

# Teoría del comercio internacional

## Clase 6: Modelo de Hecksher y Ohlin (H-O)

---

Emmanuel Anguiano

Otoño 2025

# Prólogo

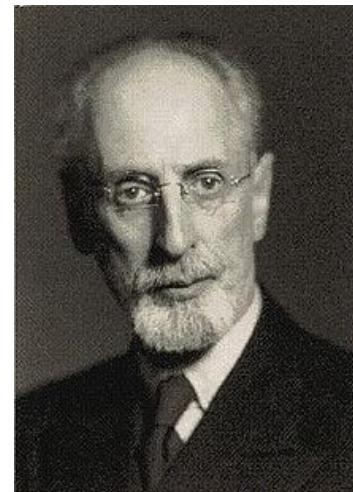
# Aplicación del modelo neoclásico

- Explorar (algunos de) los **determinantes** de la ventaja comparativa
  - El modelo neoclásico supone que la **ventaja comparativa** tiene su origen en las *diferencias* en los precios relativos entre países.
  - ¿Qué es lo que **ocasiona** que los países tengan esas diferencias en los precios relativos?
- Explorar los efectos que tiene el comercio internacional en la distribución del ingreso
  - Comenzamos este análisis con el modelo de Ricardo-Viner (factores específicos)
  - Ahora vamos a utilizar nuevos supuestos (Modelo H-O)



# Motivación

- Eli Hecksher y Bertil Ohlin fueron economistas suecos
- Desarrollaron un modelo que pretende explicar los patrones del comercio internacional
  - ¿Qué hace que los países comercien?
  - ¿Qué efectos tiene el comercio sobre la distribución del ingreso?
- Desarrollaron sus ideas a finales de la década de 1910 durante la "**era dorada del comercio internacional**" antes de la I Guerra Mundial
- Buscaron explicar el auge del comercio la mayor parte de sus vidas



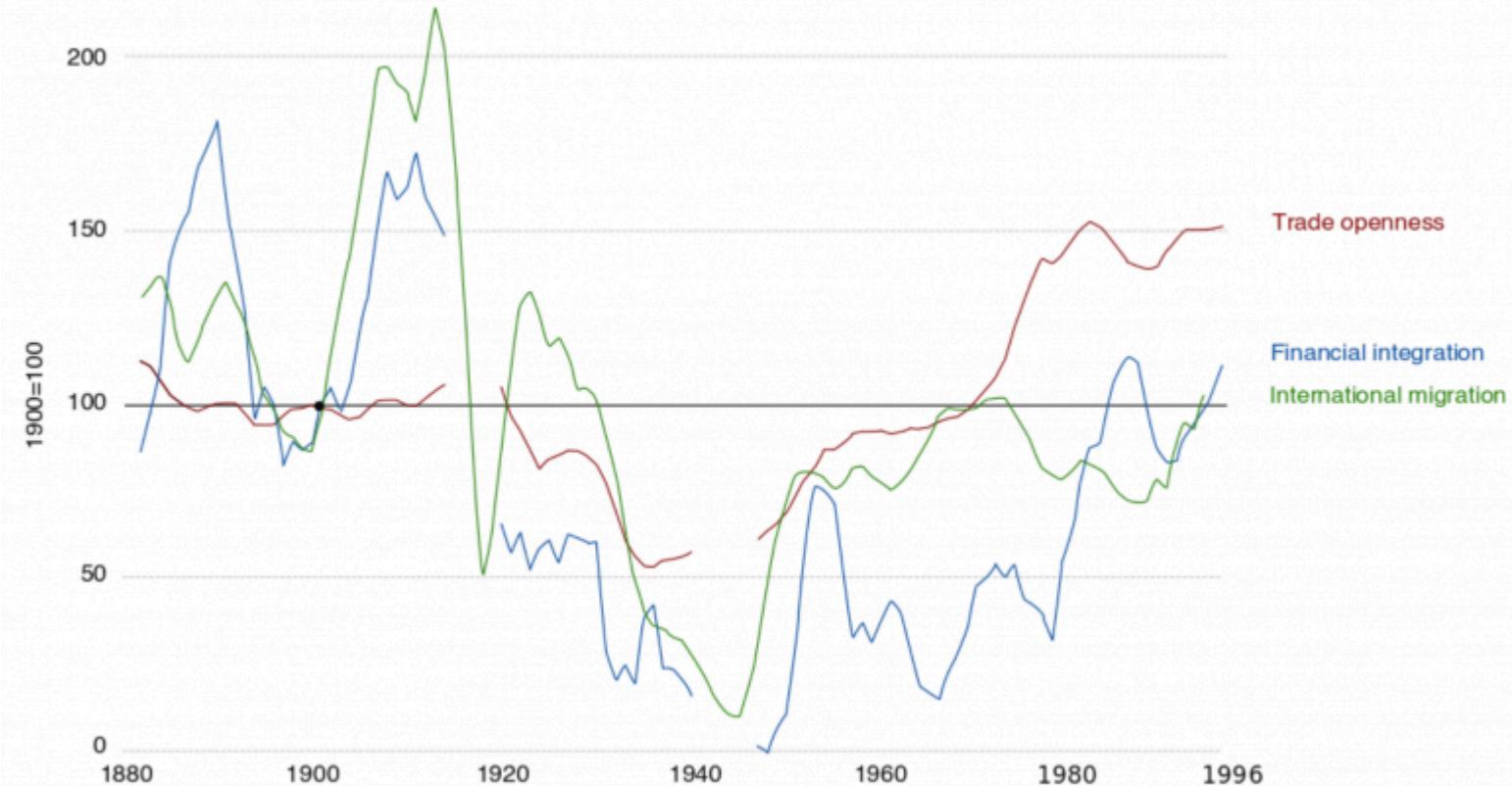
I: Eli Hecksher (1879-1952)

D: Bertil Ohlin (1899-1979)

# Era dorada del comercio internacional

## Migration, financial integration and trade openness, World, 1880-1996

This chart shows the evolution of three indicators measuring integration in commodity, labor, and capital markets over the long run. All indicators are indexed, so that 1900 =100.



Note: Commodity market integration is measured by computing the ratio of goods exports to GDP. Labor market integration is measured by dividing the migratory turnover by population. Financial integration is measured using Feldstein-Horioka estimators of current account disconnectedness.

Source: Broadberry and O'Rouke (2010), *The Cambridge Economic History of Modern Europe: Volume 2, 1870 to the Present*. Cambridge University Press

This is a visualization from OurWorldinData.org, where you find data and research on how the world is changing. Licensed under CC-BY-SA by the authors Esteban Ortiz-Ospina and Diana Beltekian

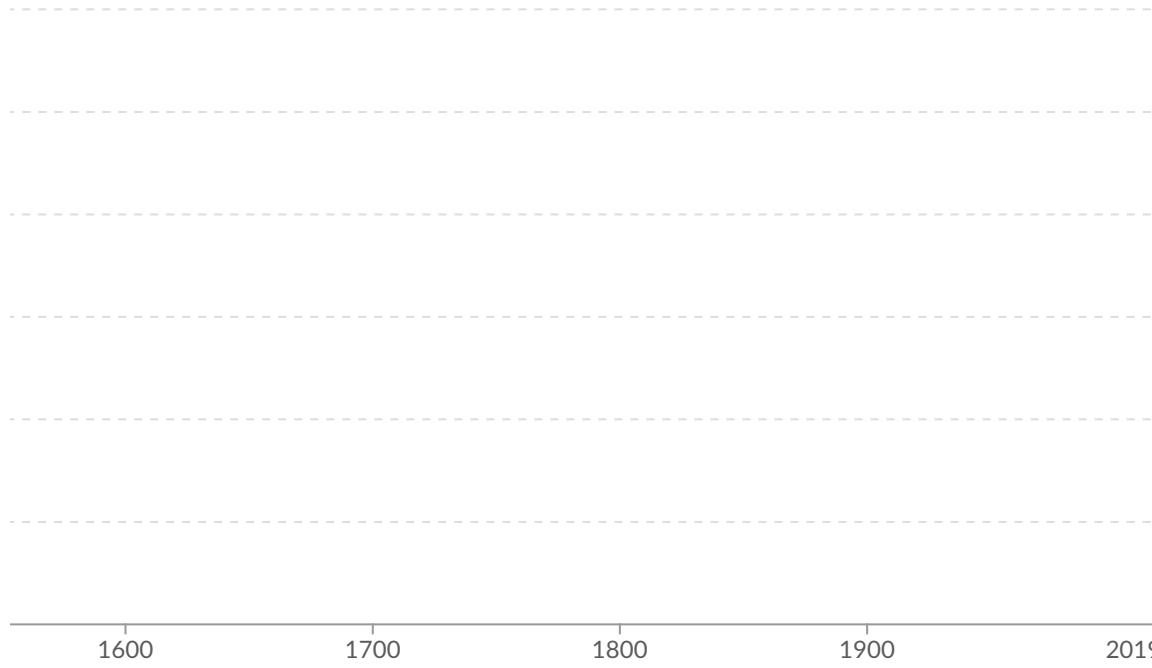
# Era dorada del comercio internacional

## ation over 5 centuries, World

trade openness index". This index is defined as the sum of world exports and imports, divided by world GDP. Each series is based on a different source.

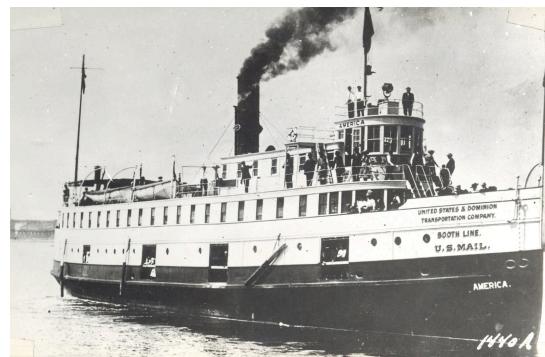
◀ Chart

↔ Change co



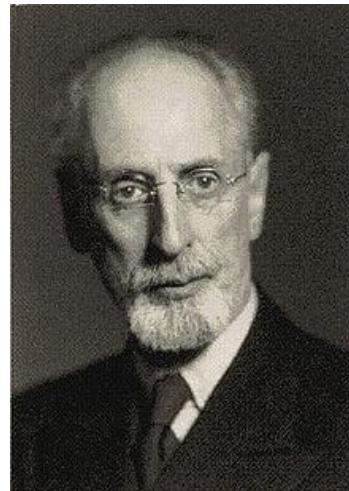
# Segunda revolución industrial

- “**Segunda revolución industrial**”  
c.1890-1914, especialmente en EE.UU.
- Mejoras importantes e innovaciones en el transporte y las cadenas de suministro
  - Ferrocarriles, barcos de vapor, automóviles, electrificación, refrigeración
- Incremento **masivo** en el comercio internacional hasta la I GM (1914)



# Motivación: Modelo H-O

- A diferencia de Ricardo:  
No es la diferencia en  
tecnología/productividad entre  
países lo que origina el comercio
  - ¡Se puede imitar y **transferir!**!
- Es la distribución *desigual* de los  
factores productivos: tierra, trabajo y  
capital.



