

Comercio Internacional

Tema 3. Los modelos de proporciones factoriales



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/)



Estructura

- Introducción
- Modelo teórico
 - Supuestos del modelo
 - Descripción de una economía en autarquía
 - Relación entre los precios relativos y la demanda relativa de los factores
 - Relación entre los precios relativos de los bienes y los precios relativos de los factores
 - El teorema de Stolper-Samuelson
 - Fronteras de posibilidades de producción sesgadas a la producción de un bien
 - Comercio entre dos países
 - Curvas de demanda relativa y oferta relativa.
 - Equilibrio una situación de comercio
 - Efectos del comercio sobre la distribución de la renta
- Aplicación empírica
- Conclusiones
- Anexo 1. El teorema de Rybczynsky.
- Problema

Introducción

En el modelo ricardiano la ventaja comparativa viene determinada por las diferencias internacionales en la productividad del trabajo.

En los modelos de proporciones factoriales el comercio surge por las **diferencias relativas en la dotación de factores** productivos entre países.

- La ventaja comparativa está influenciada por la interacción entre:
 1. Los recursos de un país, es decir, la relativa abundancia de factores de producción.
 2. La tecnología de producción, la cual influye sobre la intensidad relativa con la que los diferentes factores de producción son utilizados en la producción de los distintos bienes.

Los modelos de proporciones factoriales se centran en los efectos en el largo plazo del comercio internacional, considerando que todos los **factores de producción son móviles entre sectores**.

Modelo teórico: supuestos del modelo

Esta teoría fue desarrollada por Eli Heckscher y Bertil Ohlin (recibió el premio Nobel en economía en 1977).

Consideremos un modelo con dos países (nuestro país y el extranjero), dos bienes (frigoríficos y calzado) y dos factores productivos (trabajo y capital).

Principales supuestos del modelo:

- (s1) Nuestro país tiene una mayor ratio de capital-trabajo que el país extranjero*: $K/L < K^*/L^*$
- (s2) Los sectores utilizan los factores en diferentes proporciones.
- (s3) A cualquier precio relativo de los factores productivos, la producción de frigoríficos emplea una mayor proporción de capital con respecto al trabajo que la producción de calzado: $K_C/L_C < K_F/L_F$
- (s4) El trabajo (L) y el capital (K) son perfectamente móviles entre sectores, pero inmóviles entre países.

Theoretical model: Model's assumptions

(s5) Las tecnologías utilizadas para producir los dos bienes son idénticas en los dos países.

(s6) Características de las funciones de producción:

- Rendimientos constantes a escala : $Q(tL, tK) = tQ(L, K) \quad \forall t > 0$ (1)

- Ley de rendimientos marginales decrecientes : $\frac{\partial^2 Q(L, K)}{\partial L^2} < 0; \frac{\partial^2 Q(L, K)}{\partial K^2} < 0$ (2)

- Además, $\frac{\partial^2 Q(L, K)}{\partial L \partial K} > 0$ (3)

- Bajos rendimientos constantes a escala : $CM_e(Q) = CM_g(Q)$ (4)

(s7) Mercados perfectamente competitivos.

(s8) Las preferencias de los consumidores son idénticas entre países y además no varían con el nivel de renta del país (preferencias homotéticas).

(s9) No existen barreras al comercio.

Modelo teórico: una economía sin comercio

La relación entre los precios relativos y la demanda relativa de los factores.

Producción de frigoríficos

Q_F es una isocuanta unitaria para la producción de frigoríficos. Su pendiente es la relación marginal de sustitución técnica.

$$RMST_{L_F}^{K_F} = -\frac{dK_F}{dL_F} = \frac{PML_F}{PMK_F} \quad (5)$$

IC es una isocoste con pendiente w/r (precio relativo del trabajo).

$$K_F = \frac{CT}{r} - \frac{w}{r} L_F \quad (6)$$

La pendiente que une el origen con el punto E representa la proporción óptima de capital-trabajo en el sector de los frigoríficos.

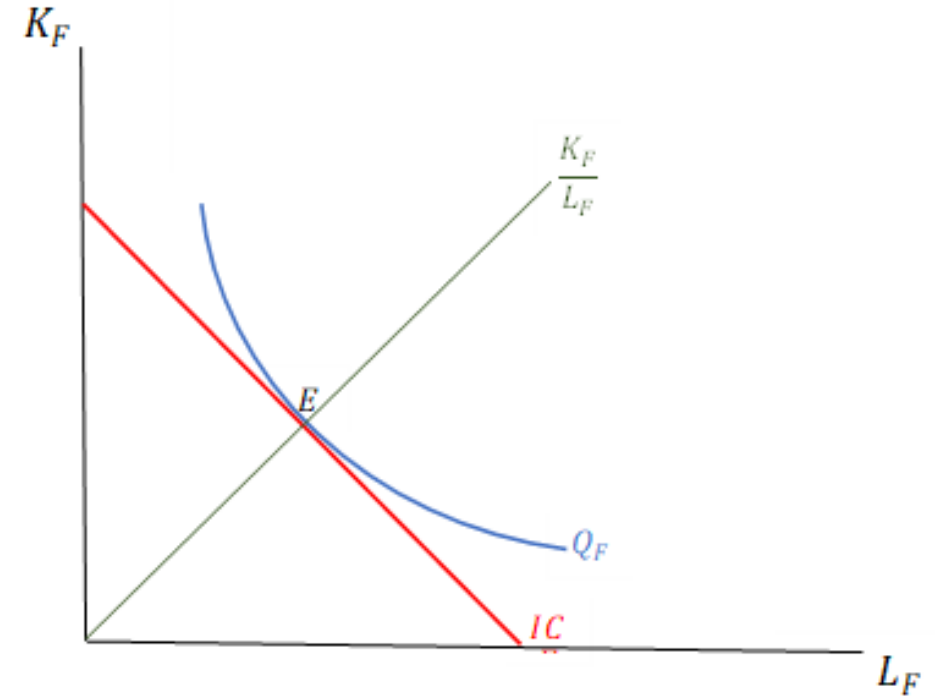


Figura 1: El ratio capital-trabajo

Modelo teórico: una economía sin comercio

La relación entre los precios relativos y la demanda relativa de los factores.

Inicialmente, nuestra economía produce en el punto E^1 . Se produce un aumento en el precio del capital mientras que la producción de frigoríficos se mantiene constante.

¿Qué ocurre con la demanda relativa de los factores de producción en el sector de los frigoríficos?

Un incremento en el precio del capital reduce la pendiente de la recta isocoste (reduce el precio relativo del trabajo). Por lo tanto, el punto en el que esta economía puede producir Q_F al mínimo coste se desplaza hasta E^2 .

En E^2 , la demanda de trabajo aumenta, la demanda de capital disminuye y, por lo tanto, la demanda relativa de capital se reduce.

Conclusión: un menor precio relativo del trabajo lleva a la elección de un menor ratio capital-trabajo en la producción.

