MICROECONOMÍA. EQUILIBRIO GENERAL Y ECONOMÍA DE LA INFORMACIÓN

Tema 1

EQUILIBRIO GENERAL Y FALLOS DE MERCADO

Fernando Perera Tallo
Olga María Rodríguez Rodríguez
http://bit.ly/8l8DDu

1.7. Algunos modelos de Equilibrio General.

1.7.1. El modelo de intercambio puro:

- **Ventaja**: su simplicidad.

- No hay producción: los bienes existentes en la economía son variables exógenas. Es decir, la producción no viene recogida en el modelo.
- Dos bienes, *x* e *y*.
- Dos consumidores o economías domésticas.

Preferencias de las economías domésticas:

Función de utilidad consumidor 1: $u^1(c_x^1, c_y^1)$

c_x^1 = cantidad de bien *x* consumida por el consumidor 1.

c_y^1 = cantidad de bien *y* consumida por el consumidor 1.

Función de utilidad consumidor 2: $u^2(c_x^2, c_y^2)$

c_x^2 = cantidad de bien *x* consumida por el consumidor 2.

c_y^2 = cantidad de bien *y* consumida por el consumidor 2.

- **Novedad**: Los consumidores no tienen rentas sino bienes:
- Consumidor 1: tiene q_x^1 unidades del bien x y q_y^1 unidades del bien y: dotación inicial de bienes del consumidor 1, (q_x^1, q_y^1).
- Consumidor 2: tiene q_x^2 unidades del bien x y q_y^2 unidades del bien y: dotación inicial de bienes del consumidor 2, (q_x^2, q_y^2).
- Cantidades totales de bienes existentes en la economía: $\bar{q}_x \equiv q_x^1 + q_x^2$, para el bien x, y $\bar{q}_y \equiv q_y^1 + q_y^2$, para el bien y.

Restricciones presupuestarias de las economías domésticas:

- Economía doméstica 1: $p_x c_x^1 + p_y c_y^1 \leq p_x q_x^1 + p_y q_y^1$
- Economía doméstica 2: $p_x c_x^2 + p_y c_y^2 \leq p_x q_x^2 + p_y q_y^2$

Dado que lo importante son los precios relativos, estas restricciones presupuestarias se pueden escribir de la siguiente manera:

- Economía doméstica 1:

$$\frac{p_x}{p_y} c_x^1 + c_y^1 \leq \frac{p_x}{p_y} q_x^1 + q_y^1 \Leftrightarrow c_x^1 + \frac{p_y}{p_x} c_y^1 \leq q_x^1 + \frac{p_y}{p_x} q_y^1$$

- Economía doméstica 2:

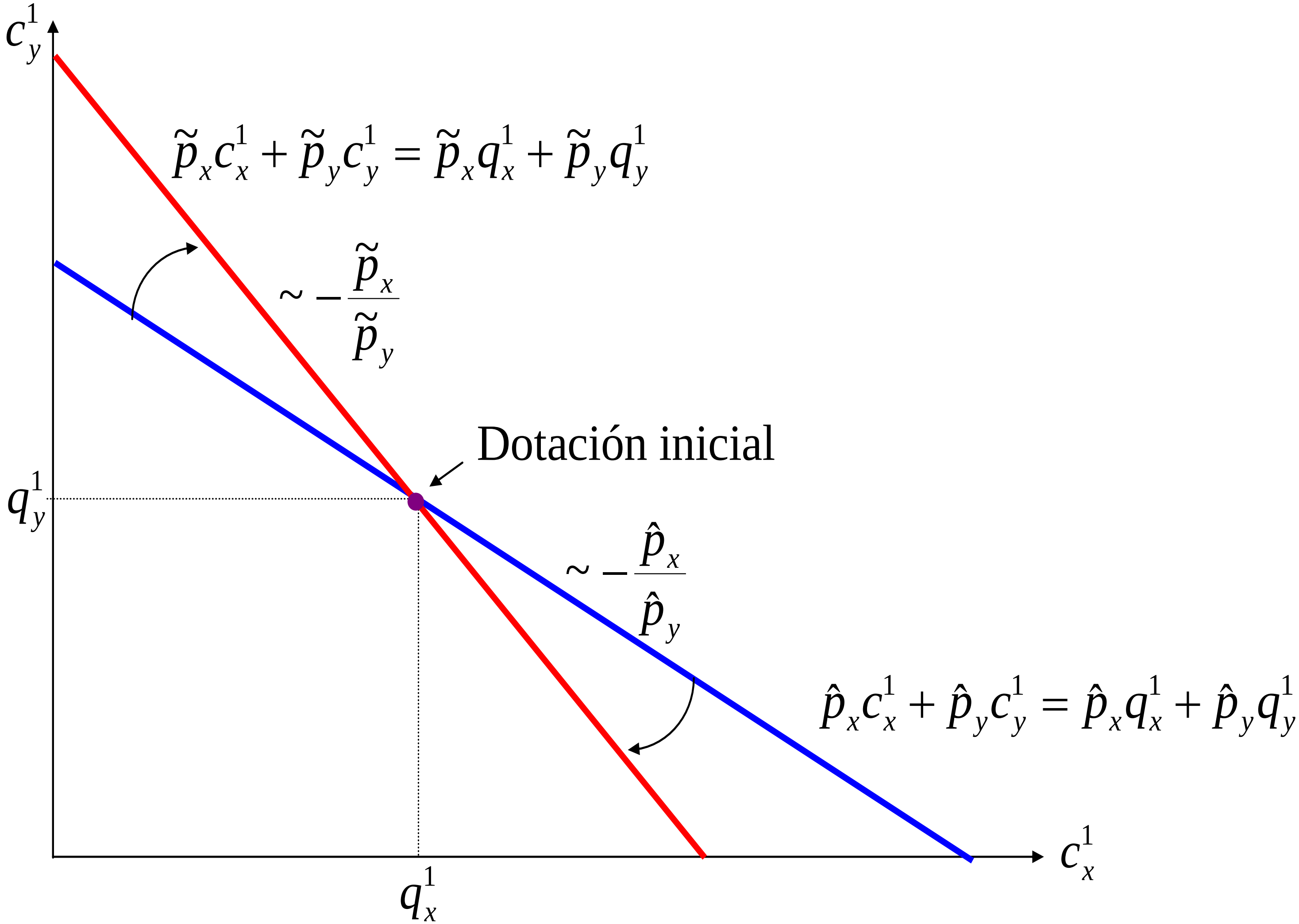
$$\frac{p_x}{p_y} c_x^2 + c_y^2 \leq \frac{p_x}{p_y} q_x^2 + q_y^2 \Leftrightarrow c_x^2 + \frac{p_y}{p_x} c_y^2 \leq q_x^2 + \frac{p_y}{p_x} q_y^2$$

