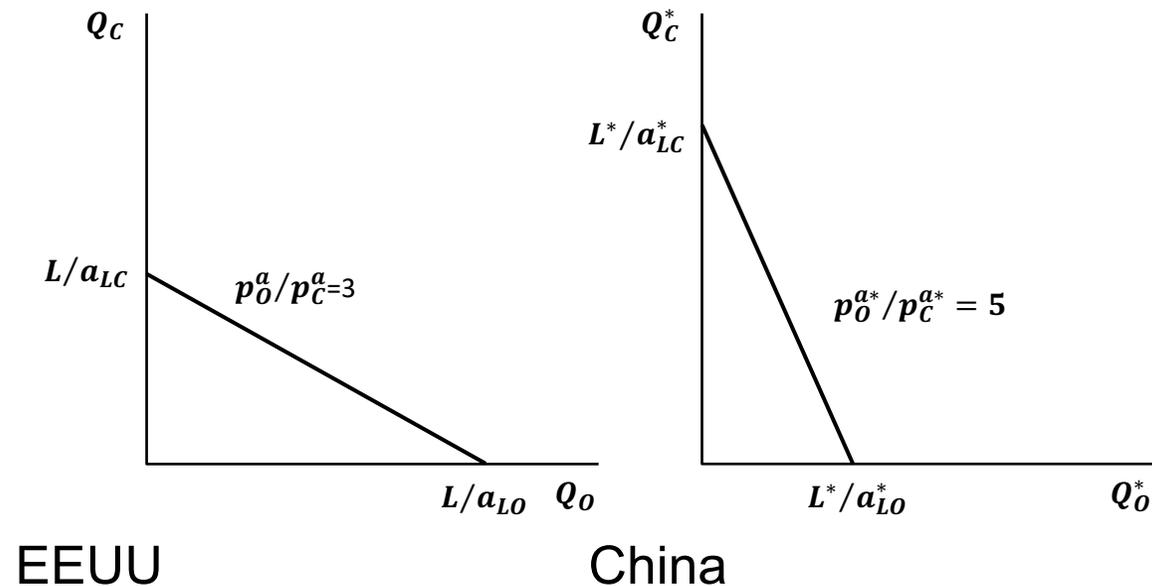
# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

El equilibrio en el consumo en EEUU bajo **autarquía**:

- Los consumidores maximizan su función de utilidad teniendo en cuenta su restricción presupuestaria o **frontera de posibilidades de consumo**.
- En una situación de autarquía, la **frontera de posibilidades de consumo** es idéntica a la **frontera de posibilidades de producción**.



# Ventaja comparativa y coste de oportunidad



A partir de la comparación de los precios relativos entre países es posible determinar la **ventaja comparativa** de cada país, y por tanto, el patrón comercial.

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

Dada la tecnología de producción de cada país,

Horas/u	Ordenador	Calzado
EEUU	3	1
China	10	2

EEUU es:

- más eficiente en la producción de ordenadores que China ( $3 < 10$ ).
- más eficiente en la producción de calzado que China ( $1 < 2$ ).

EEUU tiene **ventaja absoluta** en la producción de ambos bienes.

- EEUU puede producir cualquier producto con una cantidad de trabajo menor que China.

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

La **ventaja comparativa**, sin embargo, viene determinada por el **coste de oportunidad** de cada país.

- En EEUU el coste de oportunidad del ordenador en términos del calzado es 3.
- En China el coste de oportunidad del ordenador en términos del calzado es 5.

La productividad relativa del calzado en EEUU es menor que la productividad relativa de los ordenadores.

$$a_{LC}^*/a_{LC} < a_{LO}^*/a_{LO}$$

O lo que es lo mismo:

$$a_{LO}/a_{LC} < a_{LO}^*/a_{LC}^*$$

$$p_O^a/p_C^a < p_O^{a^*}/p_C^{a^*}$$

- EEUU tiene ventaja comparativa en la producción de ordenadores.
- China tiene ventaja comparativa en la producción de calzado.