I: Eli Hecksher (1879-1952)

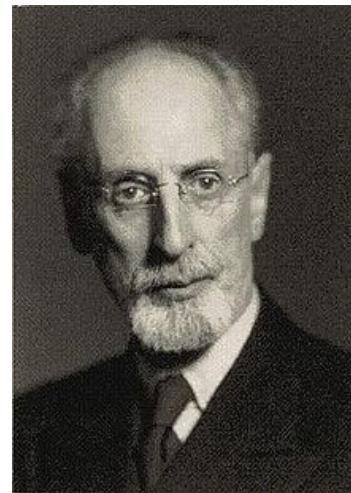
D: Bertil Ohlin (1899-1979)

# Diferencias en dotaciones factoriales

		
Relativamente abundante en <b>tierra</b>	Relativamente abundante en <b>capital</b>	Relativamente abundante en <b>trabajo</b>
Exporta madera y productos agrícolas	Exporta servicios, manufacturas sofisticadas	Exporta manufacturas básicas

# Teoría Hecksher-Ohlin

- **Teoría de H-O:** se enfoca en las diferencias en la abundancia relativa de los factores productivos entre países
  - Determina las diferencias en los precios relativos y en la ventaja comparativa
- La teoría del modelo H-O puede expresarse como la combinación de **tres teoremas...**



I: Eli Hecksher (1879-1952)

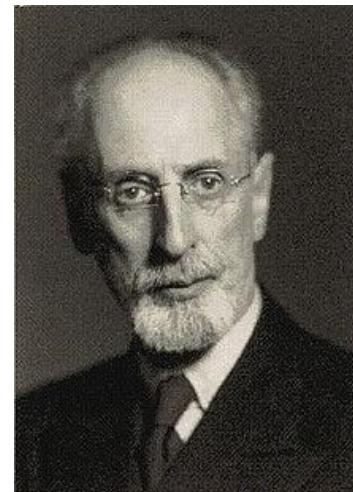
D: Bertil Ohlin (1899-1979)

# Teorema Hecksher-Ohlin

## Teorema de Hecksher-Ohlin:

Los países **exportan** los bienes cuya producción requiere el uso intensivo del factor **relativamente abundante** en dicho país, e **importan** los bienes cuya producción requiere el uso intensivo del factor **relativamente escaso**

- Implicaciones clave:
  - Patrones de comercio internacional
  - Distribución del ingreso (factor abundante/sector exportador gana)
  - Integración de mercados (aún con limitaciones de movilidad)



I: Eli Hecksher (1879-1952)

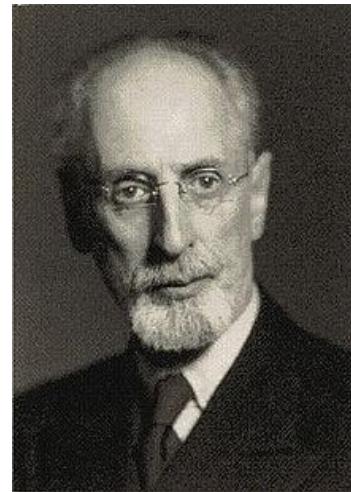
D: Bertil Ohlin (1899-1979)

# Teorema de Igualación del Precio Relativo de los Factores

## Teorema de Igualación del Precio de los Factores (IPF):

Bajo ciertas condiciones, el comercio internacional tiende a igualar los rendimientos absolutos y relativos de los factores productivos.

- **Condiciones clave:**
  - Libre comercio
  - Tecnologías idénticas
  - Mercados competitivos
  - Diferente intensidad en el uso de factores



I: Eli Hecksher (1879-1952)

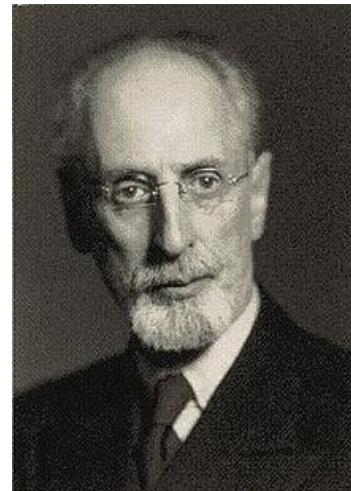
D: Bertil Ohlin (1899-1979)

# Teorema Stolper-Samuelson

## Teorema de Stolper-Samuelson:

En el largo plazo, un aumento en el precio relativo de un bien incrementará el ingreso real del factor utilizado de forma intensiva para su producción y disminuirá el ingreso percibido por el otro factor

- **Implicaciones clave:**
  - Convergencia de precios de los factores
  - Efectos sobre la estructura productiva (especialización)
  - Distribución del bienestar



I: Eli Hecksher (1879-1952)

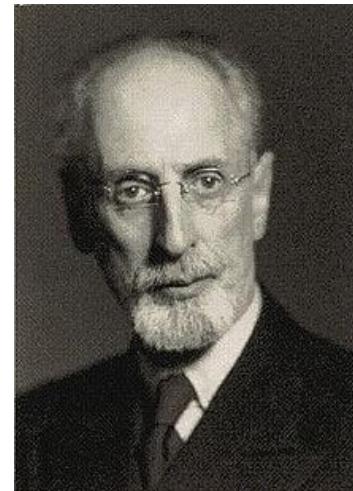
D: Bertil Ohlin (1899-1979)

# Teorema de Rybczynski

## Teorema de Rybczynski :

En un país con precios de bienes constantes, un aumento en la dotación de un factor de producción incrementará de manera **más que proporcional** la producción del bien que utiliza de forma intensiva ese factor y reducirá la producción del otro bien

- Condiciones clave:
  - Dos bienes y dos factores de producción
  - Tecnología constante y homogénea
  - Mercados competitivos
  - Precios internacionales de mercado



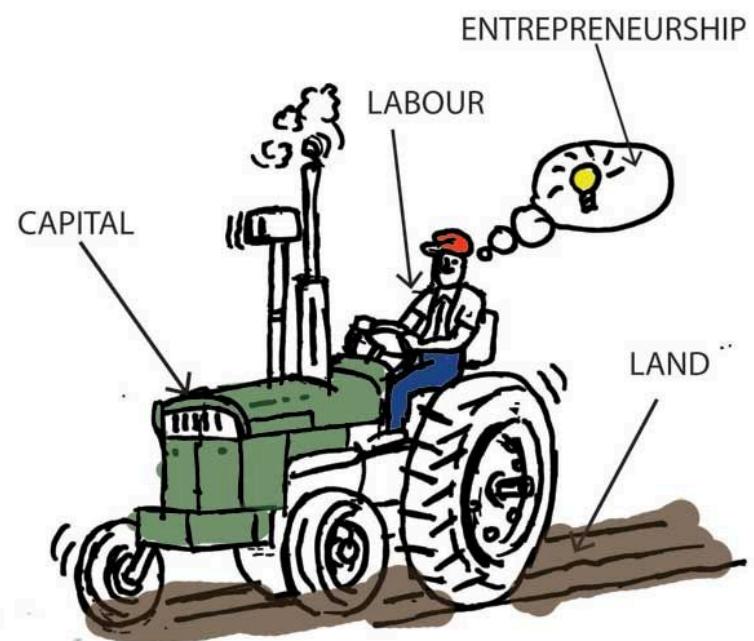
I: Eli Hecksher (1879-1952)

D: Bertil Ohlin (1899-1979)

# Supuestos del modelo H-O

# Supuestos del modelo H-O

- Existen dos países: **doméstico** y **extranjero**
- Los países utilizan dos factores de producción:
  - Trabajo ( $L$ )
  - Capital ( $K$ )
- Los factores productivos son **móviles** (no específicos) *en cada país*, pero no pueden moverse entre países (no migración)
  - De hecho, suponemos que los factores se *integran* en los bienes comerciados (transferencia) (Modelo H-O-V)



# Ejemplo: Modelo H-O

- Cada país tiene dos industrias: computadoras (c) y zapatos (z)
- La producción de Zapatos (z) es **relativamente intensiva en trabajo**. Es decir, requiere una mayor razón  $\frac{l}{k}$
- La producción de Computadoras (c) es **relativamente intensiva en capital**. Requiere una menor razón  $\frac{l}{k}$

$$\frac{l_c}{k_c} < \frac{l_z}{k_z}$$



# Ejemplo: Modelo H-O

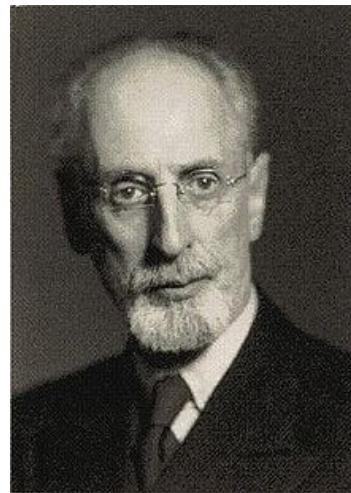
- El país **extranjero** es **relativamente abundante en trabajo** con una razón trabajo a capital más alta  $\frac{\bar{L}}{\bar{K}}$
- El país **doméstico** es **relativamente más abundante en capital** con una razón de trabajo a capital más baja  $\frac{\bar{L}}{\bar{K}}$

$$\underbrace{\frac{L}{K}}_{\text{País doméstico}} < \underbrace{\frac{L'}{K'}}_{\text{Extranjero}}$$



# Supuestos adicionales

- Se requieren ambos factores para producir cada bien:  $f(K, L)$
- Los productos finales se **comercian libremente**
- La tecnología de producción es **idéntica** entre países
- Las preferencias de los consumidores son **idénticas** entre países y no se mueven con variaciones en los ingresos



I: Eli Hecksher (1879-1952)

D: Bertil Ohlin (1899-1979)

# Descripción de las dos industrias

- La producción de **zapatos** ( $z$ ) es intensiva en mano de obra, requiere una razón *más alta* de  $\frac{L}{K}$
- La producción de **computadoras** ( $c$ ) es intensiva en capital, requiere una razón *más baja* de  $\frac{L}{K}$
- La **intensidad de uso de los factores** es el elemento clave
- En términos absolutos, la fabricación de computadoras puede necesitar más trabajo que la producción de zapatos; pero si las computadoras requieren más capital *por trabajador* que los zapatos, entonces son relativamente más intensivas en capital (y viceversa)