Restricciones presupuestarias de las economías domésticas:

- Particularidad: siempre pasan por la dotación inicial, ya que siempre es posible (aunque no necesariamente óptimo) consumir la dotación inicial.

- Consecuencia: si cambian los precios relativos, la recta balance bascula o gira en torno a la dotación inicial.

Efecto de un incremento del precio relativo de *x* en la recta de balance



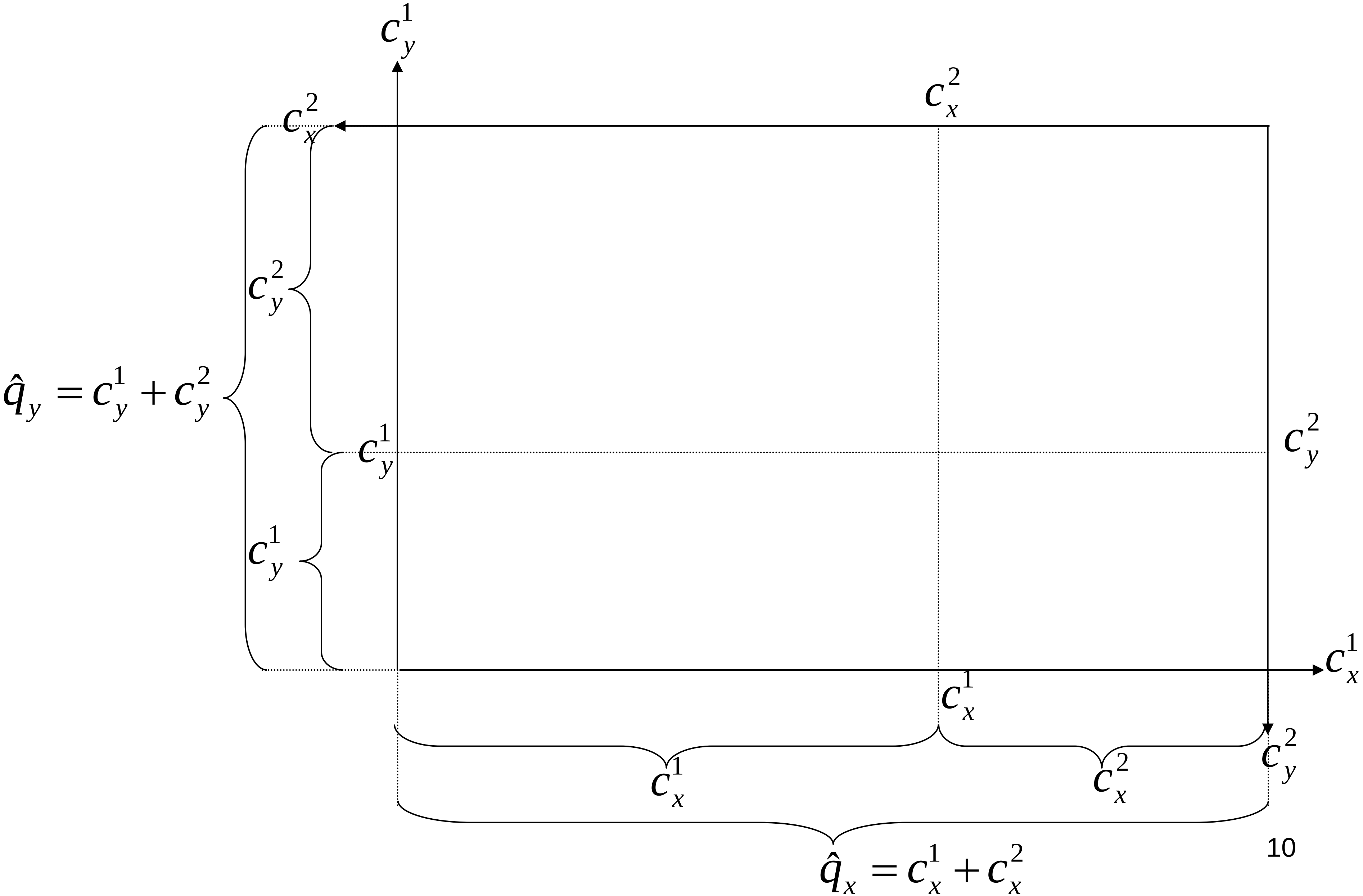
En esta economía solo hay economías domésticas que eligen sus cestas de consumo, por tanto, una **asignación** consistiría en las cestas de consumo de todas las economías domésticas (en nuestro caso, 2):

$$(\underbrace{c_x^1, c_y^1}_{\substack{\text{Cesta de}\\ \text{consumo}\\ \text{agente 1}}}, \underbrace{c_x^2, c_y^2}_{\substack{\text{Cesta de}\\ \text{consmo}\\ \text{agente 2}}})$$

Dado que no hay producción, las **asignaciones factibles** serían aquellas en las que se consume menos o igual que la cantidad de bienes existentes:

$$c_x^1 + c_x^2 \leq \bar{q}_x; \; c_y^1 + c_y^2 \leq \bar{q}_y$$

Caja de Edgeworth



Asignación eficiente en sentido de Pareto:

Es una asignación factible, tal que no existe otra asignación factible donde se pueda mejorar al menos a un consumidor sin empeorar a nadie. Por tanto, dada la utilidad de uno de los agentes, se tiene que estar maximizando la utilidad del otro, sujeto a las restricciones de factibilidad y a que la utilidad del primer agente es igual o superior a un determinado nivel.