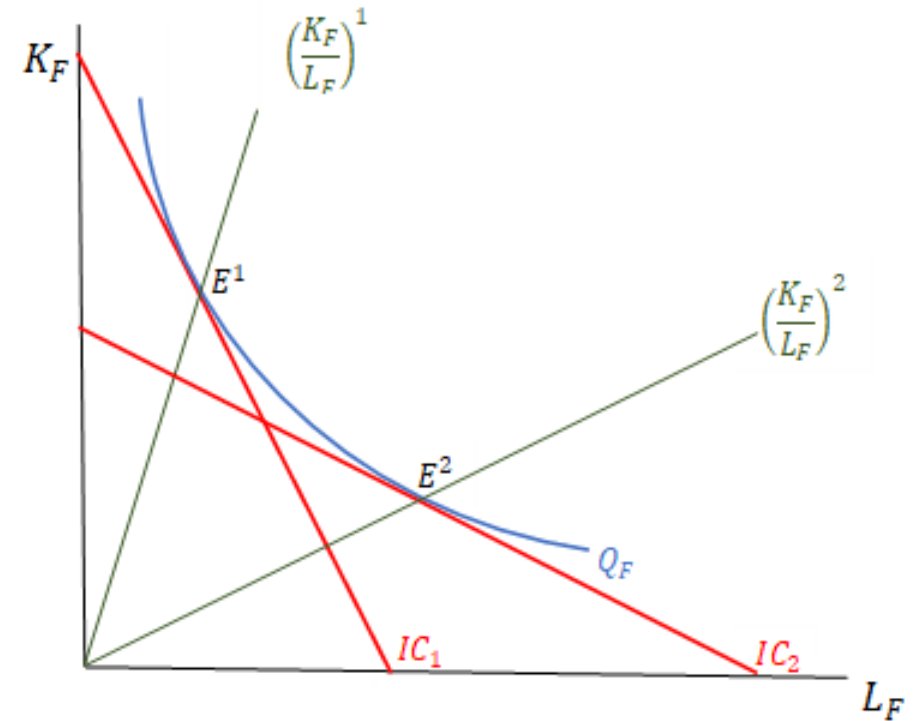


Figura 2: Un cambio en el precio relativo del trabajo

Modelo teórico: una economía sin comercio

La relación entre los precios relativos y la demanda relativa de los factores.

Existe una relación uno a uno entre el precio del relativo de los factores y su demanda relativa

La caída del precio relativo de un factor hace que aumente su demanda relativa. Se produce un efecto sustitución en la demanda de factores de los productores.

En la figura 3 vemos que la demanda relativa de capital en el sector de los frigoríficos (*FF*) está a la derecha de la demanda relativa en el sector calzado (*CC*). Esto implica que para cualquier precio relativo del trabajo, la demanda relativa de capital es mayor en el sector de los frigoríficos que en del calzado.

Decimos que producción de frigoríficos es relativamente intensiva en capital y la producción de calzados relativamente intensiva en trabajo.

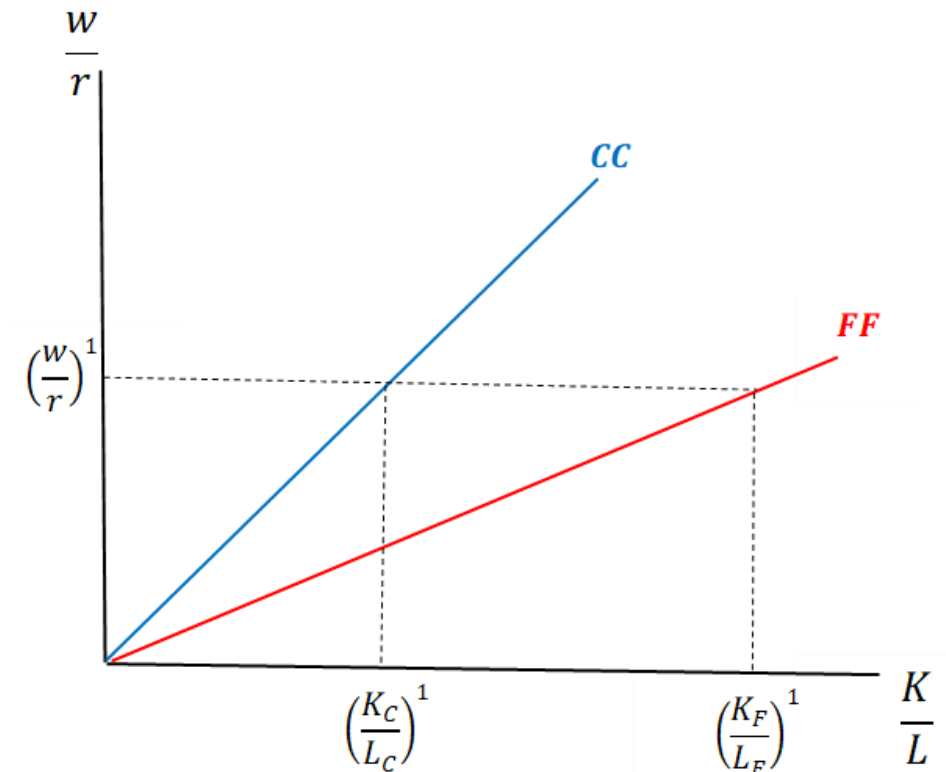


Figura 3: La relación entre los precios relativos y la demanda relativa de los factores.

Modelo teórico: una economía sin comercio

La relación entre los precios relativos de los factores y los precios relativos de los bienes

Las isocuantas Q_F^1 y Q_C^1 muestran las cantidades de factores necesarias para producir frigoríficos y calzado por valor de un euro, respectivamente.

$$p_i Q_i^1 = 1\text{€}, \forall i = F, C \quad (7)$$

En una economía con mercados perfectamente competitivos el valor de la producción debe ser igual a su coste:

$$p_i Q_i^1 = CT_i, = 1\text{€}, \forall i = F, C \quad (8)$$

Por lo tanto, dado que los precios de los factores son los mismos en los dos sectores y el coste de producción en los dos sectores debe ser igual a 1€, Q_F^1 y Q_C^1 deberán ser tangente a una misma recta isocoste que represente un coste de producción igual a 1€.

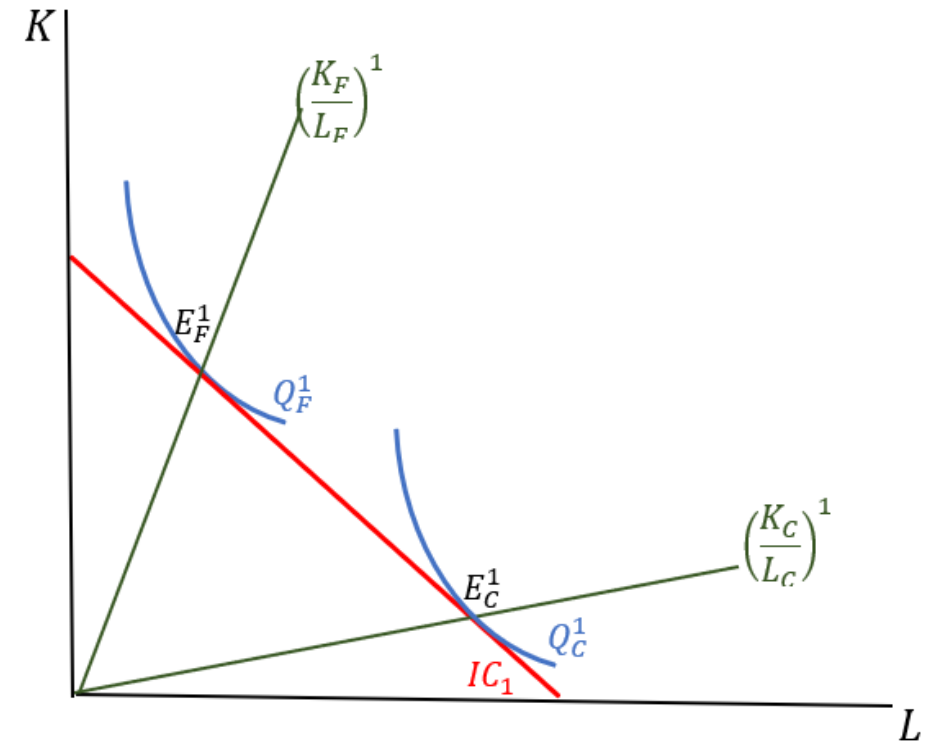


Figura 4: El precio relativo del trabajo de equilibrio

Modelo teórico: una economía sin comercio

La relación entre los precios relativos de los factores y los precios relativos de los bienes

Consideremos que aumentar el precio del calzado.