# Descripción de los países

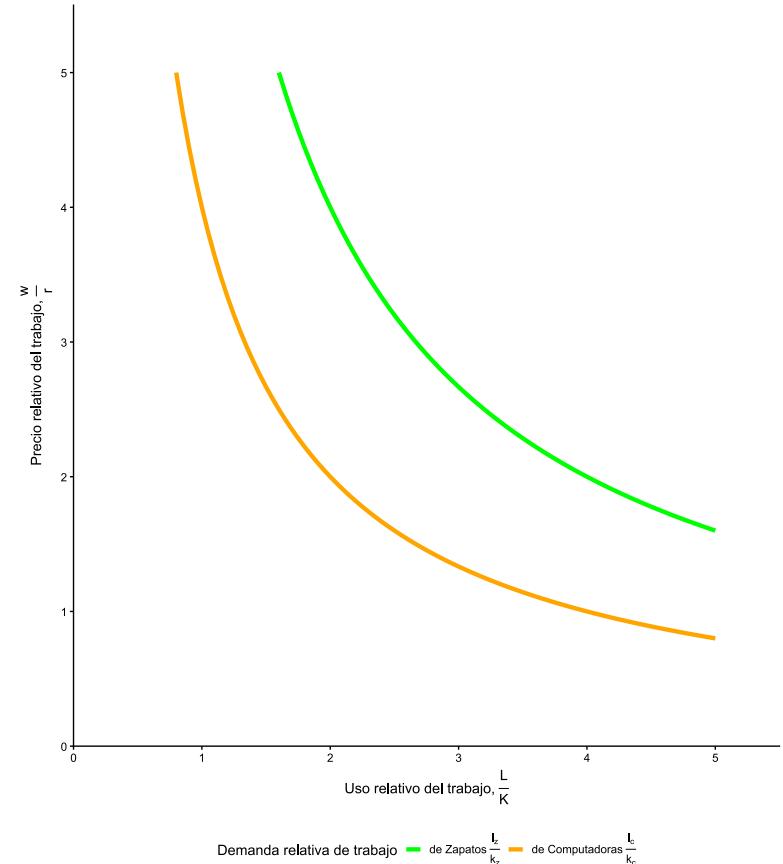
- El país **extranjero** es **relativamente abundante en trabajo** con una razón trabajo a capital más alta  $\frac{L}{K}$
- El país **doméstico** es **relativamente más abundante en capital** con una razón de trabajo a capital más baja  $\frac{L}{K}$
- La clave está en la **abundancia relativa de los factores**
- En términos absolutos, el país **doméstico** puede tener *más trabajo* que el **extranjero**, pero si el **extranjero** tiene más unidades de trabajo *por unidad de capital*, dicho país es *relativamente* más abundante en trabajadores (y viceversa)



# Usos y precios relativos de los factores

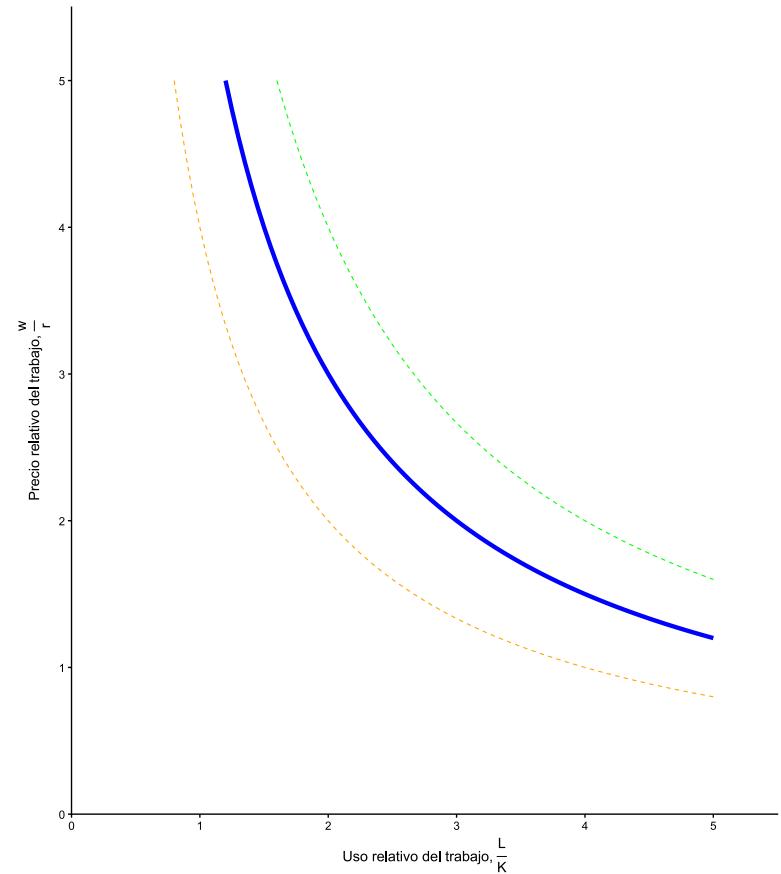
# Introducción

- En adelante, consideraremos el uso y precio de los factores en términos relativos
- Específicamente, estudiaremos todo en términos del trabajo (razón trabajo-capital  $\frac{l}{k}$  y rendimientos del trabajo al capital  $\frac{w}{r}$ )
- El uso de  $\frac{l}{k}$  depende del precio relativo del trabajo  $\frac{w}{r}$



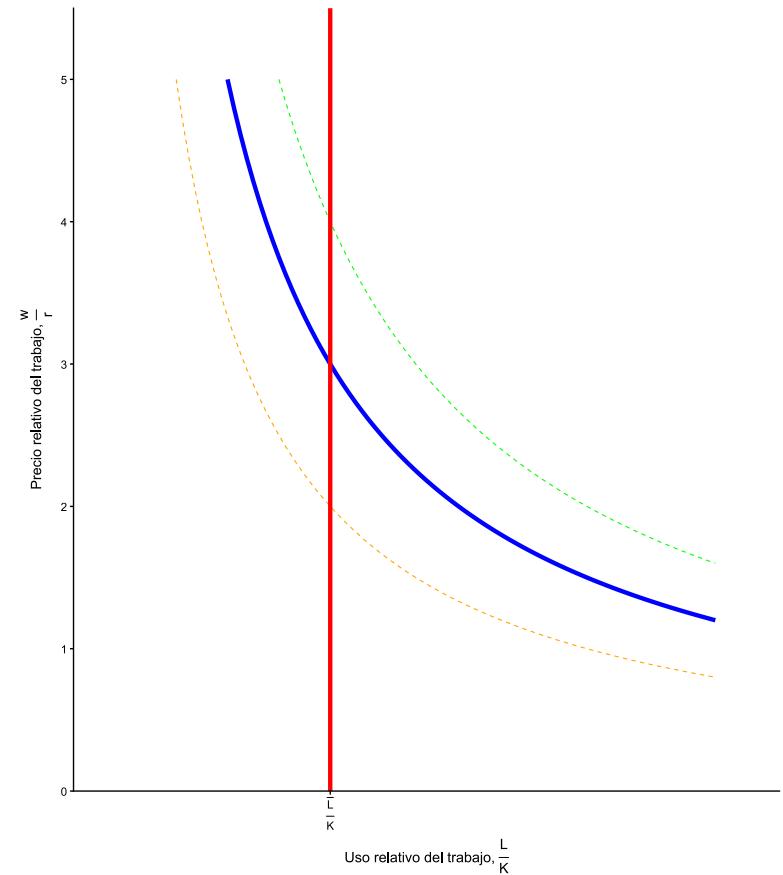
# Uso y precio relativo de factores

- La demanda relativa de trabajo a nivel agregado de toda la economía de un país es un promedio de las curvas de demanda relativa de trabajo de cada sector,  $\frac{l_z}{k_z}$ ,  $\frac{l_c}{k_c}$



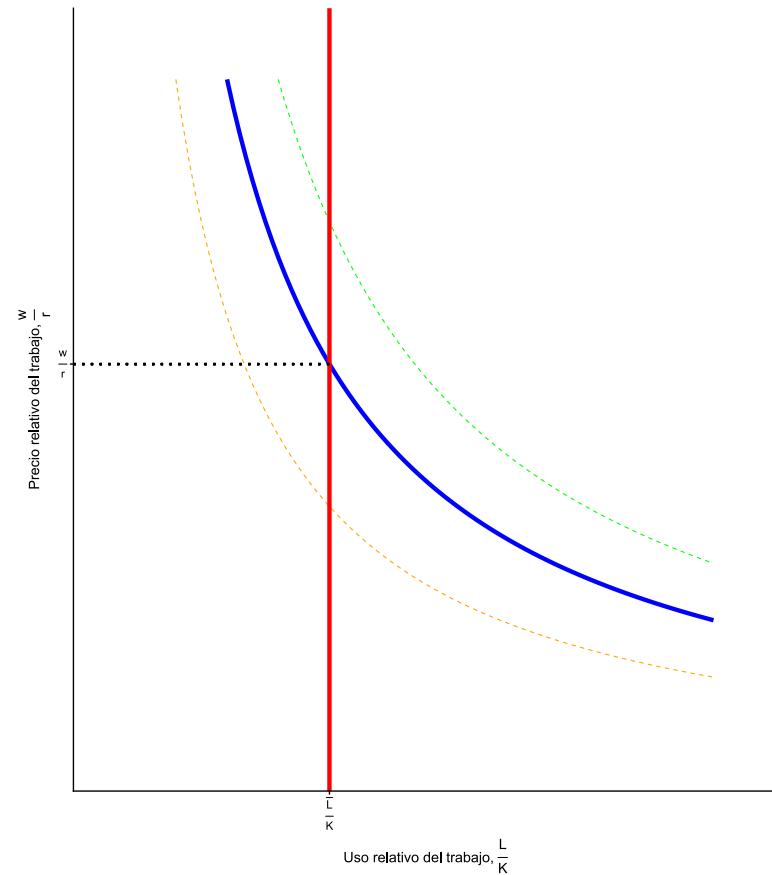
# Uso y precio relativo de factores

- La demanda relativa de trabajo a nivel agregado de toda la economía de un país es un promedio de las curvas de demanda relativa de trabajo de cada sector,  $\frac{l_z}{k_z}, \frac{l_c}{k_c}$
- Cada país tiene una dotación fija de oferta relativa de trabajo,  $\frac{\bar{L}}{\bar{K}}$