Una asignación $(c_x^1, c_y^1, c_x^2, c_y^2,)$ es eficiente en sentido de Pareto si y solo si satisface OP.

Asignación eficiente en sentido de Pareto:

$$\max_{c_x^1, c_y^1, c_x^2, c_y^2} . \; u^1\left(c_x^1, c_y^1\right)$$

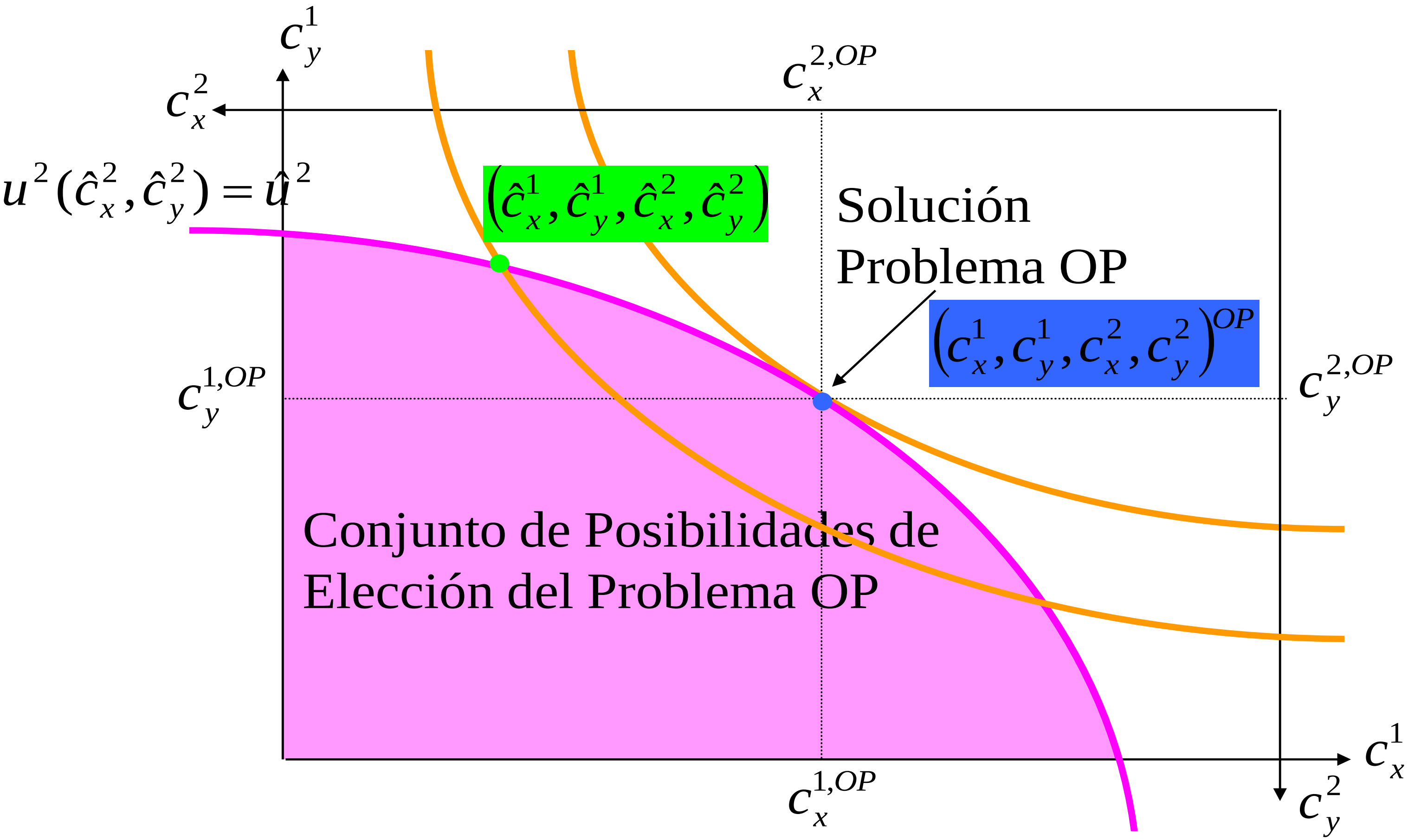
$$\text{s.a}: \; u^2\left(c_x^2, c_y^2\right) \geq \hat{u}^2$$

$$c_x^1 + c_x^2 \leq \bar{q}_x$$

$$c_y^1 + c_y^2 \leq \bar{q}_y$$

donde $\hat{u}^2 = u^2\left(\hat{c}_x^2, \hat{c}_y^2\right)$.

Problema OP con dos consumidores



Si $\left(\hat{c}_x^1, \hat{c}_y^1, \hat{c}_x^2, \hat{c}_y^2\right)$ no es la solución de OP, no es eficiente.

La solución de OP $\left(c_x^1, c_y^1, c_x^2, c_y^2\right)^{OP}$ es eficiente.

Asignación eficiente: las curvas de indiferencia de los dos consumidores tienen que ser tangentes. De no ser así, siempre se podría mejorar a un agente sin empeorar al otro.