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

Precios relativos bajo **autarquía**:  $p_O^a/p_C^a = 3$  (EEUU) y  $p_O^{a^*}/p_C^{a^*} = 5$  (China)

**Apertura comercial:** los países pueden comerciar bienes. Se produce especialización productiva de los países.

**Patrón de comercio:** EEUU se especializa y exporta ordenadores, China se especializa y exporta calzado.

## Efectos sobre precios:

- La demanda de ordenadores producidos en EEUU crece (por las exportaciones). El precio relativo de los ordenadores aumenta.
- La demanda de calzado producido en China crece. El precio relativo de los ordenadores disminuye.

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad

## Efectos sobre precios:

- Por tanto, si se cumple (s4), los precios en ambos países **convergerán**.

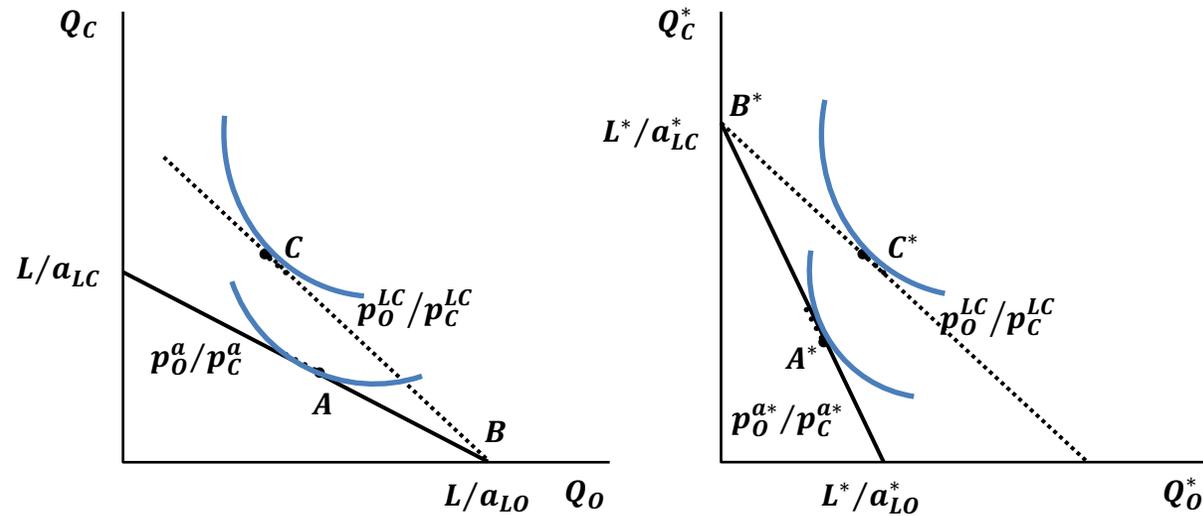
$$p_O^a / p_C^a \leq p_O^{LC} / p_C^{LC} \leq p_O^{a*} / p_C^{a*}$$

- A este nuevo precio se le conoce como *precio relativo de libre comercio* o *precio relativo internacional*.
- Supongamos que el *precio relativo internacional*  $p_O^{LC} / p_C^{LC} = 4$ .

## Ganancias del libre comercio

	Autarquía	Comercio
EEUU	10=3C	10=4C
China	10=5C	10=4C

# Ventaja comparativa y coste de oportunidad



EEUU

China

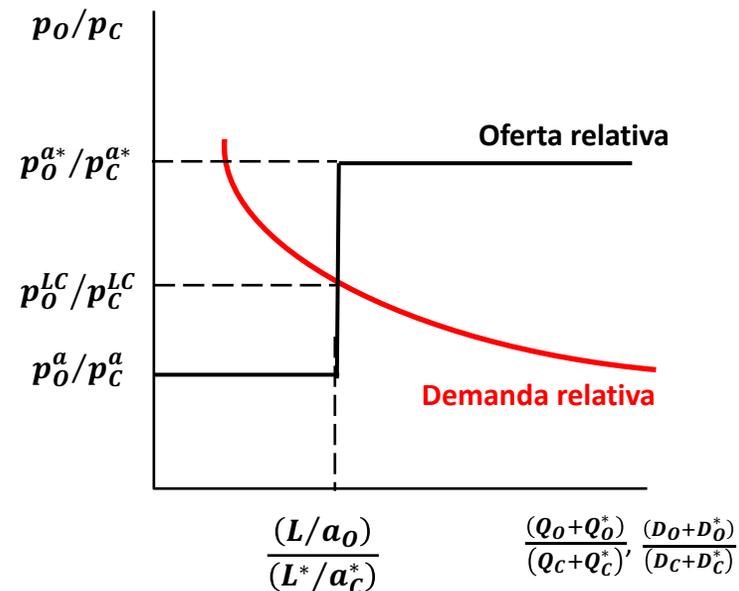
Los dos países ganan con la *liberalización comercial*: ambos países presentan cestas de consumo preferidas a las de la situación de autarquía.