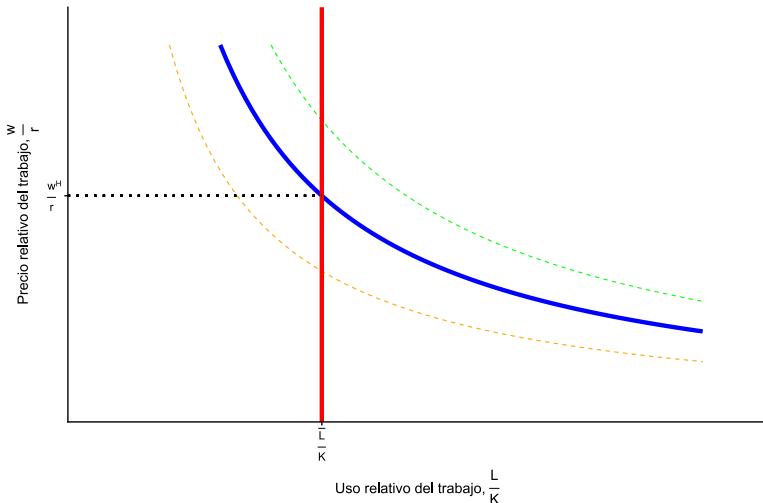
# Uso y precio relativo de factores

- La demanda relativa de trabajo a nivel agregado de toda la economía de un país es un promedio de las curvas de demanda relativa de trabajo de cada sector,  $\frac{l_z}{k_z}, \frac{l_c}{k_c}$
- Cada país tiene una dotación fija de **oferta relativa de trabajo**,  $\frac{L}{K}$
- La intersección de la oferta y demanda relativa de trabajo fija el salario relativo de cada país  $\frac{w}{r}$

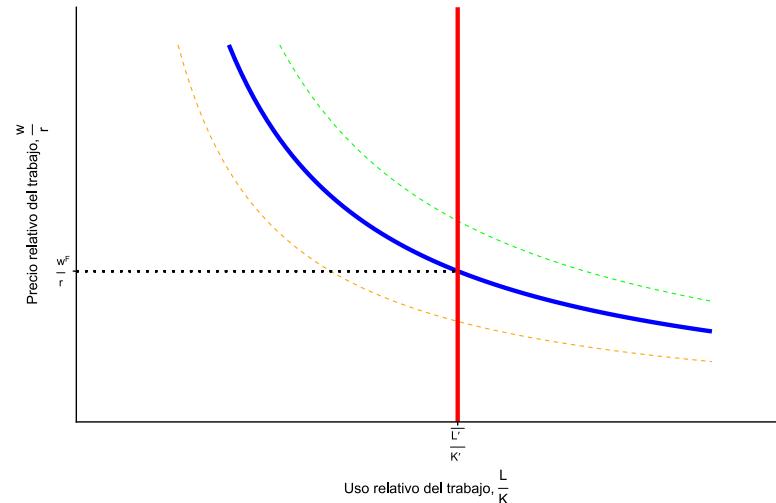


# Dotaciones en autarquía

Doméstico



Extranjero

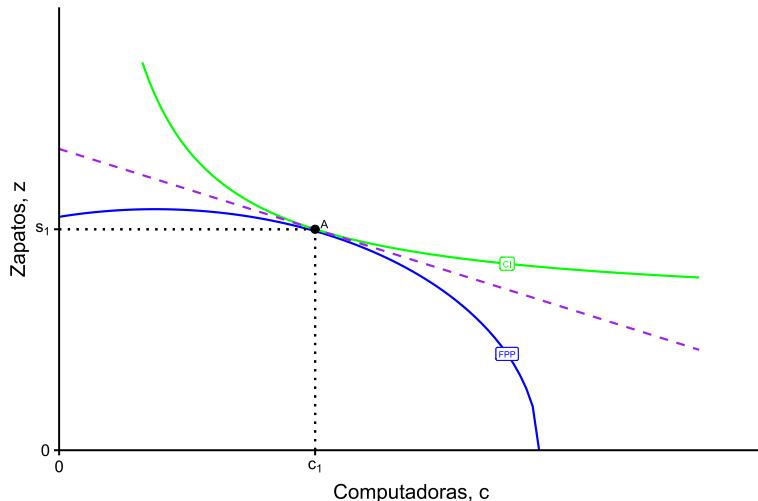


- El país **extranjero** es relativamente más abundante en trabajo en comparación con el país **doméstico**  $(\frac{L}{K})^D < (\frac{L}{K})^E$
- Así, el país **extranjero** tiene un precio relativo del trabajo más bajo en comparación con el país **doméstico**  $(\frac{w}{r})^D > (\frac{w}{r})^E$ 
  - El **extranjero** tiene ventaja comparativa en producir **zapatos** y el **doméstico** en producir **computadoras**

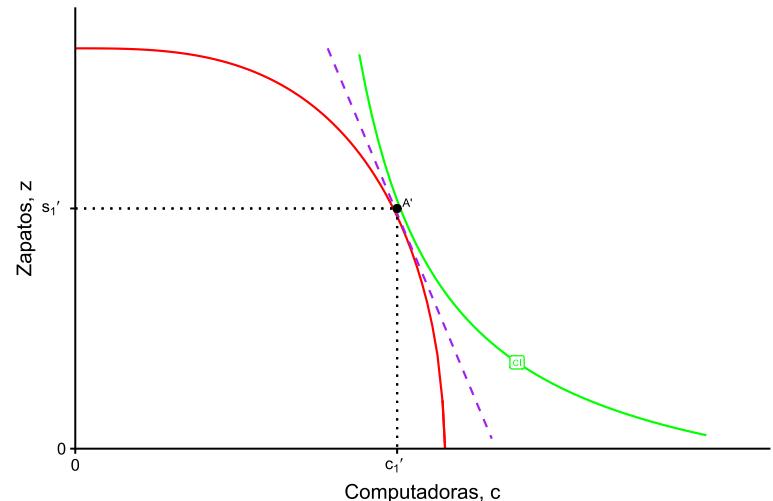
# Funcionamiento del modelo

# Países en autarquía

## Doméstico



## Extranjero

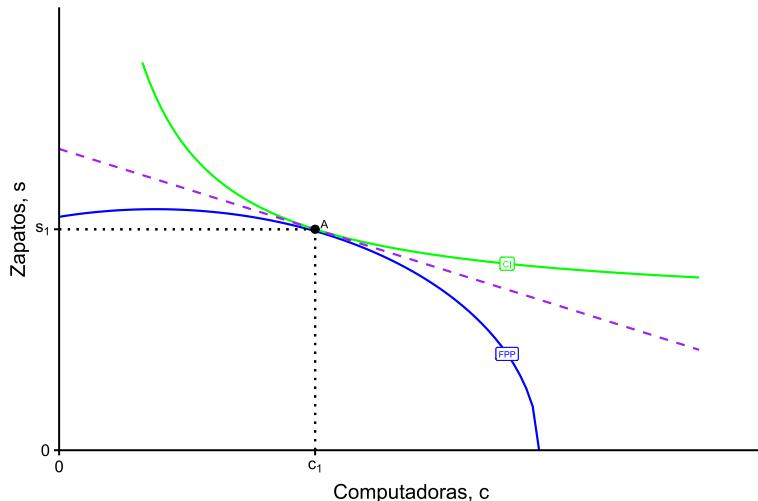


Los países inician en sus óptimos de **autarquía** con precios relativos diferentes

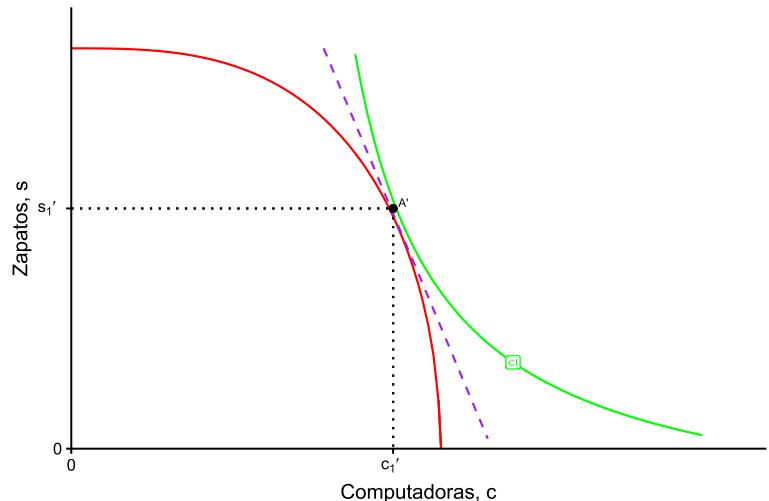
- A es óptimo para el país **doméstico**
- A' es el óptimo para el país **extranjero**

# Especialización

Doméstico



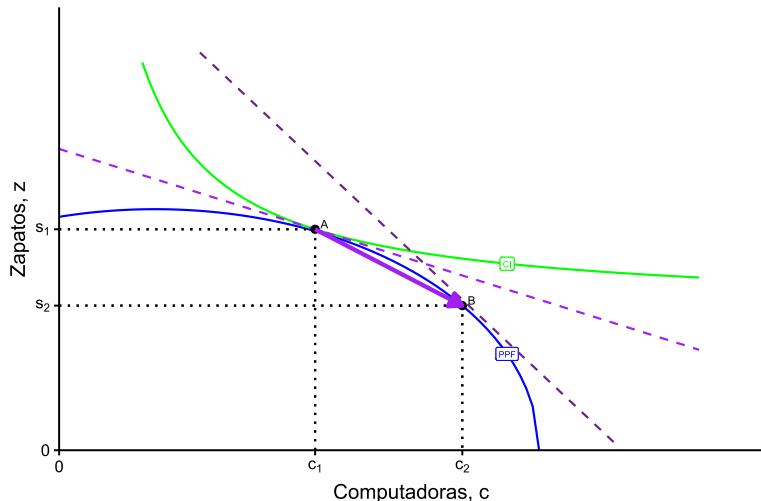
Extranjero



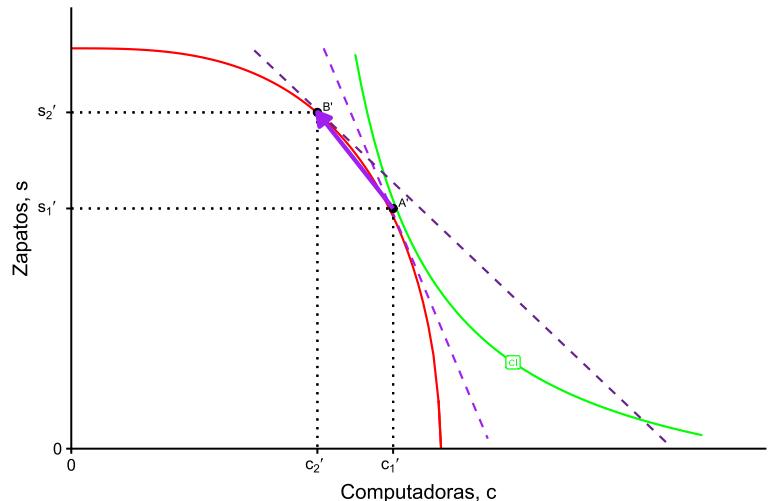
- El país **doméstico** tiene ventaja comparativa en computadoras
- El país **extranjero** tiene ventaja comparativa en zapatos