Si aumenta el precio del calzado se necesitará producir menos calzado para obtener un valor de la producción de 1€; Q_C^1 se desplaza hacia adentro (Q_C^2).

$$p_C^1 Q_C^1 = p_C^2 Q_C^2 = 1\$; \text{ si } p_C^1 < p_C^2 \Rightarrow Q_C^1 > Q_C^2 \quad (9)$$

En la figura 5 vemos que la pendiente de la nueva isocoste IC_2 tangente a Q_F^1 y Q_C^2 es mayor, lo que implica que el precio relativo del trabajo ha aumentado:

$$(w/r)^1 < (w/r)^2 \quad (10)$$

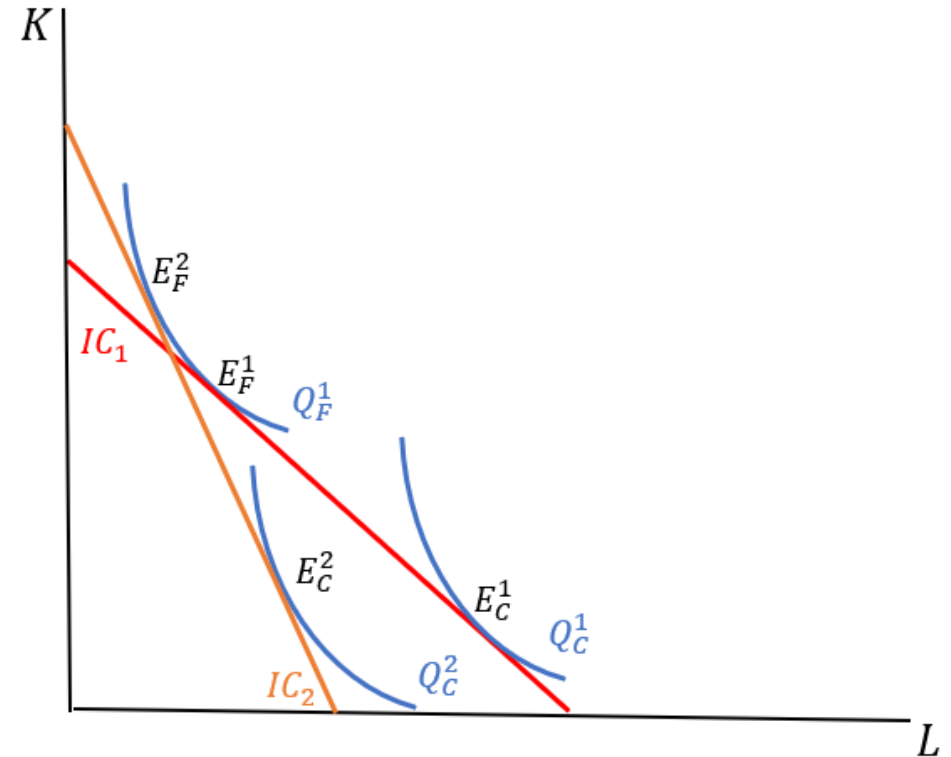


Figura 5: Un aumento en el precio del calzado

Modelo teórico: una economía sin comercio

La relación entre los precios relativos de los factores y los precios relativos de los bienes

Existe una relación uno a uno entre el precio relativo de los factores y el precio relativo de los bienes.

Un incremento (disminución) en el precio relativo del calzado bien trabajo-intensivo produce un incremento (disminución) en el precio relativo del trabajo.

Cuando el precio relativo de un bien aumenta, el precio relativo del factor utilizado de forma intensiva en la producción de ese bien también aumenta.

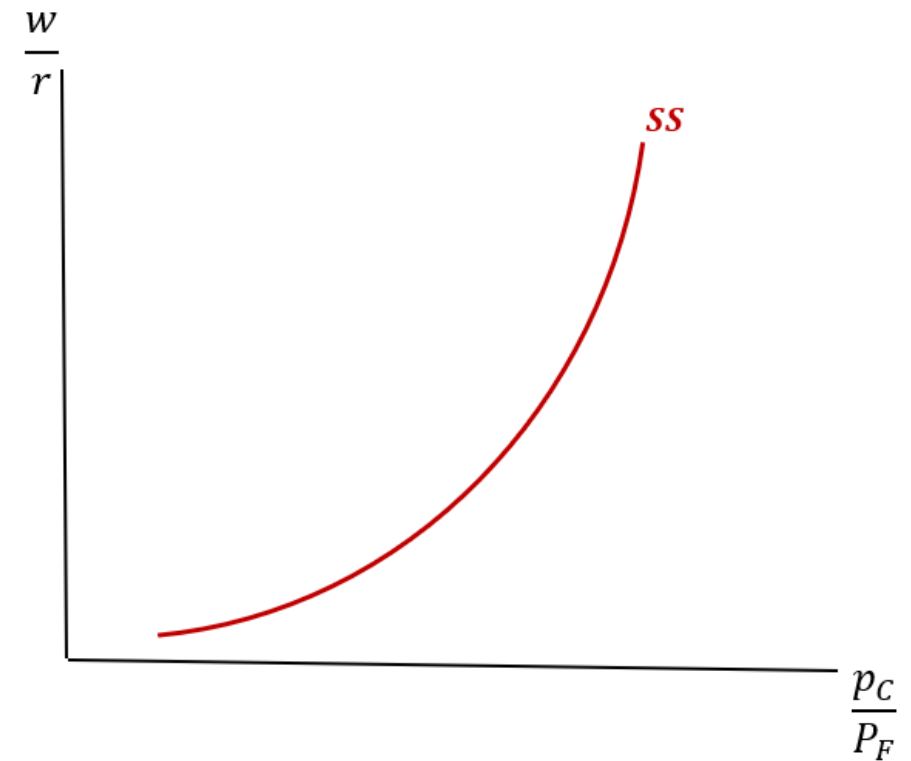


Figure 6: La relación entre los precios relativos de los factores y los precios relativos de los bienes

Modelo teórico: una economía sin comercio

El teorema de Stolper-Samuelson

Un incremento en el precio relativo de un bien hace que el precio relativo y real del factor usado intensivamente en su producción aumente, mientras que el precio relativo y real del otro factor disminuya

Stolper-Samuelson demuestran que cualquier cambio en el precio relativo de un bien tiene un efecto sobre la distribución de la renta.

- Comercio internacional
- Cambios en la dotación de recursos
- Cambios en la tecnología
- Instrumentos de política comercial
- Cambios en las preferencias de los consumidores

Modelo teórico: una economía sin comercio

Demostración del teorema de Stolper-Samuelson

Cuando el precio relativo del calzado, bien trabajo-intensivo, aumenta, el precio relativo del trabajo también aumenta. Entonces, la demanda relativa de capital crece en la producción de calzado y en la de frigoríficos.