Condición necesaria para la eficiencia (en una solución interior): condición de **eficiencia asignativa del consumo**:

$$RMS^1_{x,y}(c^1_x, c^1_y) = RMS^2_{x,y}(c^2_x, c^2_y)$$

Resolviendo el problema de optimización OP:

Lagrangiano:

$$\ell = u^1\left(c_x^1, c_y^1\right) + \lambda^2\left[u^2\left(c_x^2, c_y^2\right) - \hat{u}^2\right] + \wp_x\left[\overline{q}_x - c_x^1 - c_x^2\right] + \wp_y\left[\overline{q}_y - c_y^1 - c_y^2\right]$$

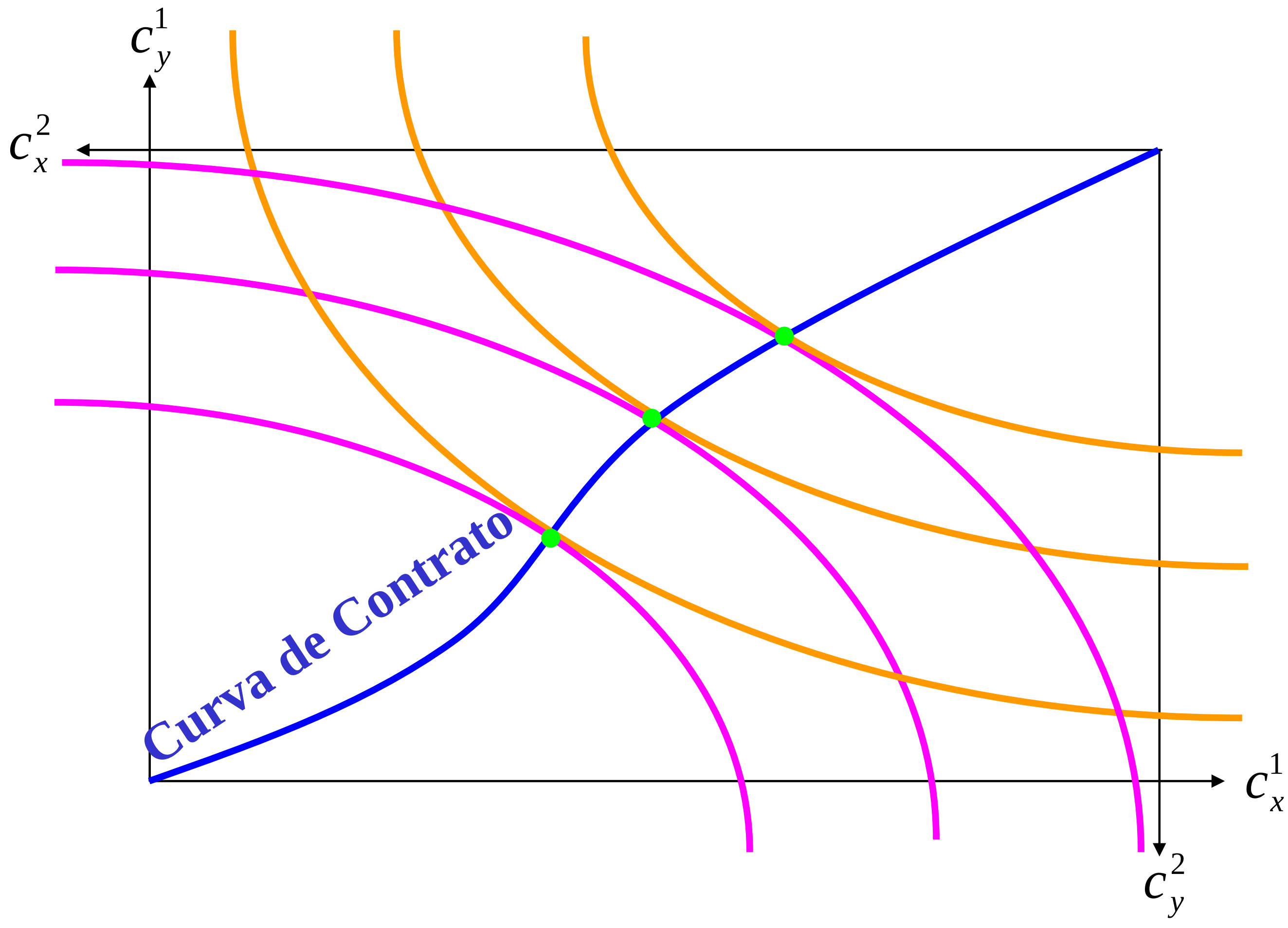
Condiciones de primer orden para solución interior:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial \ell}{\partial c_x^1} &= \frac{\partial u^1(c_x^1, c_y^1)}{\partial c_x^1} - \wp_x = 0 \\ \frac{\partial \ell}{\partial c_y^1} &= \frac{\partial u^1(c_x^1, c_y^1)}{\partial c_y^1} - \wp_y = 0 \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{\dfrac{\partial u^1(c_x^1, c_y^1)}{\partial c_x^1}}{\dfrac{\partial u^1(c_x^1, c_y^1)}{\partial c_y^1}} = RMS_{x,y}^1(c_x^1, c_y^1) = \frac{\wp_x}{\wp_y}$$

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial \ell}{\partial c_x^2} &= \lambda^2 \frac{\partial u^2(c_x^2, c_y^2)}{\partial c_x^2} - \wp_x = 0 \\ \frac{\partial \ell}{\partial c_y^2} &= \lambda^2 \frac{\partial u^2(c_x^2, c_y^2)}{\partial c_y^2} - \wp_y = 0\end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{\lambda^2 \dfrac{\partial u^2(c_x^2, c_y^2)}{\partial c_x^2}}{\lambda^2 \dfrac{\partial u^2(c_x^2, c_y^2)}{\partial c_y^2}} = RMS_{x,y}^2(c_x^2, c_y^2) = \frac{\wp_x}{\wp_y}$$

$$\left.\begin{aligned}RMS_{x,y}^1(c_x^1, c_y^1) &= \frac{\wp_x}{\wp_y} \\ RMS_{x,y}^2(c_x^2, c_y^2) &= \frac{\wp_x}{\wp_y}\end{aligned}\right\} \Rightarrow \boxed{RMS_{x,y}^1(c_x^1, c_y^1) = RMS_{x,y}^2(c_x^2, c_y^2)}$$

Curva de Contrato



Equilibrio Walrasiano en un modelo de intercambio puro:

Definición 2: Un **equilibrio Walrasiano** es una asignación $(c_x^1, c_y^1, c_x^2, c_y^2)$, llamada **asignación de equilibrio,** y un vector de precios $\left(p_x, p_y\right)$, llamado **vector de precios de equilibrio**, tal que:

•Las economías domésticas eligen aquella cesta de consumo que maximizan su utilidad (demanda de bienes):

-Consumidor 1:

$$RMS^{1}_{x,\mathrm{y}}(c^{1}_{x},c^{1}_{y}) = \frac{p_x}{p_{\mathrm{y}}}$$

$$p_x c^{1}_{x} + p_y c^{1}_{y} \leq p_x q^{1}_{x} + p_y q^{1}_{y}$$

-Consumidor 2:

$$RMS^{2}_{x,\mathrm{y}}(c^{2}_{x},c^{2}_{y}) = \frac{p_x}{p_{\mathrm{y}}}$$

$$p_x c^{2}_{x} + p_y c^{2}_{y} \leq p_x q^{2}_{x} + p_y q^{2}_{y}$$

- Los mercados de bienes están en equilibrio (demanda = oferta):

-Bien x:

$$c_x^1 + c_x^2 = q_x^1 + q_x^2$$

-Bien y:

$$c_y^1 + c_y^2 = q_y^1 + q_y^2$$

En este modelo:

- La cantidad demandada de un bien *x* por parte de un consumidor: su consumo de bien *x* menos su dotación de bien *x*, siempre que el consumo fuera superior a la dotación de bien *x*.

- La cantidad ofrecida de un bien *x* por parte de un consumidor: su dotación de ese bien menos la cantidad que consume del mismo.

Ejemplo:

El consumidor 1 vende bien x y compra bien y, y el consumidor 2 compra bien x y vende bien y.

La condición de equilibrio de demanda igual a oferta sería:

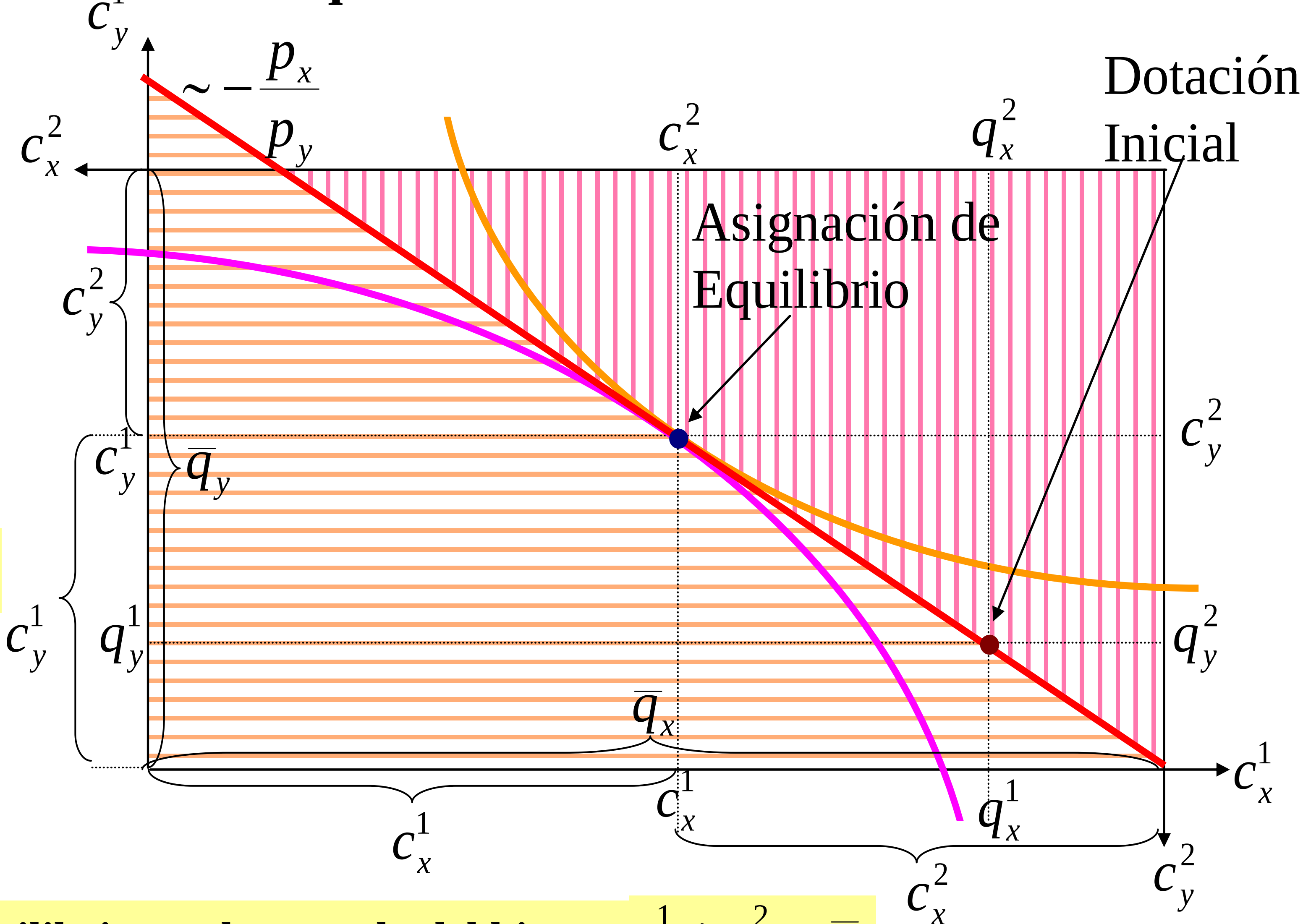
Bien x: $\underbrace{q_x^1 - c_x^1}_{\text{oferta } x} = \underbrace{c_x^2 - q_x^2}_{\text{demanda } x}$

Bien y: $\underbrace{c_y^1 - q_y^1}_{\text{demanda } y} = \underbrace{q_y^2 - c_y^2}_{\text{oferta } y}$

Cálculo del equilibrio Walrasiano

Es necesario resolver el sistema de ecuaciones que determina la definición del equilibrio, siempre teniendo en cuenta que hay que normalizar los precios (ya que lo único importante son los precios relativos), y sabiendo que sobra una ecuación (una condición de equilibrio del mercado de un bien), ya que, por la ley de Walras, si todos los mercados menos uno están en equilibrio, ese último mercado también lo está: sistema de 5 ecuaciones con 5 incógnitas.