# Especialización

## Doméstico



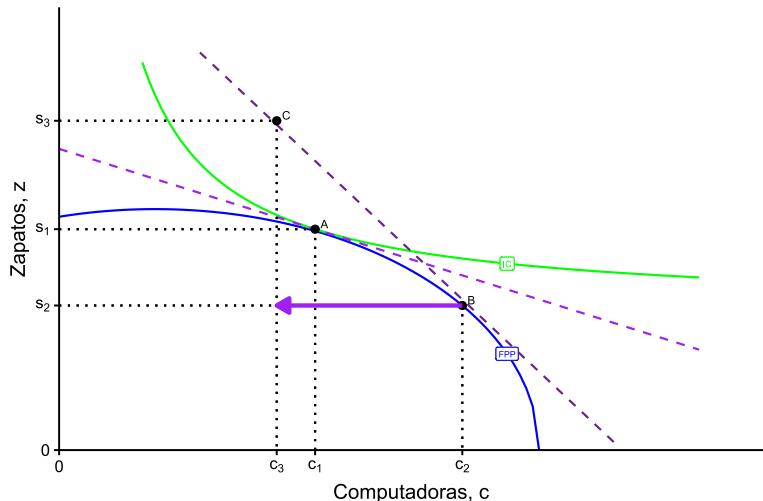
## Extranjero



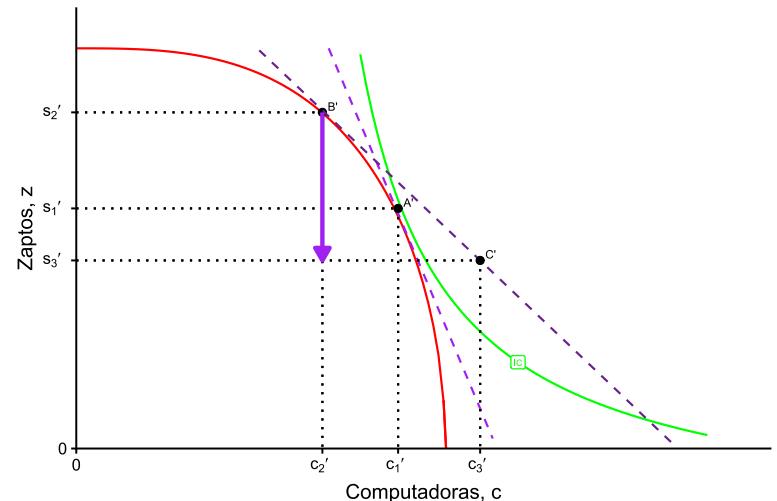
- Los países se **especializan**: producen *más* del bien en el que tienen ventaja comparativa y *menos* de aquel en el que tienen desventaja comparativa
  - En el modelo H-O el patrón de especialización es **incompleta**
  - Doméstico**: A → B: produce más computadoras y menos zapatos
  - Extranjero**: A' → B': produce menos computadoras y más zapatos

# Intercambios en libre comercio: Exportaciones

## Doméstico



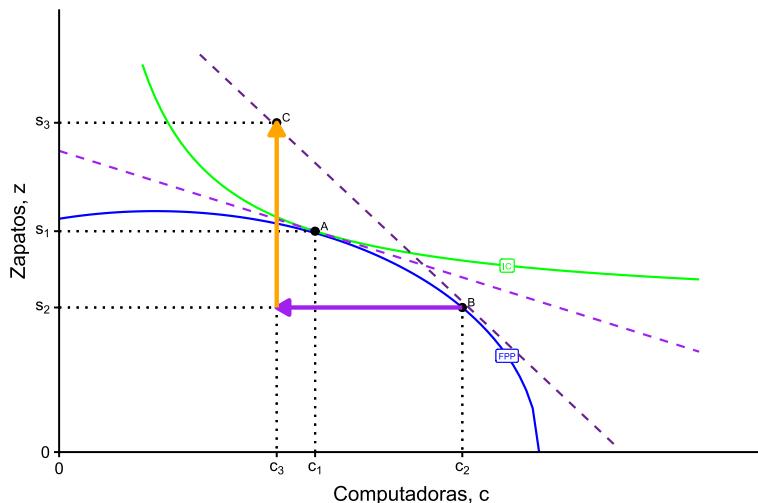
## Extranjero



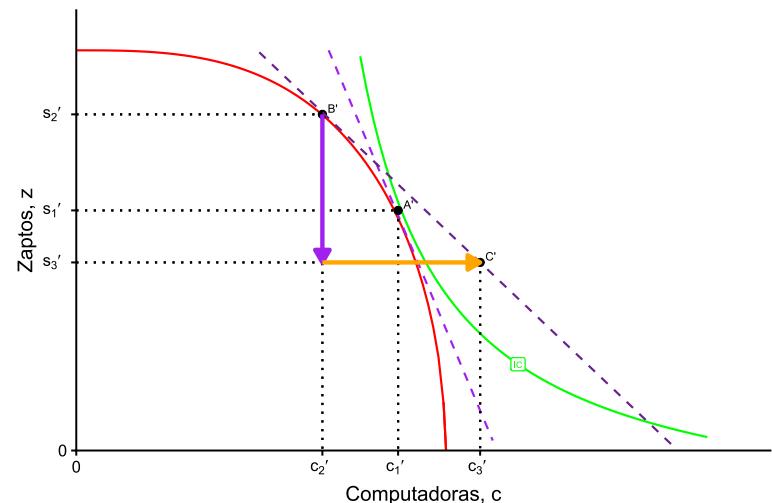
- El país **Doméstico** exporta computadoras
- El **Extranjero** exporta zapatos

# Modelo de dos países: Importaciones

## Doméstico



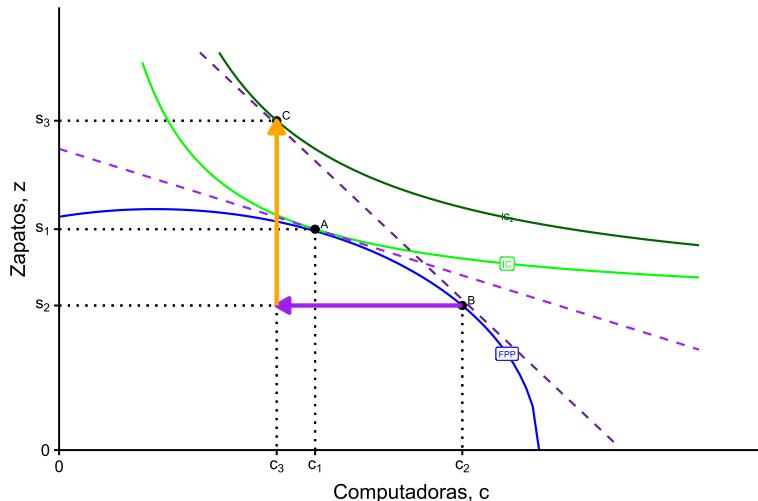
## Extranjero



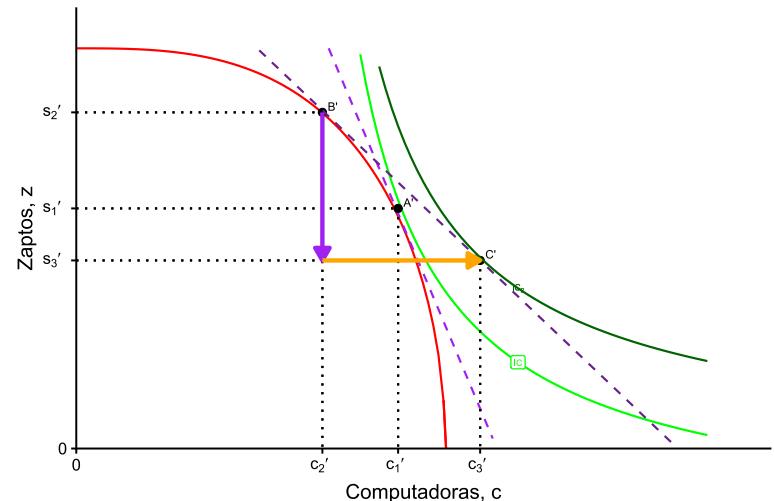
- El país **Doméstico** importa zapatos
- El **Extranjero** importa computadoras

# Ganancias del comercio

## Doméstico



## Extranjero

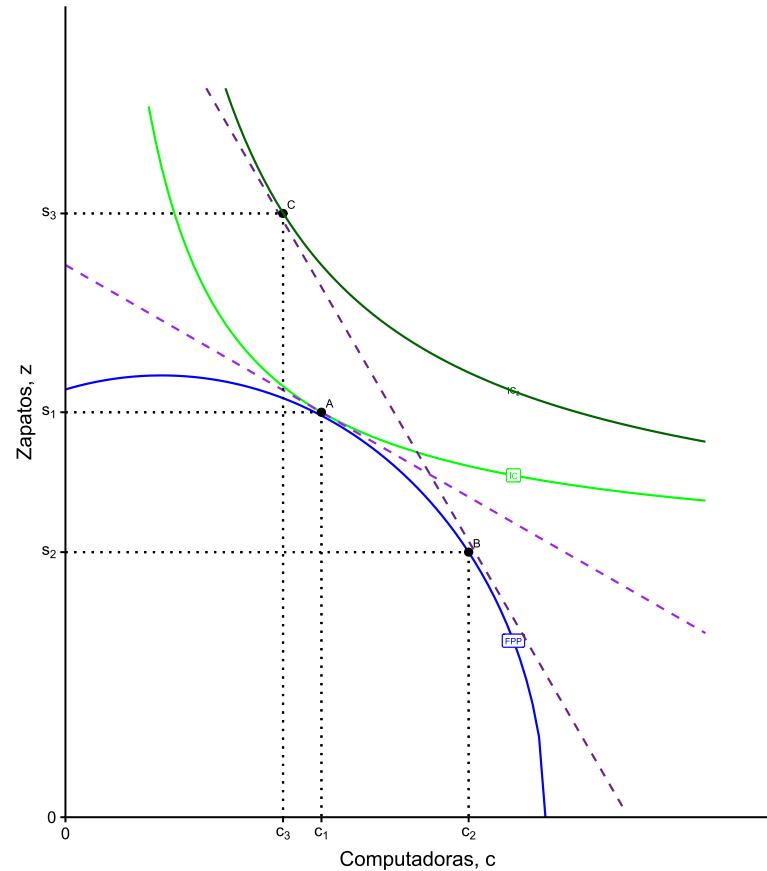


- Ambos países intercambian sus exportaciones e importaciones y consumen en C y \*C'
- Ambos **alcanzan una curva de indiferencia más alta con comercio**, más allá de sus respectivas FPP.
- Los precios relativos de los bienes con libre comercio (isovalor nueva) cambian