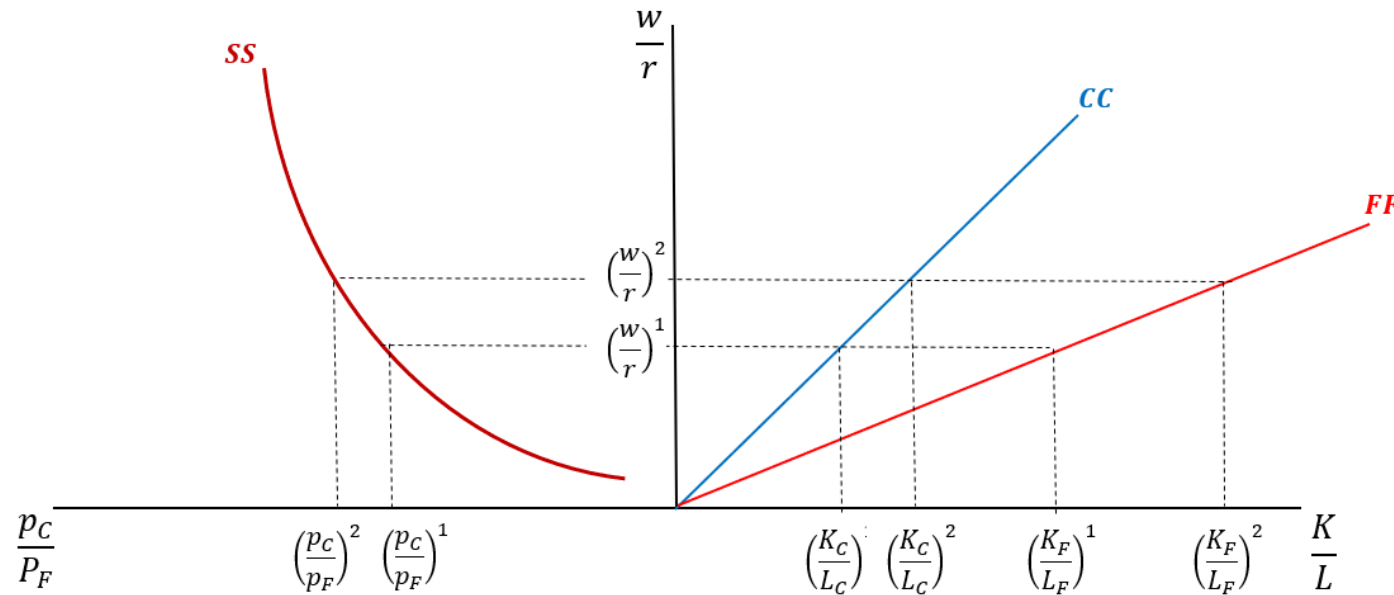


Figure 7: Teorema de Stolper-Samuelson

Modelo teórico: una economía sin comercio

Demostración del teorema de Stolper-Samuelson:

La movilidad perfecta de los factores (s4) implica que en equilibrio los precios del trabajo y del capital son iguales en los dos sectores.

$$w_C = w_F = w \quad (11)$$

$$r_C = r_F = r \quad (12)$$

La competencia perfecta en el mercado de factores (s7) implica que las empresas maximizadoras de beneficios demandarán trabajo y capital hasta que:

$$\frac{w}{p_i} = MPL_i; \forall i = C, F \quad (13)$$

$$\frac{r}{p_i} = MPK_i; \forall i = C, F \quad (14)$$

Cuando p_C/p_F aumenta, la demanda relativa de capital aumenta en los dos sectores. Entonces, la productividad marginal del trabajo aumenta mientras que la productividad marginal del capital disminuye en los dos sectores. Por lo tanto, los trabajadores verán como su salario real es mayor en términos de los dos bienes mientras que los dueños del capital verán cómo el precio real del capital en términos de los dos bienes disminuye.

Modelo teórico: el teorema de Heckscher-Ohlin

Fronteras de posibilidades de producción sesgadas

Consideremos dos países (nuestro país y el extranjero*). Ambos países utilizan la misma tecnología de producción y tienen las mismas preferencias.

La única diferencia entre los países reside en su dotación de recursos. Nuestro país tiene una mayor ratio de capital-trabajo que el extranjero.

$$K/L > K^*/L^*$$

Nuestro país es relativamente abundante en capital mientras que el extranjero es relativamente abundante en trabajo.

Como la producción de frigoríficos es capital-intensiva y nuestro país tiene abundancia relativa en capital, la frontera de posibilidades de producción de nuestro país está sesgada a la producción de frigoríficos (bien intensivo en capital). Por lo tanto, siendo todo lo demás igual, la oferta relativa de frigoríficos será mayor en nuestro país que en el extranjero.

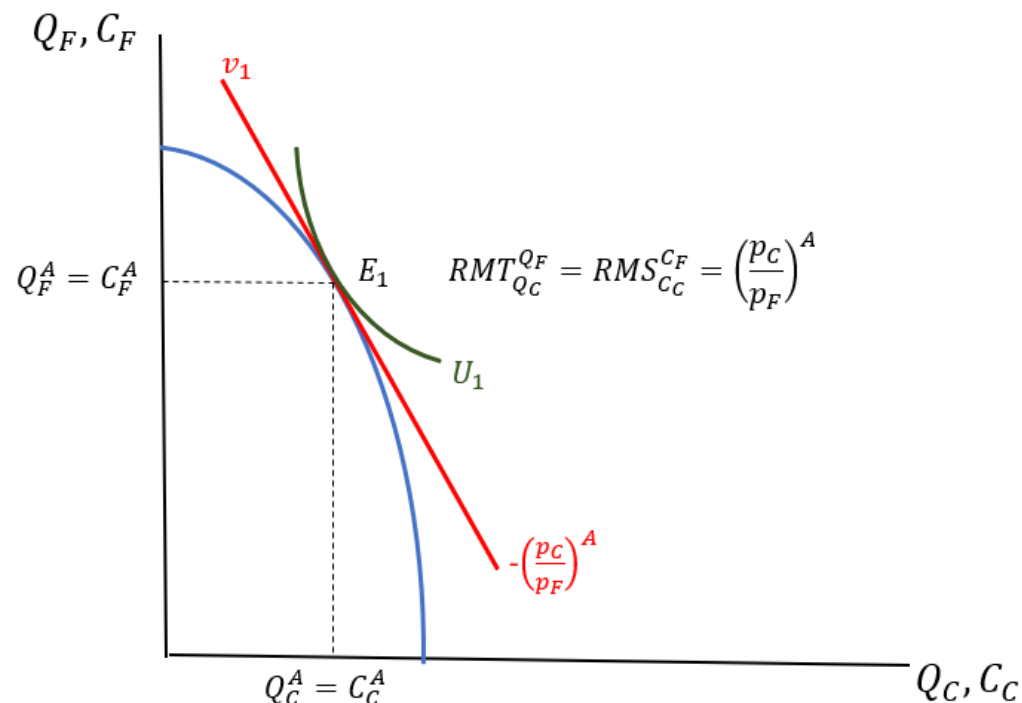


Figura 11: Equilibrio en autarquía en nuestro país

Modelo teórico: el teorema de Heckscher-Ohlin theorem

Comercio internacional entre dos países

Como la producción de calzado es intensiva en el uso del trabajo y el país extranjero tiene abundancia relativa en trabajo, la frontera de posibilidades de producción del país extranjero está sesgada a la producción de calzado (bien intensivo en trabajo). Por lo tanto, siendo todo lo demás igual, la oferta relativa de calzado será mayor en el país extranjero que en nuestro país.

Generalmente, una economía tenderá a ser relativamente más efectiva en la producción de bienes intensivos en los factores de los que tiene relativamente abundancia.