La **liberalización comercial** se considera un juego de *suma positiva*.

# Determinación del precio relativo internacional

¿Cómo se determina el precio de equilibrio,  $p_O^{LC}/p_C^{LC}$ , que permita igualar la demanda mundial a la oferta mundial?

- A partir del cálculo de la **curva de oferta relativa** mundial y la **curva de demanda relativa** mundial.



# Determinación del precio relativo internacional

La **curva de oferta relativa mundial** expresará las combinaciones de producción relativa mundial de ordenadores y calzado para cada posible precio relativo de los ordenadores, de acuerdo a la tecnología de producción y la dotación de trabajo de ambos países.

- Si el precio relativo mundial es  $p_O^{LC}/p_C^{LC} < a_{LO}/a_{LC}$  y  $p_O^{LC}/p_C^{LC} < a_{LO}^*/a_{LC}^*$ , ambos países se especializan en la producción del calzado, dado que el salario es mayor en la industria del calzado. En ese caso, la oferta relativa mundial de los ordenadores es cero.
- Si el precio relativo mundial es  $p_O^a/p_C^a < p_O^{LC}/p_C^{LC} < p_O^{a^*}/p_C^{a^*}$  EEUU se especializa en la producción de ordenadores y en China se produce calzado, de forma que la oferta relativa mundial es  $\frac{(L/a_{LO})}{(L^*/a_{LC}^*)}$ .

# Determinación del precio relativo internacional

- Si el precio relativo mundial es  $p_O^{LC}/p_C^{LC} = a_{LO}/a_{LC}$  y  $p_O^{LC}/p_C^{LC} < a_{LO}^*/a_{LC}^*$ , China sólo produce calzado, mientras que EEUU produce ambos bienes.
- Si el precio relativo mundial es  $p_O^{LC}/p_C^{LC} = a_{LO}^*/a_{LC}^*$  y  $p_O^{LC}/p_C^{LC} > a_{LO}/a_{LC}$ , EEUU produce sólo ordenadores y China ambos bienes.

La **curva de demanda relativa mundial** expresará las combinaciones de consumo relativo mundial de ordenadores y calzado para cada posible precio relativo de ordenadores, de acuerdo a las preferencias de los consumidores de ambos países.

- Suponemos que las preferencias son idénticas en ambos países, y que las preferencias son homotéticas.

# Determinación del precio relativo internacional

En el modelo ricardiano el patrón de comercio de los países viene determinado por la **ventaja comparativa**, mientras que los salarios dependen de la **ventaja absoluta** de producción.

Dado que  $a_{LO} < a_{LO}^*$  y que  $a_{LC} < a_{LC}^*$ , China tiene *desventaja absoluta* en la producción de ambos bienes. Aún así, China tendrá ventaja comparativa en la producción de uno de los bienes.

- A EEUU le interesará comerciar con China siempre y cuando China ajuste los *salarios* que paga a su *productividad*, de forma que bajo libre comercio los salarios chinos sean más bajos que en EEUU y compensen su desventaja absoluta de producción.

$$\frac{w}{w^*} = \frac{p_O^{LC} a_{LC}^*}{p_C^{LC} a_{LO}}$$

$$\frac{a_{LC}^*}{a_{LC}} \leq \frac{w}{w^*} \leq \frac{a_{LO}^*}{a_{LO}}$$

# Comercio internacional con muchos bienes

Consideremos dos países y cuatro bienes:

Horas/u	Francia	Brasil	Productividad relativa de Francia
Aviones	1	10	10
Coches	2	5	2,5
Bicicletas	8	16	2
Alfombras	4	5	1,25

Cada bien se produce donde se coste sea menor.