# Teorema de igualación del precio de los factores

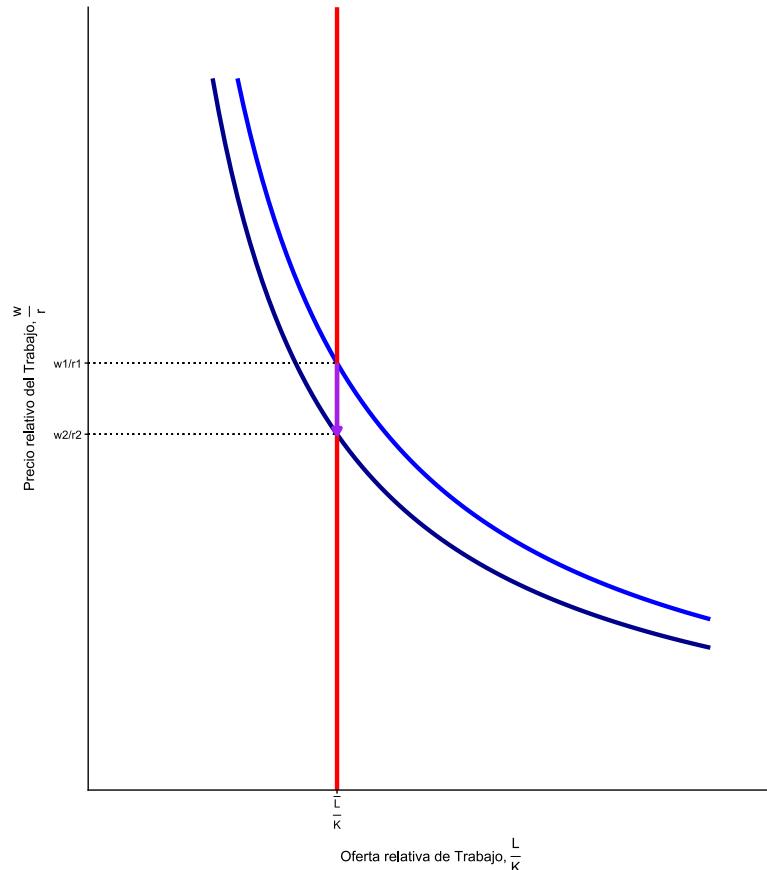
# Cambios en precio relativos (Doméstico)

- ¿Qué sucede en el país **doméstico**?
- Supongamos que se incrementa el precio relativo de las computadoras debido al comercio
  - **Aumenta** el precio relativo de las computadoras
  - **Disminuye** el precio relativo de los Zapatos.
  - $\frac{\uparrow P_c}{P_z}$



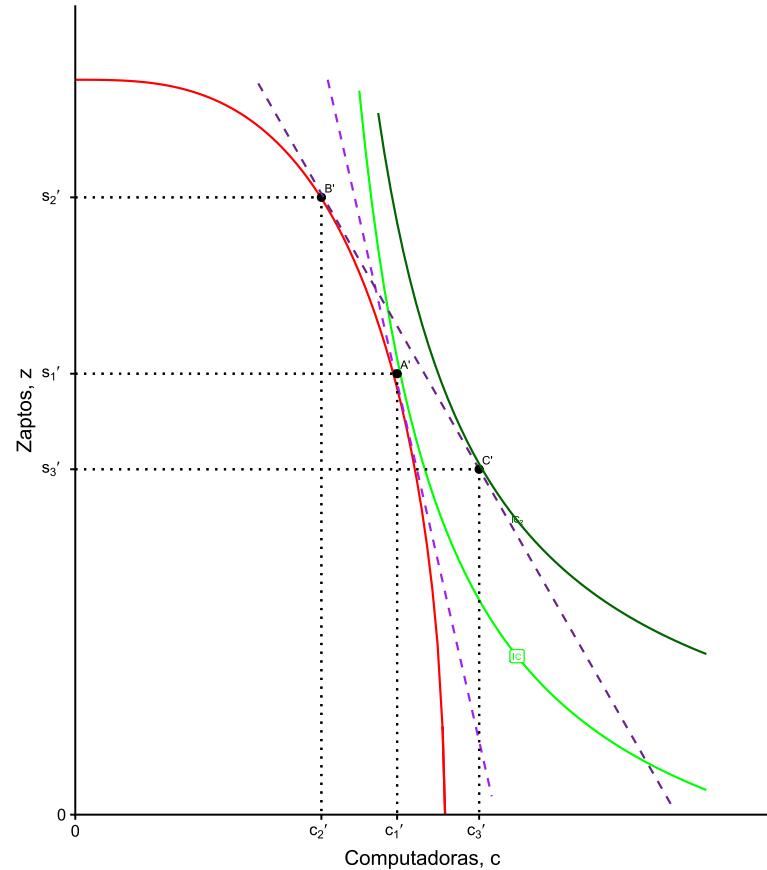
# Precio relativo de los factores (Doméstico)

- **Oferta relativa de trabajo fija**,  $\frac{\bar{L}}{K}$ .
- Debido a la disminución de  $P_z$ :
  - Disminuye la **demanda relativa de trabajo**
  - Se demanda más capital (para fabricar computadoras)
  - Se demanda menos trabajo (para fabricar zapatos)
  - Se demanda *parcialmente* más trabajadores en la industria que ensambla computadoras
- Disminuyen salarios relativos  $\downarrow \frac{w}{r}$  -  
¿Por qué? 🤔



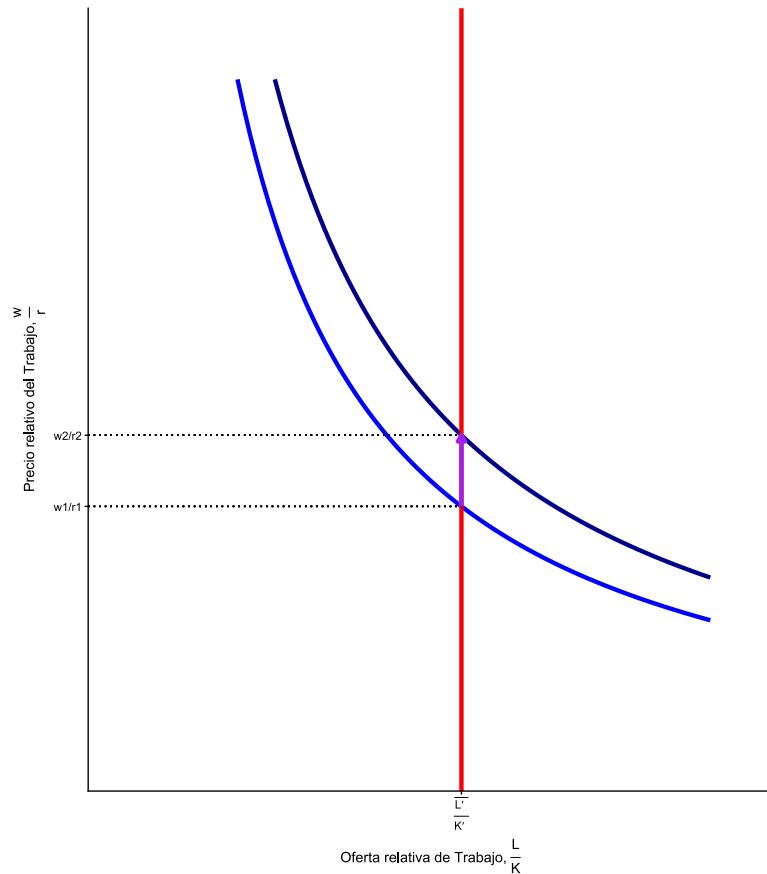
# Cambio en precios relativos (Extranjero)

- ¿Qué sucede en el **extranjero**?
- Se incrementa el precio relativo de los **Zapatos** debido al comercio
  - Disminuye el precio relativo de las computadoras
  - $\frac{P_c}{\uparrow P_z}$



# Cambio en precios relativos de factores (Extranjero)

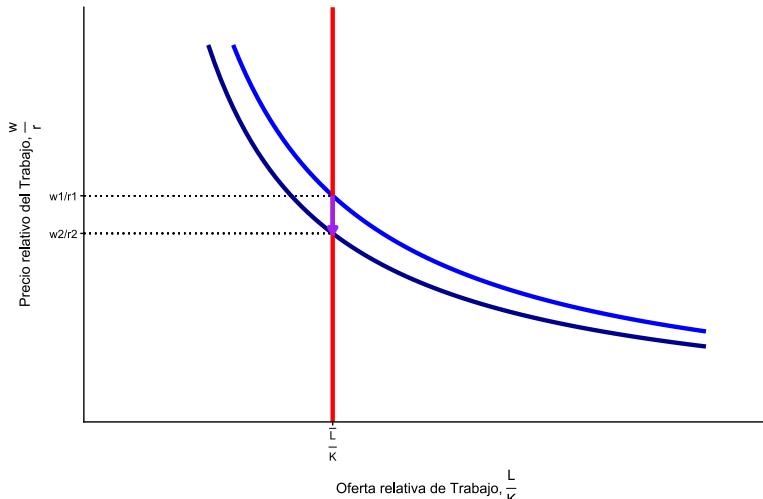
- **Oferta relativa de trabajo** fija,  $\frac{\bar{L}'}{\bar{K}}$
- Existe un incremento en la **demanda relativa de trabajo**
  - Se demandan más trabajadores (para fabricar zapatos)
  - **Disminuye** la demanda de capital (para computadoras) pero se mantien en la industria de zapatos
- Se incrementan los salarios relativos  $\frac{w}{r}$  ¿Por qué? 🤔