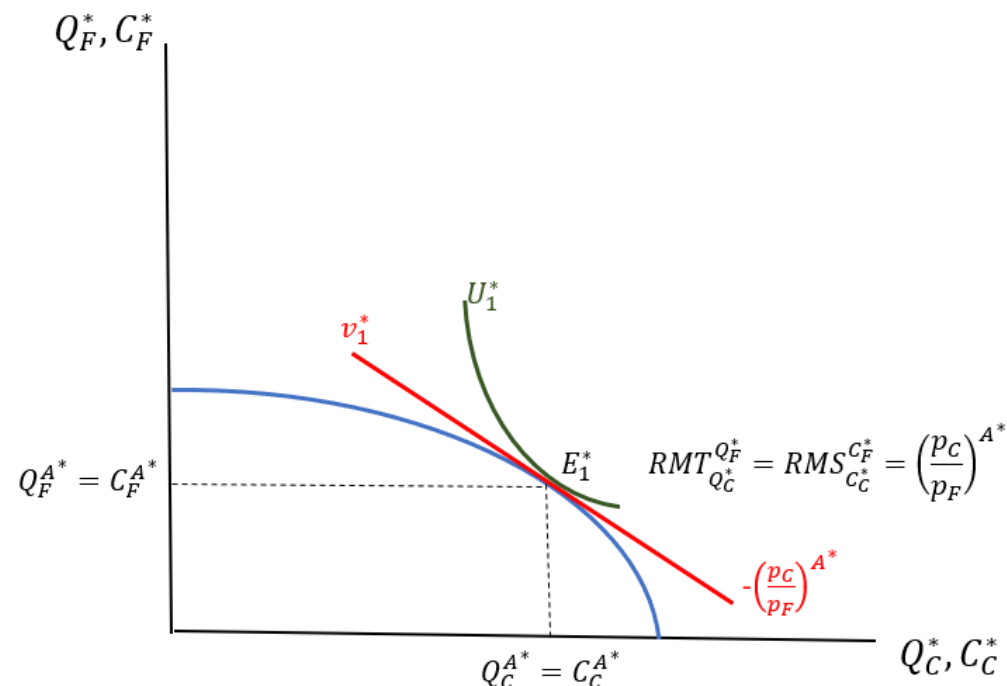


Figura 12: Equilibrio en autarquía en el país extranjero

Modelo teórico: el teorema de Heckscher-Ohlin

Comercio internacional entre dos países

Las funciones de oferta relativa de calzado para cada país se obtienen a partir de sus respectivas FPP.

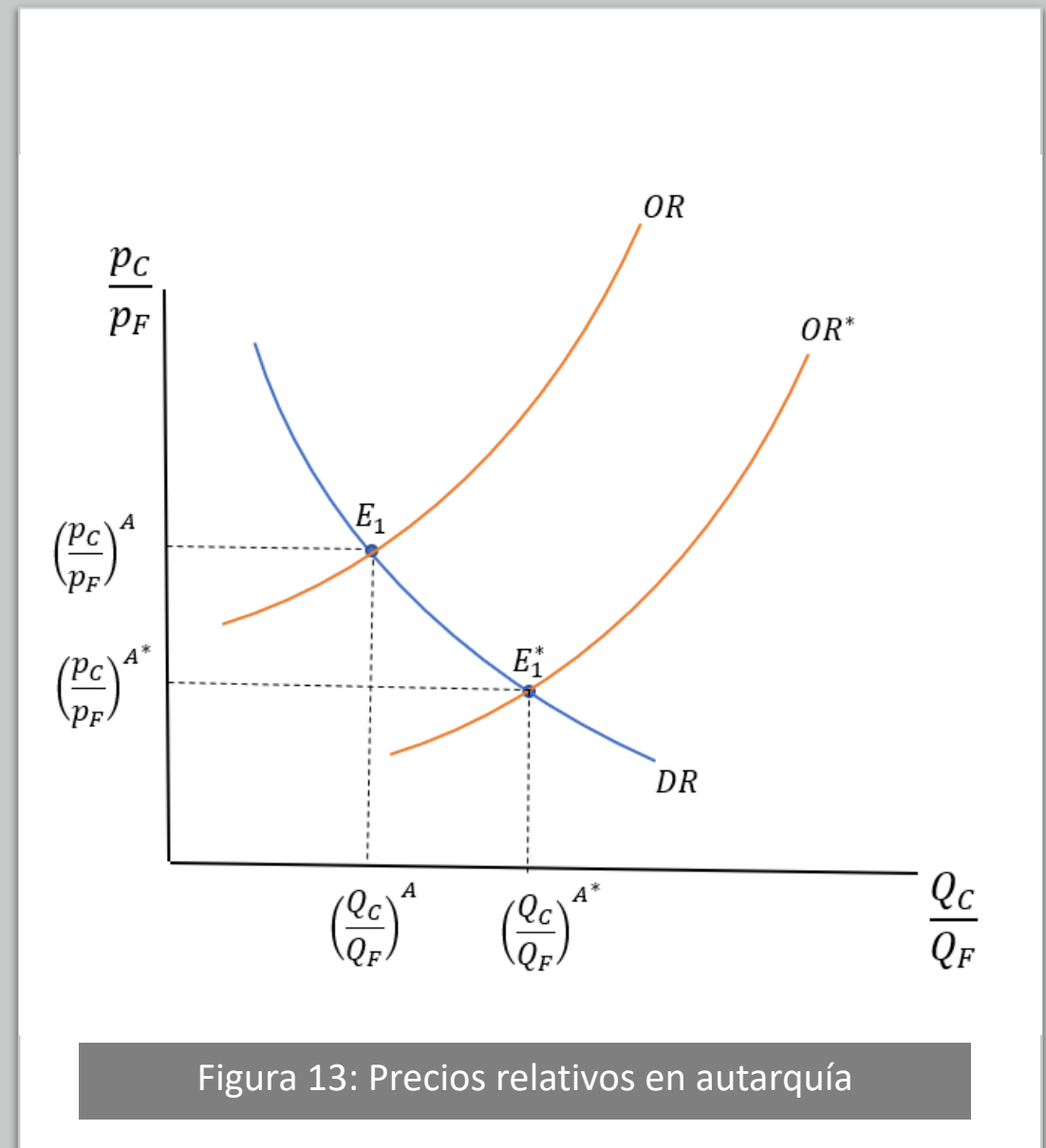
Para cualquier precio relativo del calzado, la oferta relativa de calzado en el país extranjero será mayor que en nuestro país. Por lo tanto, la curva de oferta relativa del país extranjero (OR^*) se sitúa a la derecha de la curva de oferta relativa de nuestro país (OR).

Dado que las preferencias de los consumidores son homotéticas e iguales en los dos países, existe una única curva de demanda relativa (DR).

Entonces,

$$\left(\frac{p_C}{p_F}\right)^A > \left(\frac{p_C}{p_F}\right)^{A^*} \quad (15)$$

Nuestro país tiene ventaja comparativa en la producción de frigoríficos, mientras que el país extranjero tiene ventaja comparativa en la producción de calzado.



Modelo teórico: el teorema de Heckscher-Ohlin

Comercio internacional entre dos países

Cuando nuestro país y el país extranjero comercian entre sí, los precios relativos convergen. El precio relativo del calzado disminuye en nuestro país y aumenta en el país extranjero, siendo el precio relativo del calzado de libre comercio $(p_C/p_F)^{LC}$.

$$\left(\frac{p_C}{p_F}\right)^A > \left(\frac{p_C}{p_F}\right)^{LC} > \left(\frac{p_C}{p_F}\right)^{A^*} \quad (16)$$

Los países exportan el bien cuyo precio relativo aumenta con la apertura comercial.

- Nuestro país se especializa y exporta frigoríficos.
- El país extranjero se especializa y exporta calzado.

El teorema de Heckscher-Ohlin : El país que es abundante en un factor exportará el bien cuya producción es intensiva en el uso de ese factor.