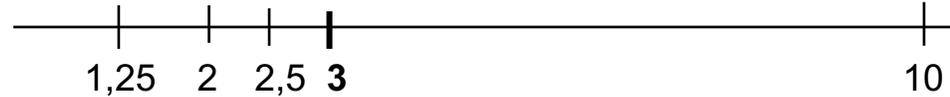
Un bien  $i$  se produce en Francia si se cumple que:

$$\frac{w}{w^*} < \frac{a_{Li}^*}{a_{Li}}$$

Francia produce si su salario relativo es menor que su productividad relativa en la producción del bien  $i$ .

# Comercio internacional con muchos bienes

Supongamos que  $\frac{w}{w^*} = 3$ , entonces:



Francia sólo producirá aviones, mientras que Brasil producirá el resto de bienes.

La especialización productiva de los países dependerá, por tanto, del salario relativo.

- A su vez, el *salario relativo* depende de la tecnología de producción, de las preferencias de los consumidores y de la dotación relativa de trabajo.

# Introducción de costes de transporte

La introducción de costes de transporte o barreras al comercio no invalida el principio de ventaja comparativa.

Sin embargo, sí tiene fuertes implicaciones en la especialización productiva y ganancias del comercio.

Supongamos que los costes de transporte representan el 100% de los requerimientos unitarios de producción.

- En Francia el coste de importar un coche ya no es 5, sino 10 (5+5). La productividad relativa entonces es  $(10/2)=5 > 3$ .
- Con los costes de transporte, Francia ya no importa coches sino que los produce en su país. Lo mismo ocurre con las bicicletas.
- Ambos bienes pasan a ser **bienes no comerciables**.

# Introducción de costes de transporte

En la práctica, los costes de transporte dependen del producto con el que se pretende comerciar.

- En algunos casos, los costes de transporte imposibilitan que puedan ser objeto de comercio internacional.
  - Servicios de peluquería, reparación de automóviles, suministro de agua o electricidad.
- En otros, lo dificultan por la elevada relación peso-valor.
  - Bienes muy pesados con poco valor hacen que el coste de transporte en relación al precio sea muy alto (cemento).

En España, los bienes no comerciables representan el 65% del total (Martín-Moreno y Ruiz, 2005).

# Evidencia empírica del modelo ricardiano

Golub y Hsieh (2000) actualizan el modelo de MacDougall con la estimación econométrica de la relación entre exportaciones y productividad del trabajo.

$$\log\left(\frac{X_{US}^k}{X_{UK}^k}\right) = \alpha_1 + \beta_1 \log(a_{US}^k/a_{UK}^k) + \varepsilon_1^k,$$

$$\log\left(\frac{X_{US \rightarrow UK}^k}{M_{US \leftarrow UK}^k}\right) = \alpha_2 + \beta_2 \log(a_{US}^k/a_{UK}^k) + \varepsilon_2^k.$$

El coeficiente de interés es el  $\beta$ .

- La intuición del modelo ricardiano sugeriría que  $\beta_1 > 0$ ,  $\beta_2 > 0$ .

# Limitaciones del modelo ricardiano

A pesar de que existe evidencia empírica que corrobora las principales predicciones del modelo ricardiano, también existen importantes **limitaciones**:

- Considera el **trabajo** como **único factor productivo** relevante en la producción de bienes y servicios.
- Considera que el trabajo se puede desplazar de un sector a otro sin ningún tipo de **coste**.
- La evidencia no muestra que los países se especialicen de forma **completa** en la producción de un bien.
- No aborda los efectos del comercio internacional sobre la **distribución de la renta** dentro de un país.
- Considera que los bienes que produce cada país son **homogéneos**.

# Conclusiones

El **modelo ricardiano** no describe de forma totalmente adecuada las causas y consecuencias del comercio mundial.

Sin embargo, este modelo señala importantes implicaciones a la hora de entender los patrones de comercio internacional:

- Las **diferencias en la productividad** de los diferentes países son importantes para explicar el comercio internacional.
- Para determinar el patrón de comercio de los países no son tan importantes tales diferencias en términos absolutos, como en **términos comparativos** (o relativos).
  - Las diferencias de productividad en términos absolutos (ventaja absoluta) afectarán a los salarios.