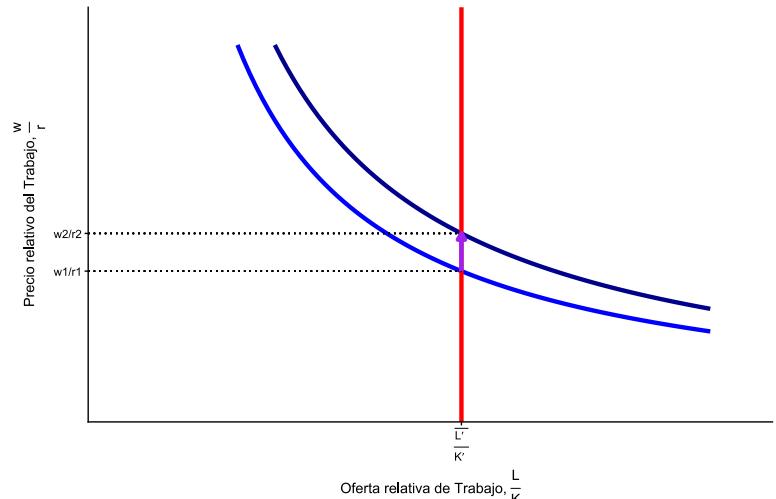
# Teorema de igualación del precio de los factores

# Igualación del precio de los factores

## Doméstico



## Extranjero



- Doméstico:  $\downarrow$  salarios  $w$ ,  $\uparrow$  rendimientos de capital  $r$
- Extranjero:  $\uparrow$  salarios  $w$ ,  $\downarrow$  rendimientos de capital  $r$
- **Los precios relativos de los factores se igualan entre ambos países** (en  $w_2/r_2$ )

# Teorema de igualación del precio de los factores

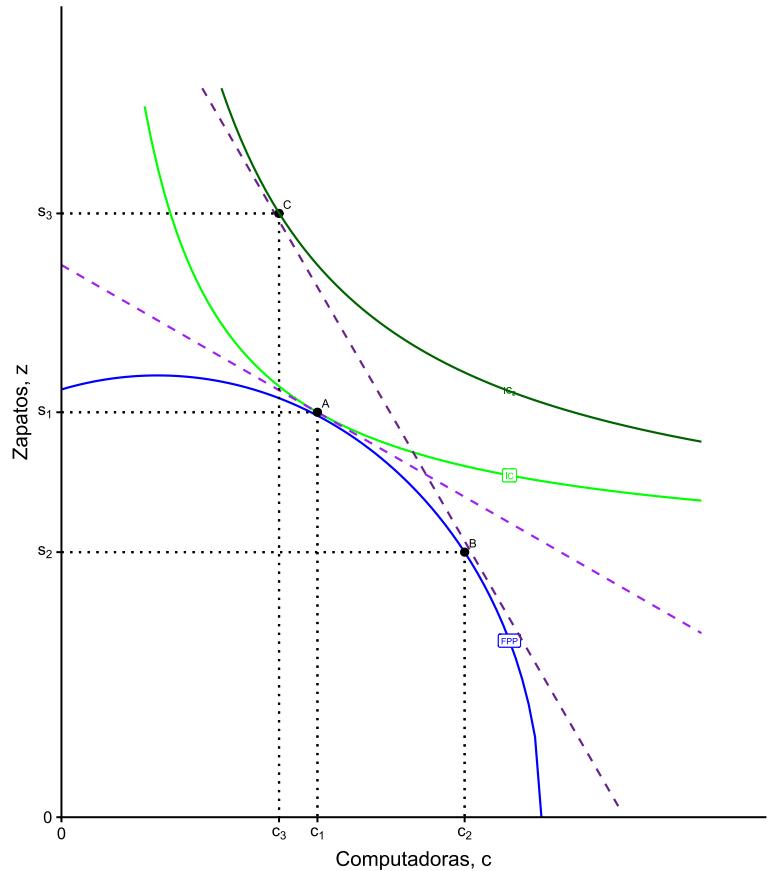
- **Teorema de igualación del precio de los factores (IPF):** bajo ciertas condiciones, el comercio internacional conduce a la igualación de las remuneraciones relativas y absolutas de los factores homogéneos entre países.
- Condiciones:
  - Mercados en competencia perfecta
  - Ausencia de costos de transporte
  - Completa movilidad de bienes pero no de factores



# Cambios en los ingresos reales en el largo plazo: Teorema de Stolper-Samuelson

# Cambios en los ingresos reales en el largo plazo (Doméstico)

- El ingreso real *cambia* en el país **doméstico** en el **largo plazo** cuando  $L$  y  $K$  son móviles:
  - Implica que los pagos a los factores ( $w$  y  $r$ ) deben igualarse entre industrias ( $z$  y  $c$ )
- El incremento en el precio relativo de las computadoras ( $\downarrow$  precio relativo de zapatos)  $\implies$  caída en el precio relativo del trabajo  $\frac{w}{r}$ 
  - Se incrementa el precio relativo de  $K$
- Esto implica que **ambas industrias** utilizarán más trabajo en términos relativos (barato) y menos capital (más caro)



# Cambios en los ingresos reales en el largo plazo (Doméstico)

- Utilizando más trabajo y menos capital en **ambas** industrias:
- Cambios en el salario real

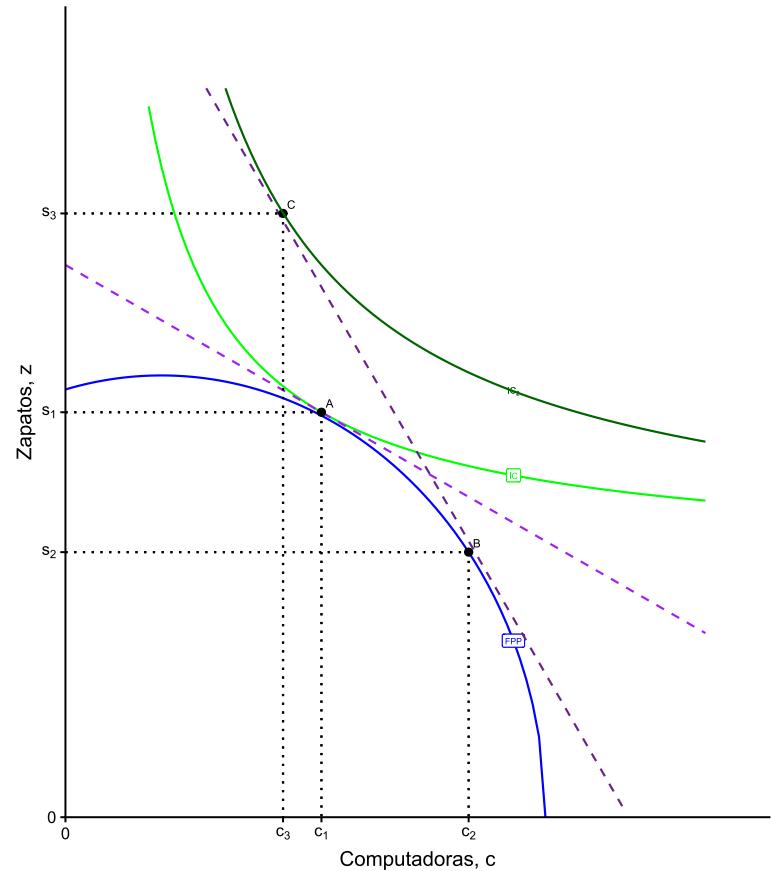
$$p_c \times PMgL_c = w = p_z \times PMgL_z$$

- $\downarrow PMgL_c = \frac{w}{p_c}$  y  $\downarrow PMgL_z = \frac{w}{p_z}$
- **Disminuyen los salarios reales**

- Cambios en el ingreso real del capital

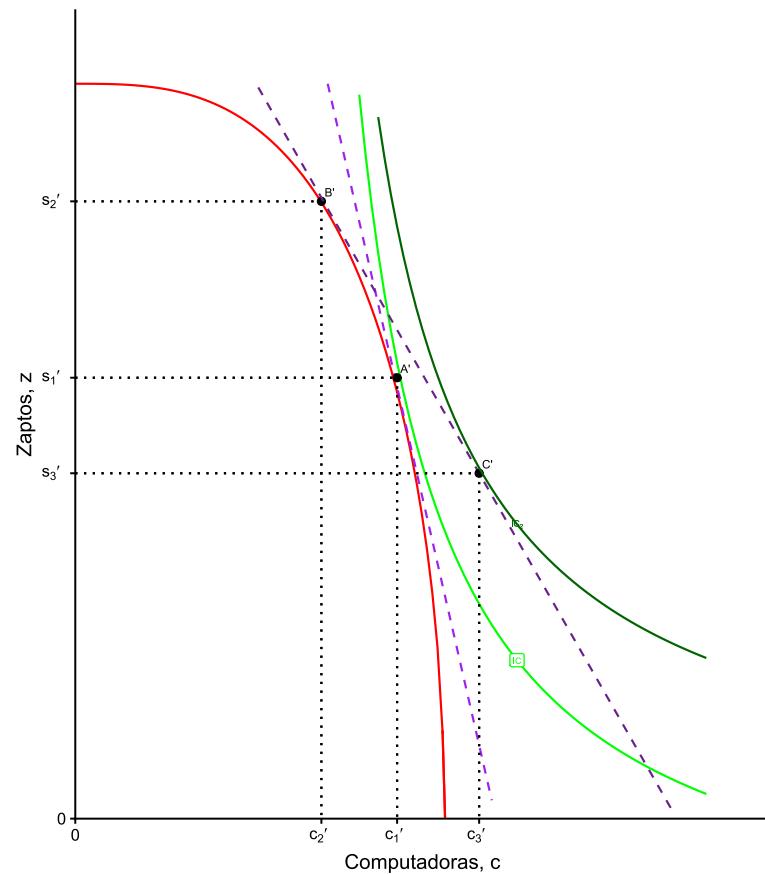
$$p_c \times PMgK_c = r = p_z \times PMgK_z$$

- $\uparrow PMgK_c = \frac{r}{p_c}$  y  $\uparrow PMgK_z = \frac{r}{p_z}$
- **Se incrementa la remuneración al capital**



# Cambios en los ingresos reales en el largo plazo (Extranjero)

- El ingreso real *cambia* en el país **extranjero** en el **largo plazo** cuando  $L$  y  $K$  son móviles:
  - Implica que los pagos a los factores ( $w$  y  $r$ ) deben igualarse entre industrias ( $z$  y  $c$ )
- El incremento en el precio relativo de los zapatos ( $\downarrow$  precio relativo de computadoras)  $\Rightarrow$  incremento en el precio relativo del trabajo  $\frac{w}{r}$ 
  - Disminuye el precio relativo de  $K$
- Esto implica que **ambas industrias** utilizarán menos trabajo en términos relativos (caro) y más capital (más barato)