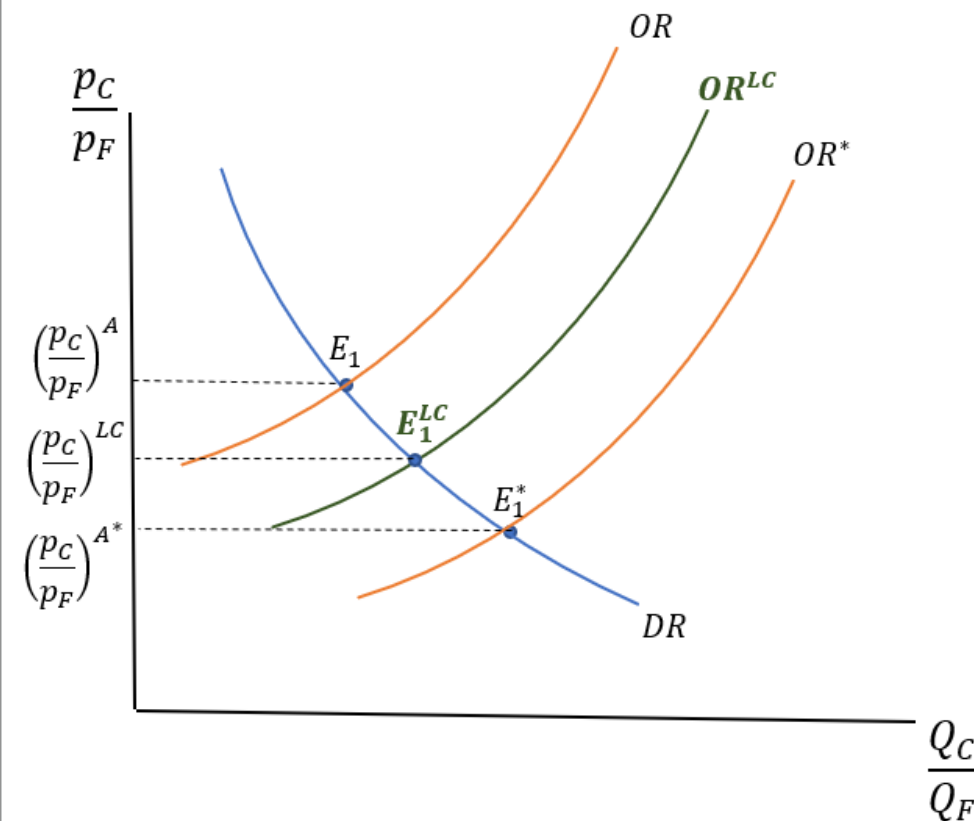


Figura 14: Precio relativo con libre comercio

Modelo teórico: el teorema de Heckscher-Ohlin

Comercio internacional entre dos países

En nuestro país el precio relativo del calzado disminuye.

El nuevo equilibrio en la producción se produce en el punto E_P .

El nuevo equilibrio en el consumo se sitúa en el punto E_C sobre una curva de indiferencia más alejada del origen, lo que implica un aumento del bienestar de los consumidores.

Se producen dos tipos de ganancias asociadas al comercio.

1. Ganancias asociadas al libre comercio ($E_1 - E_{C'}$): efecto sustitución derivado del cambio en el precio relativo del calzado.
2. Ganancias asociadas a la especialización productiva ($E_{C'} - E_C$): efecto renta derivado del cambio en el precio relativo del calzado.

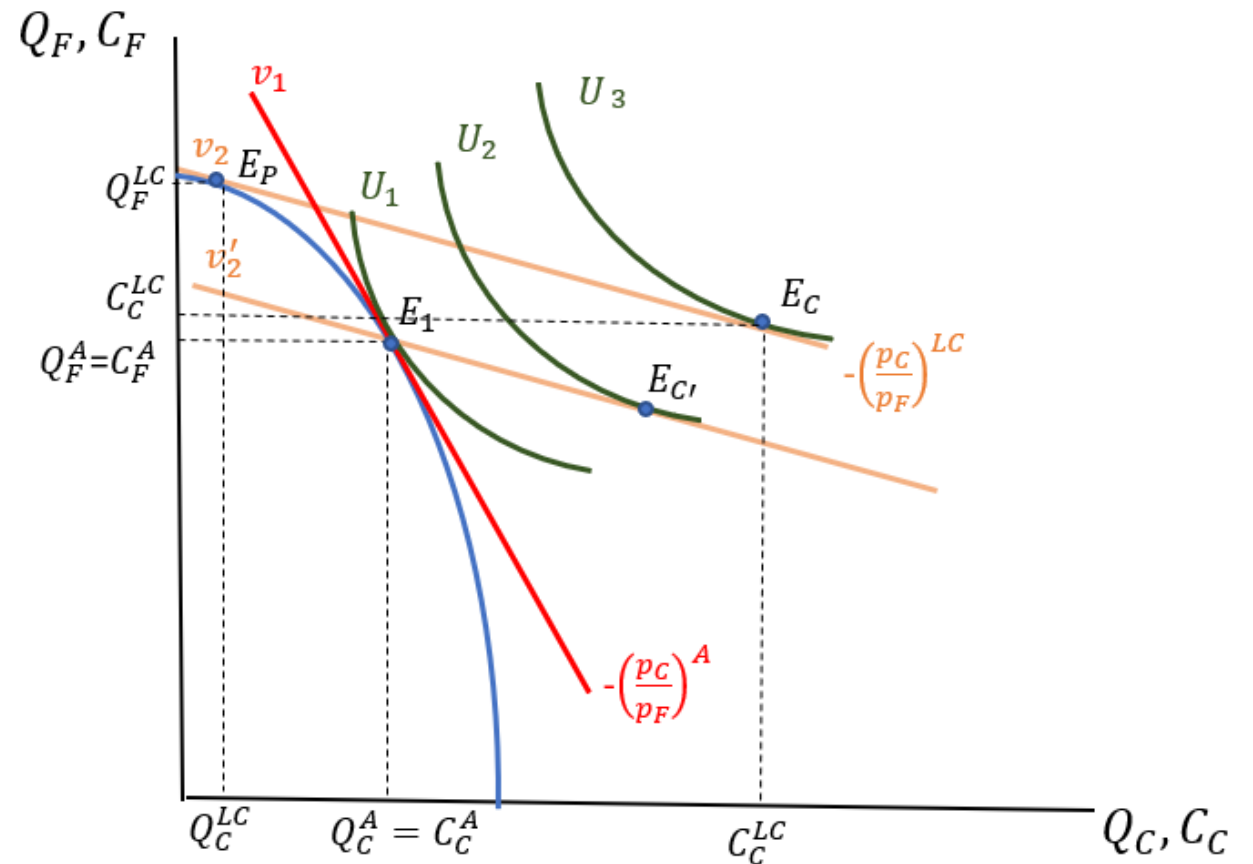


Figura 15: Ganancias asociadas al comercio internacional

Modelo teórico : el teorema de Heckscher-Ohlin

Efectos del comercio internacional sobre la distribución de la renta

En **nuestro país** el precio relativo del calzado disminuye. De acuerdo al teorema de Stolper-Samuelson, el precio relativo y real del capital aumenta mientras que el precio relativo y real del trabajo disminuye.

Los trabajadores estarán en contra de la liberalización comercial, mientras que los propietarios del capital estarán a favor.

En el **país extranjero** el precio relativo del calzado aumenta. De acuerdo con el teorema de Stolper-Samuelson , el precio relativo y real del capital disminuye mientras que el precio relativo y real del trabajo aumenta.