Equilibrio Walrasiano



Equilibrio en el mercado del bien *y*: $c_y^1 + c_y^2 = \bar{q}_y$

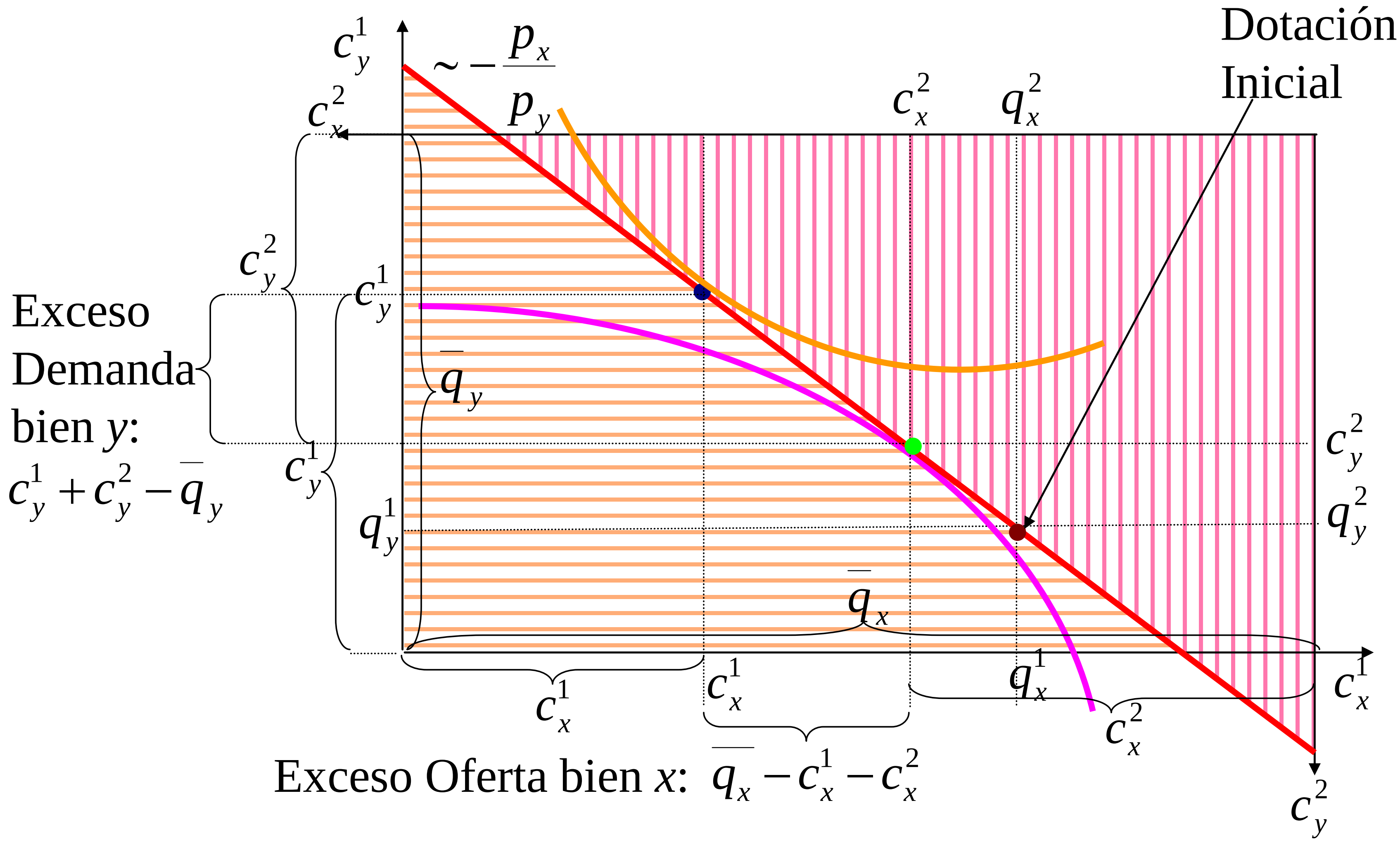
Equilibrio en el mercado del bien *x*: $c_x^1 + c_x^2 = \bar{q}_x$

Conjunto presupuestario del agente 1.

Conjunto presupuestario del agente 2.

En el gráfico siguiente se representa lo que ocurre cuando el vector de precios no es de equilibrio. Las cestas de consumo de los dos consumidores en la caja de Edgeworth no coinciden en el mismo punto, lo que significa que se querría consumir más de un bien que la cantidad existente en la economía de dicho bien (habría exceso de demanda), y se querría consumir menos del otro bien que la cantidad existente en la economía de dicho bien (habría exceso de oferta). En el ejemplo del gráfico hay exceso de demanda del bien y y exceso de oferta del bien x.

Vector de precios que no es de equilibrio



Conjunto presupuestario del agente 1.

Conjunto presupuestario del agente 2.

1.7.2. Modelo con un consumidor, dos empresas, un factor y dos bienes:

- **Ventaja**: su sencillez.

- Un solo consumidor o economía doméstica.
- Dos empresas, la que produce el bien *x* y la que produce el bien *y*.
- Un solo factor, *L*: trabajo o factor compuesto (trabajo, capital físico, capital humano, tierra…).
- Dos bienes, *x* e *y*.

•Consumidor:

-Función de utilidad: $u(c_x, c_y)$, siendo c_x y c_y, respectivamente, las cantidades de bien *x* y bien *y* consumidas.

-Es el dueño de la cantidad de trabajo que existe, $\bar{L} > 0$, y de los beneficios de las dos empresas.

- Empresas:

-Función de producción de la empresa del bien *x*: $F_x(L_x)$.

-Función de producción de la empresa del bien *y*: $F_y(L_y)$.

-L_x y L_y: cantidades del único factor, *L*, utilizadas, por las empresas del bien *x* e *y*, respectivamente.