# Cambios en los ingresos reales en el largo plazo (Extranjero)

- Usando más trabajo y menos capital, en ambas industrias:

- Cambios en el salario real:

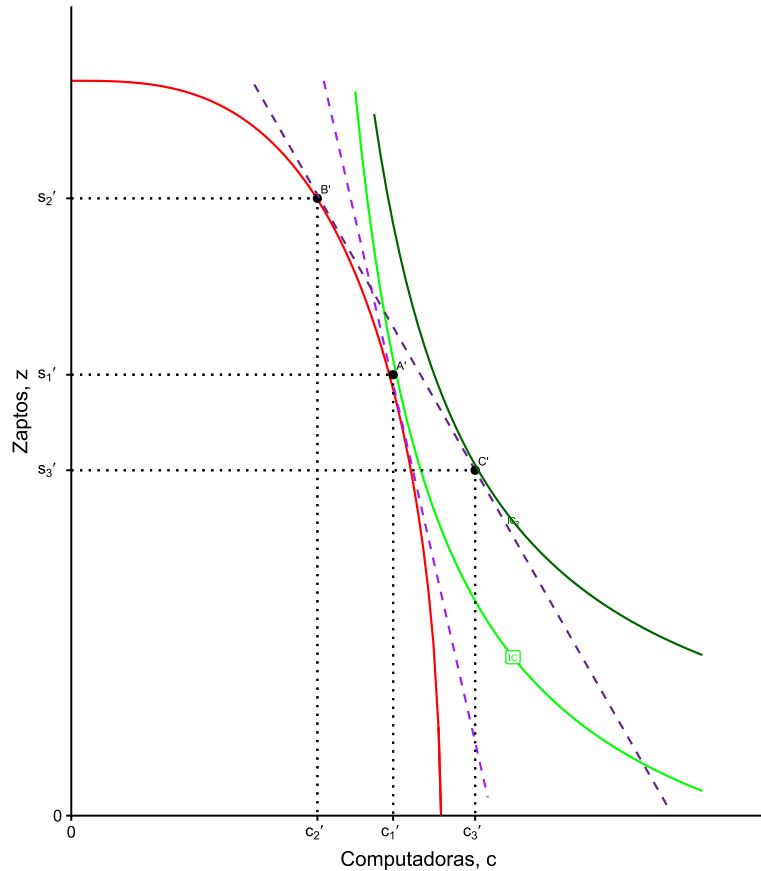
$$p_c \times PMgL_c = w = p_z \times PMgL_z$$

- $\uparrow PMgL_c = \frac{w}{p_c}$  y  $\uparrow PMgL_z = \frac{w}{p_z}$
- **Los salarios reales se incrementan**

- Cambios en el ingreso real del capital:

$$p_c \times PMgK_c = r = p_z \times PMgK_z = \frac{w}{p_z}$$

- $\downarrow PMgK_c = \frac{w}{p_c}$  y  $\downarrow PMgK_z = \frac{w}{p_z}$
- **La remuneración al capital disminuye**



# Teorema de Stolper-Samuelson

**Teorema de Stolper-Samuelson:** en el largo plazo, un aumento en el precio relativo de un bien eleva la remuneración real del factor utilizado de manera intensiva en su producción y reduce la remuneración real del otro factor.

- Condiciones:
  - Mercados competitivos.
  - Pleno empleo de los factores.
  - Ausencia de costos de transporte y barreras comerciales



# Ejemplo numérico: Teorema de Stolper-Samuelson

# Ejemplo numérico

- Para ilustrar el Teorema de Stolper-Samuelson usemos el siguiente escenario hipotético:
- Computadoras:
  - Ingresos por ventas  $\pi_c = P_c \times Y_c = 100$
  - Ganancias del trabajo  $= W \times L_c = 50$
  - Ganancias del capital  $= R \times K_c = 50$
- Industria de zapatos:
  - Ingresos por ventas  $\pi_z = P_z \times Y_z = 100$
  - Ganancias del trabajo  $= W \times L_z = 60$
  - Ganancias del capital  $= R \times K_z = 40$
- Nota que la industria del calzado es intensiva en trabajo: el total de beneficios pagado al trabajo es  $(60/100) = 60\%$  en comparación con la otra industria  $(50/100) = 50\%$ .

# Ejemplo numérico

Recordemos que cuando el país **doméstico** y el **extranjero** se enfrentan al **libre comercio** el precio de las computadoras se incrementa:

- Por simplicidad, supongamos que  $P_c$  aumenta pero que  $P_z$  no tiene **ningún cambio**
- Computadoras:
  - $\Delta P_c/P_c = 10\%$
  - $\Delta P_z/P_z = 0\%$
- ¿Cómo se convierte un incremento en el precio relativo de las **computadoras** en un cambio de **largo plazo** en los pagos a los factores  $W$  y  $R$ ?

# Ejemplo numérico

- Usemos las siguientes fórmulas para calcular los pagos de rentas al capital en cada industria:

$$\pi_c = P_c \times Y_c - (W \times L_c + R_c \times K_c)$$

$$R = \frac{P_c \times Y_c - W \times L_c}{K_c}, \text{ para computadoras}$$

$$R = \frac{P_z \times Y_z - W \times L_z}{K_z}, \text{ para zapatos}$$

- Sustituyendo el cambio en  $\Delta P_c = 10\%$  y  $\Delta P_z = 0\%$  tenemos que:

$$R = \frac{\Delta P_c \times Y_c - \Delta W \times L_c}{K_c}, \text{ para computadoras}$$

$$R = \frac{0 \times Y_z - \Delta W \times L_z}{K_z}, \text{ para zapatos}$$

# Ejemplo numérico

Trabajaremos con cambios porcentuales (diferencial total) para ilustrar los cambios:

## 1. Identidad de ingresos en cada industria

$$P_i \times Y_i = W \times L_i + R K_i$$

## 2. Diferencial total

$$\Delta(P_i \times Y_i) = \Delta(W \times L_i) + \Delta(R \times K_i)$$

Suponiendo cantidades fijas de  $L_i$ ,  $K_i$ ,  $Y_i$  (solo cambian precios  $W$  y  $R$ )

$$Y_i \times \Delta P_i = L_i \times \Delta W + K_i \times \Delta R$$

# Ejemplo numérico

$$Y_i \times \Delta P_i = L_i \times \Delta W + K_i \times \Delta R$$

3. Dividir entre  $R \times K_i$

$$\frac{Y_i}{R \times K_i} \times \Delta P_i = \frac{L_i}{R \times K_i} \times \Delta W + \frac{K_i}{R \times K_i} \times \Delta R$$

Sabemos que  $\frac{K_i}{R \times K_i} = \frac{1}{R}$

$$\frac{Y_i}{R \times K_i} \times \Delta P_i = \frac{L_i}{R \times K_i} \times \Delta W + \frac{\Delta R}{R}$$

# Ejemplo numérico

## 4. Convertimos todo a cambios relativos

$$\Delta X = X \times \frac{\Delta X}{X}$$

Lo aplicamos a cada término:

- Para  $\Delta P_c$ :

$$\frac{Y_i}{R \times K_i} \times \Delta P_i = \frac{Y_i}{R \times K_i} \times P_i \times \frac{\Delta P_i}{P_i} = \left( \frac{P_i \times Y_i}{R \times K_i} \right) \times \frac{\Delta P_i}{P}$$

- Para  $\Delta W$

$$\frac{L_i}{R \times K_i} \times \Delta W = \frac{L_i}{R \times K_i} \times W \times \frac{\Delta W}{W} = \left( \frac{W \times L_i}{R \times K_i} \right) \times \frac{\Delta W}{W}$$

# Ejemplo numérico

Sustituyendo en las fórmulas anteriores tenemos que:

$$\frac{\Delta R}{R} = \left( \frac{P_c \times Y_c}{R \times K_c} \right) \times \frac{\Delta P_c}{P_c} - \left( \frac{W \times L_c}{R \times K_c} \right) \times \frac{\Delta W}{W}, \text{ para computadoras}$$

$$\frac{\Delta R}{R} = - \left( \frac{W \times L_z}{R \times K_z} \right) \times \frac{\Delta W}{W}, \text{ para zapatos}$$

Reemplazando en las fórmulas anteriores los cambios en  $P_c$  y  $P_z$

$$\frac{\Delta R}{R} = 10\% \times \left( \frac{100}{50} \right) - \left( \frac{\Delta W}{W} \right) \left( \frac{50}{50} \right), \text{ para computadoras}$$

$$\frac{\Delta R}{R} = - \left( \frac{\Delta W}{W} \right) \left( \frac{60}{40} \right), \text{ para zapatos}$$

# Ejemplo numérico

- ¿Cómo cambia  $W$  y  $R$  debido al cambio en  $P_c$ ?
  - Tenemos dos ecuaciones con dos incógnitas ( $\Delta R/R$  y  $\Delta W/W$ )
  - Podemos resolver el sistema de ecuaciones restando la segunda de la primera
  - Ecuación 1:

$$\frac{\Delta R}{R} = 10\% \times \left( \frac{100}{50} \right) - \left( \frac{\Delta W}{W} \right) \left( \frac{50}{50} \right), \text{ para computadoras}$$

- Ecuación 2:

$$\frac{\Delta R}{R} = - \left( \frac{\Delta W}{W} \right) \left( \frac{60}{40} \right), \text{ para zapatos}$$

# Ejemplo numérico

Restando (2) - (1) tenemos que:

$$0 = 10\% \times \left( \frac{100}{50} \right) + \left( \frac{\Delta W}{W} \right) \left( \frac{1}{2} \right)$$

$$\left( \frac{\Delta W}{W} \right) = \frac{-20\%}{\left( \frac{1}{2} \right)} = -40\%, \text{ es el cambio en salarios}$$

- Cuando  $\Delta P_c = 10\%$  los salarios se reducen en **40%**.

# Ejemplo numérico

- ¿Qué sucede con la renta al capital ( $\Delta R/R$ )?
  - Sabemos que  $(\Delta W/W) = -40\%$
  - Retomando la Ecuación (2) sobre la renta al factor capital en la industria de zapatos

$$\frac{\Delta R}{R} = - \left( \frac{\Delta W}{W} \right) \left( \frac{60}{40} \right) = 40\% \times \left( \frac{60}{40} \right) = 60\%, \text{ es el cambio en R}$$

- El incremento de 10% en  $P_c$  se traduce en un incremento de 60% en la remuneración del factor  $K$ 
  - Esto se conoce como **efecto magnificador**
  - Las variaciones en los precios de los bienes ocasionan variaciones no proporcionales en la remuneración de los factores productivos