Los trabajadores estarán a favor de la liberalización comercial, mientras que los propietarios del capital estarán en contra.

En ambos países los beneficios son mayores que las pérdidas. Por lo tanto, el **efecto agregado de la liberalización comercial es positivo** en términos de bienestar social.

Aplicación empírica del teorema de Heckscher-Ohlin

Leontief (1953) contrasta las predicciones del teorema de Heckscher-Ohlin.

Leontief demostró que las importaciones de Estados Unidos eran menos capital-intensivas que sus exportaciones, a pesar de que Estados Unidos es un país con relativa abundancia de capital. Este resultado contradice las predicciones del teorema de Heckscher-Ohlin, siendo también conocido como la paradoja de Leontief.

	Importaciones	Exportaciones
Relación capital/trabajo	17.916 \$/trabajador	14.321 \$/trabajador
Promedio de años de educación	9.9 años	10.1 años
Proporción ingenieros sobre trabajadores	0,0189	0,0255

Conclusiones

En los **modelos de proporciones factoriales** el comercio surge por la diferencia internacional en la **dotación de factores productivos**.

Los modelos de proporciones factoriales se centra en los **efectos a largo plazo** del comercio internacional.

De acuerdo el teorema de Heckscher-Ohlin, el país que es abundante en un factor exporta el bien cuya producción es intensiva en ese factor productivo.

La **evidencia empírica** contradice las predicciones del teorema de Heckscher-Ohlin, de forma que las diferencias de recursos por sí solos no pueden explicar el comercio internacional.

Anexo 1: el teorema de Rybczynski

¿Cómo afecta un cambio en la oferta total de un factor a la asignación de factores entre sectores y a la producción de cada bien?

A partir de la caja de Edgeworth es posible determinar como el trabajo y el capital se asignan a la producción de calzado y frigoríficos.

Suponemos pleno empleo de los factores:

$$L_C + L_F = L \quad (17)$$

$$K_C + K_F = K \quad (18)$$

La asignación de capital y trabajo es Pareto eficiente si:

$$MRTS_{L_C}^{K_C} = MRTS_{L_F}^{K_F} \quad (19)$$

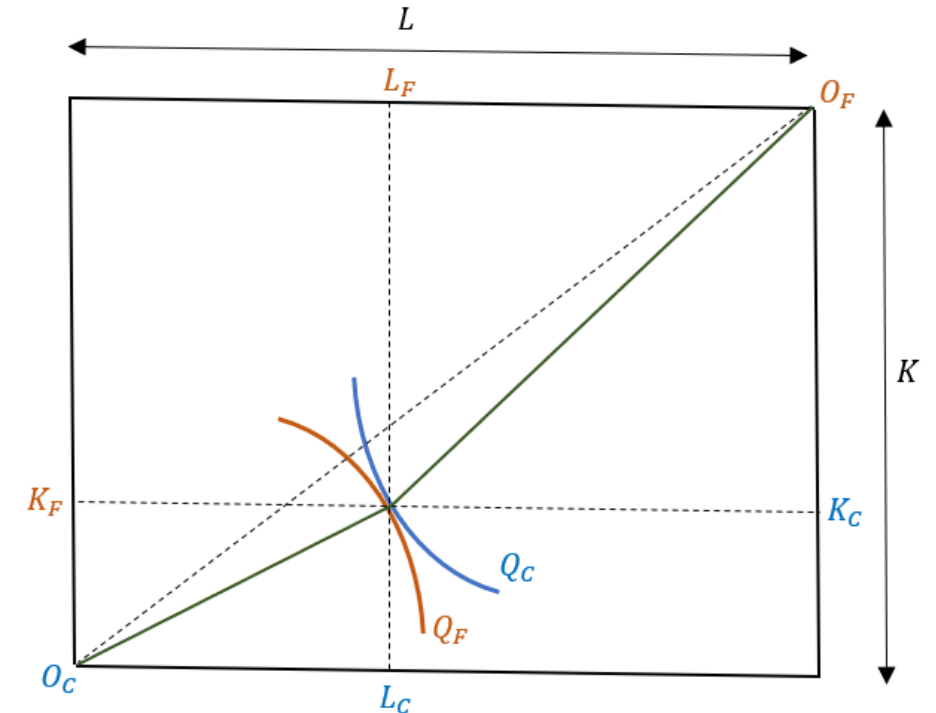


Figura 8: Asignación de factores

Anexo 1: el teorema de Rybczynski

Para un precio relativo del calzado dado p_C/p_F , existe un precio relativo del trabajo, y por lo tanto, una demanda relativa de capital para producir calzando y frigoríficos.

Entonces, para producir Q_C y Q_F :

$$(K_C/L_C) < (K/L) < (K_F/L_F) \quad (20)$$

Como vimos, los frigoríficos son un bien capital-intensivo, mientras que el calzado es un bien trabajo-intensivo.

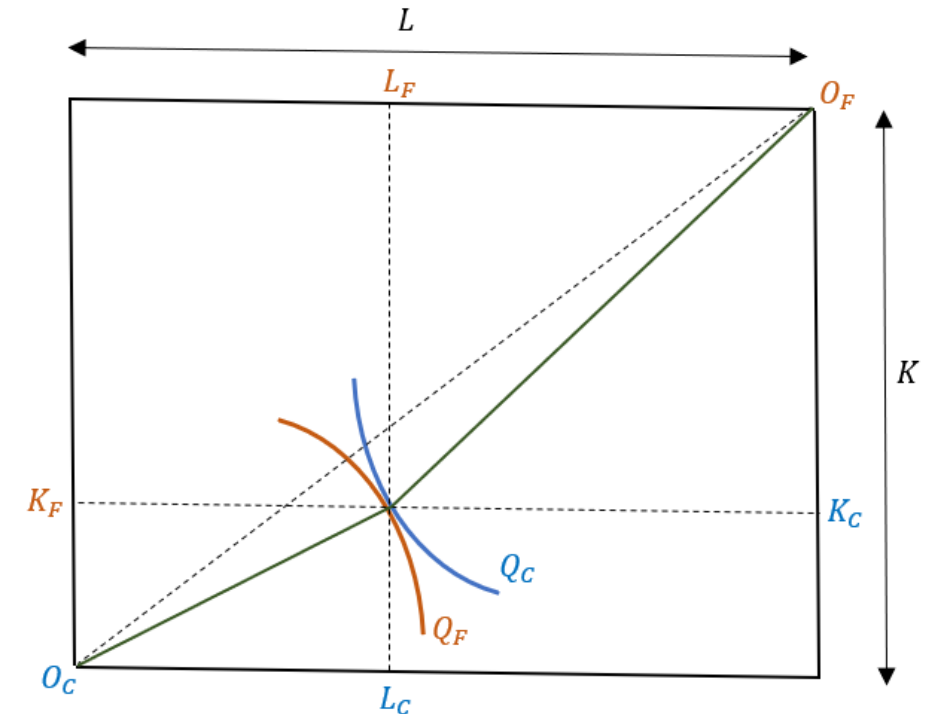


Figura 8: Asignación de factores

Anexo 1: el teorema de Rybczynski

Suponga que la oferta de trabajo en esta economía aumenta.

Un aumento en la oferta de trabajo hace que la anchura de la base de la caja aumente. El nuevo origen en la producción de frigoríficos es O'_F .

Dado que el precio relativo del calzado no cambia, la proporción factorial empleada en la producción de calzado y frigoríficos tampoco varía.

En la nueva asignación de factores (también eficiente en el sentido de Pareto):

- La cantidad de capital y trabajo empleados en producir calzado aumenta. Por lo tanto, la producción de calzado (bien trabajo-intensivo) aumenta.
- La cantidad de capital y trabajo empleados en producir frigoríficos disminuye. Por lo tanto, la producción de frigoríficos (bien capital-intensivo) disminuye.

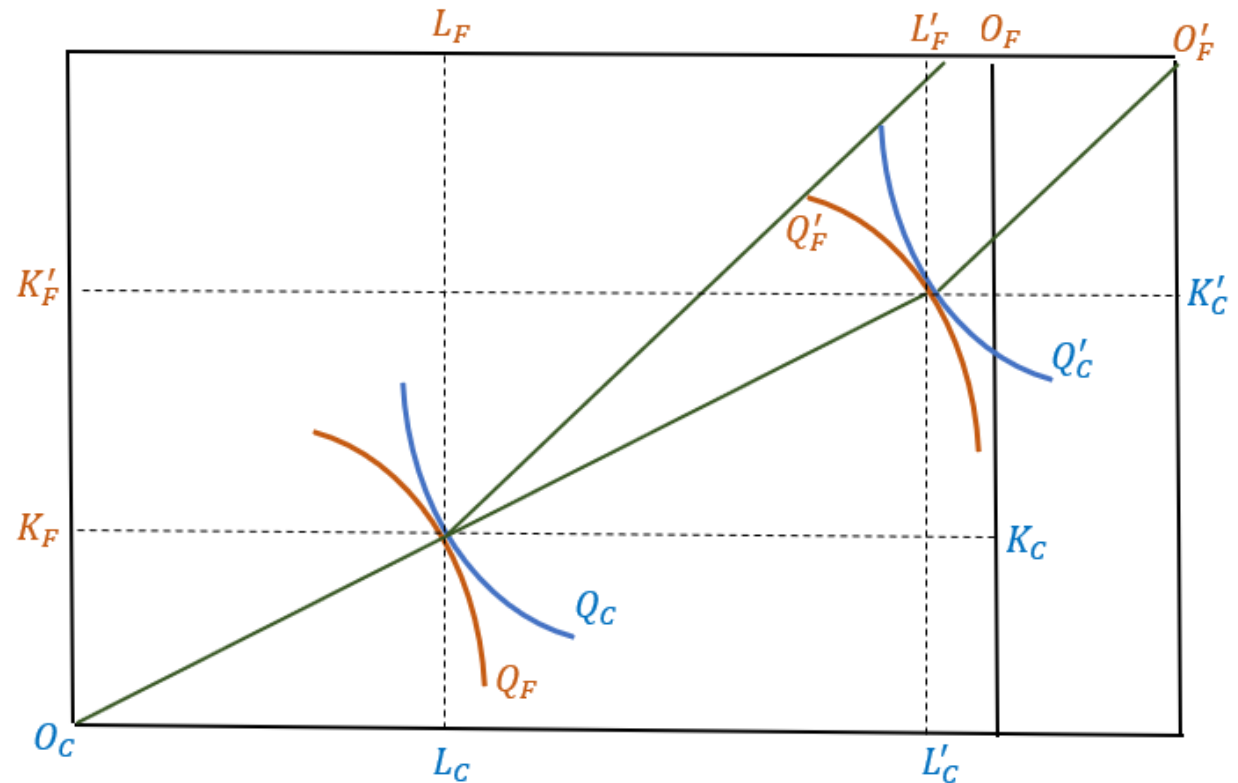


Figura 9: Incremento en la oferta de trabajo

Anexo 1: el teorema de Rybczynski

El aumento en la oferta de trabajo desplaza la frontera de posibilidades de producción hacia fuera y en mayor medida hacia la producción del bien trabajo-intensivo (calzado).

Se dice que se ha producido un crecimiento sesgado de las posibilidades de producción hacia la producción de calzado.

Si el precio relativo del calzado no varía, el equilibrio en la producción se desplaza de E_1 a E_2 , lo cual implica una caída en la producción de frigoríficos y un aumento en la producción de calzado.

Manteniendo constante el precio relativo de los bienes, un aumento en la oferta de uno de los factores de producción hace que la producción del bien intensivo en ese factor aumente y la producción del otro bien disminuya.

Manteniendo constante el precio relativo de los bienes, un aumento en la oferta relativa de un factor de producción hace que la producción relativa del bien intensivo en ese factor aumente con respecto al otro bien.

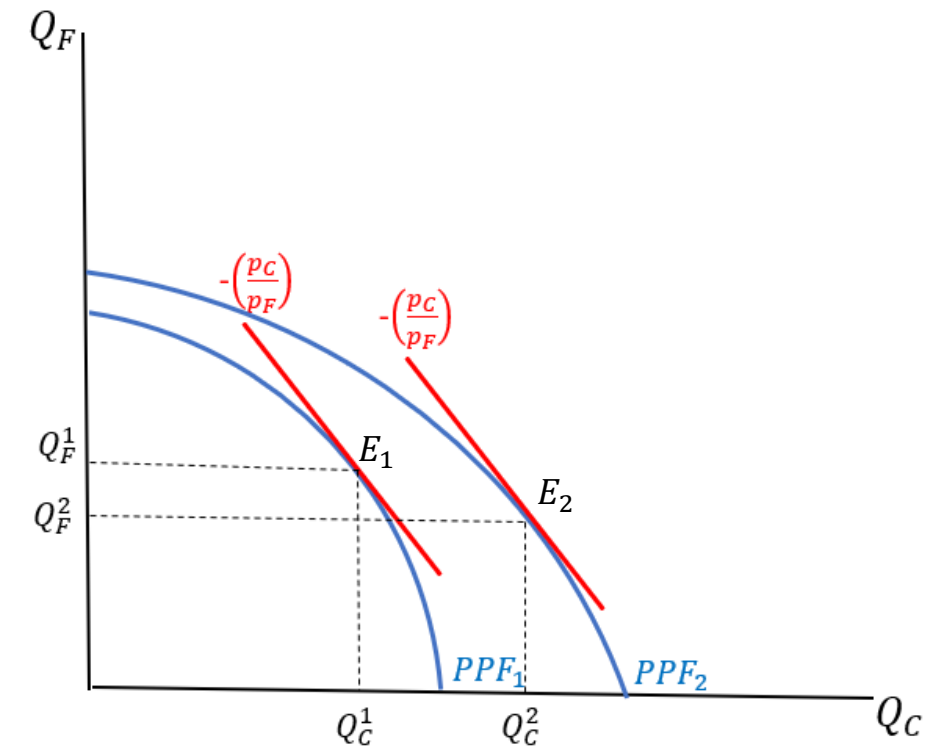


Figura 10: Cambios en la producción

Problema

Suponga que el mundo está formado por dos países, Gondor y Mordor. Los consumidores de los dos países consumen solo dos tipos de bienes: armaduras y cerveza. La producción de cerveza es trabajo-intensiva mientras que la de armaduras es capital-intensiva. Por otra parte, Mordor es un país con abundancia relativa de capital. Los dos países tienen preferencias idénticas, representadas por la misma función de utilidad.

- (a) En ausencia de comercio compare, ayudándose de un gráfico, los precios relativos de la cerveza en ambos países. ¿Qué país se especializará en la producción de cerveza? ¿Se cumple el modelo de Heckscher-Ohlin?
- (b) Suponga que ambos países permiten el libre comercio de bienes. Represente gráficamente las cantidades de producción y consumo en cada país, así como las ganancias del comercio internacional.
- (c) A partir del modelo de Stolper-Samuelson, señale cuáles son los efectos del comercio internacional sobre la distribución de la renta en ambos países. ¿Qué factor de producción será pro libre comercio en Mordor y cuál proteccionista?