-Producción de la empresa del bien *x*: q_x.

-Producción de la empresa del bien *y*: q_y.

Asignación factible: $(c_x, c_y, q_x, L_x, q_y, L_y)$ es una asignación factible si y solo si se cumplen las siguientes restricciones de factibilidad:

-Se consume menos o igual que lo que se produce:
$c_x \leq q_x \quad ; \quad c_y \leq q_y \quad .$

-Cada empresa produce de acuerdo con su tecnología: $q_x \leq F_x(L_x); \quad q_y \leq F_y(L_y).$

-No se usa más factor del existente en la economía: $L_x + L_y \leq \overline{L} \quad .$

Las tres últimas restricciones de factibilidad definen el **conjunto de posibilidades de producción (*CPP*)**.

En esta economía, donde solo existe un factor, no hay un criterio de eficiencia de la combinación factorial, por lo que **la frontera de posibilidades de producción (*FPP*)** viene definida simplemente por las tres últimas restricciones de factibilidad con igualdad:

$$q_x = F_x(L_x).$$
$$q_y = F_y(L_y).$$
$$L_x + L_y = \bar{L} \quad .$$

Ecuaciones que determinan la Frontera de Posibilidades de Producción

Restricción de factor:

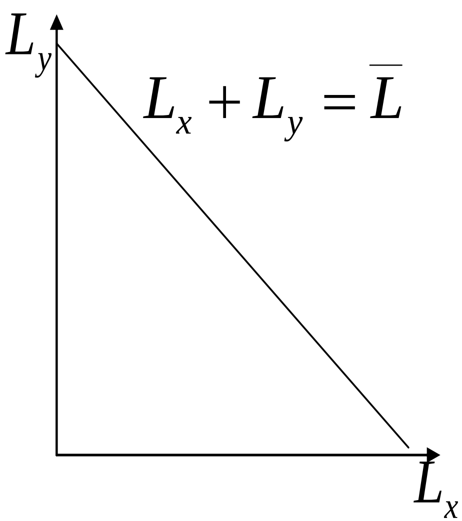
$$L_x + L_y = \bar{L}$$

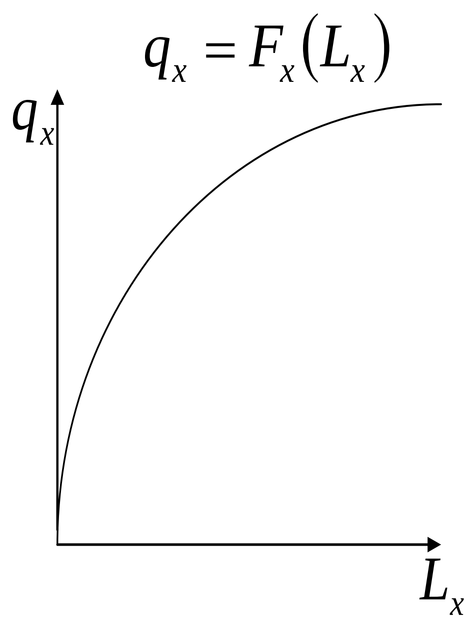
Función de producción del bien *x*:

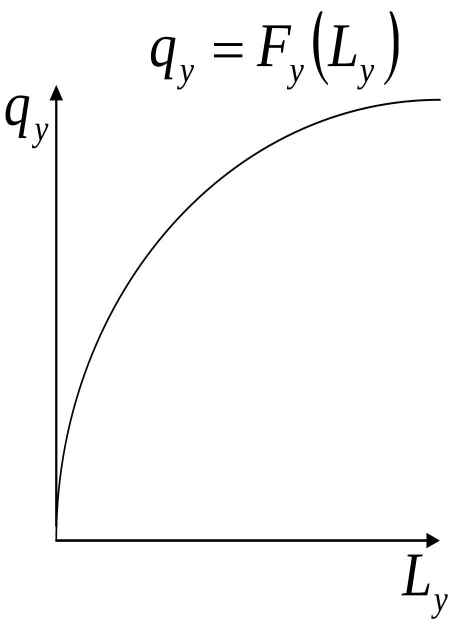
$$q_x = F_x(L_x)$$

Función de producción del bien *y*:

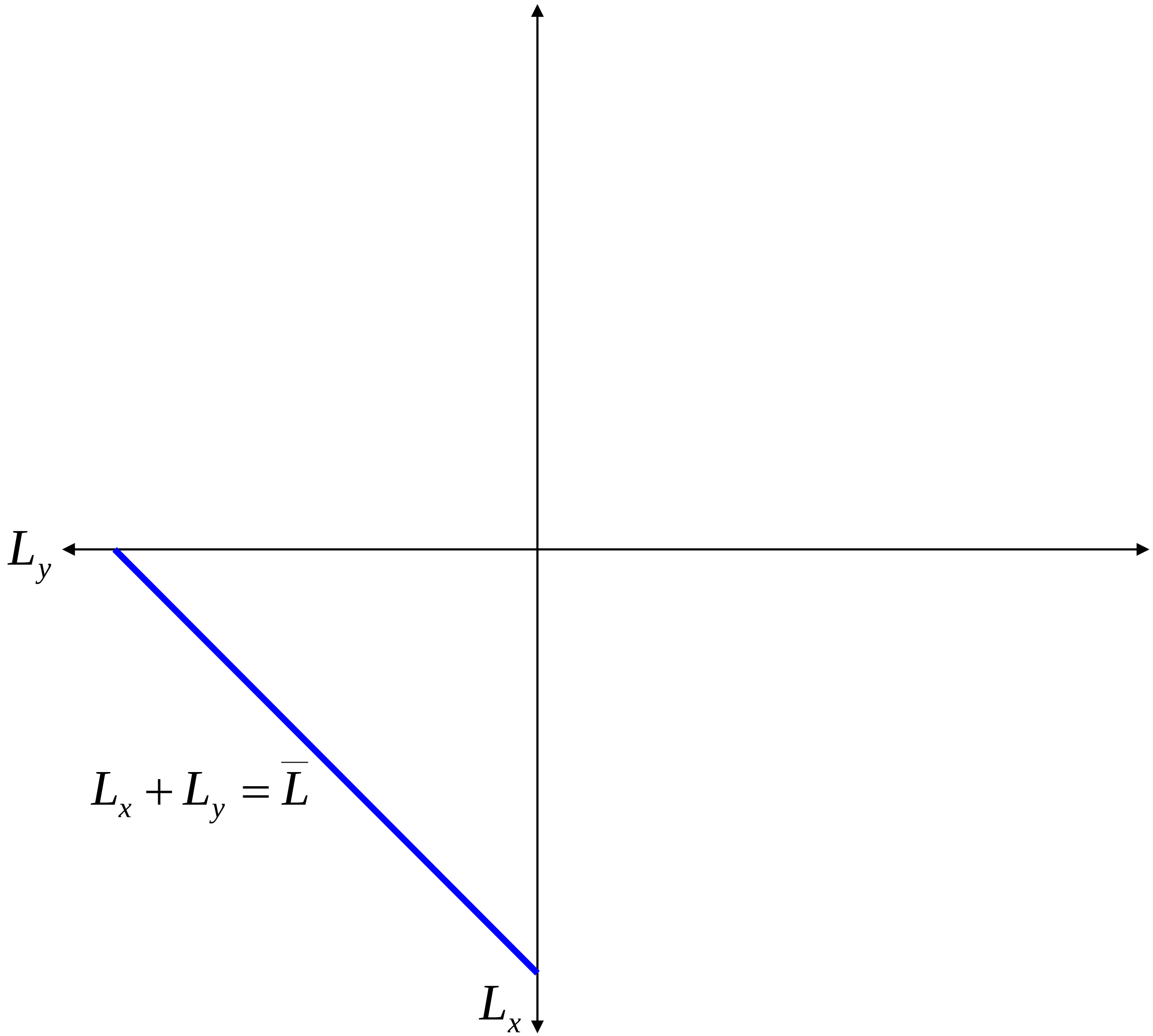
$$q_y = F_y(L_y)$$



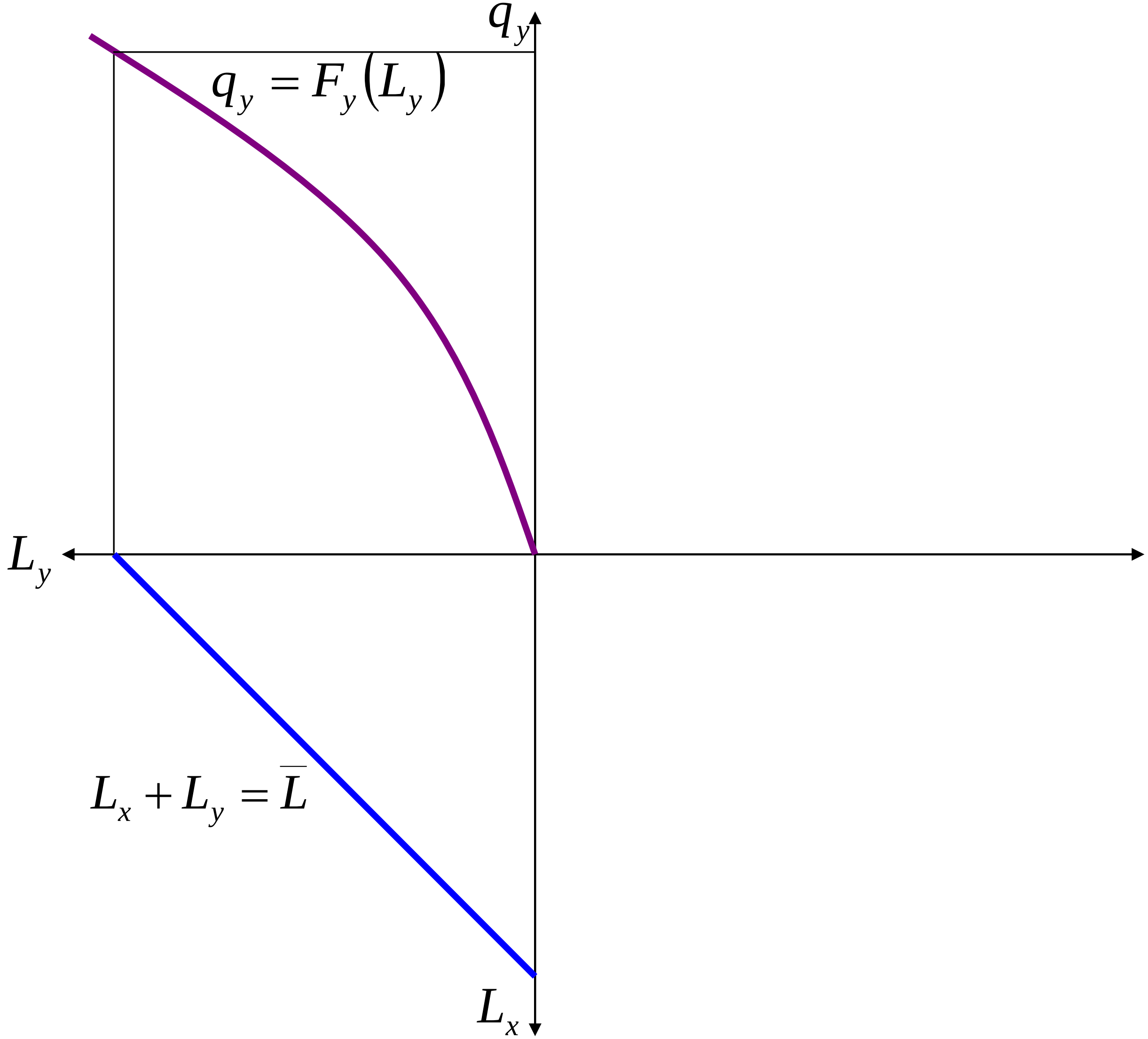




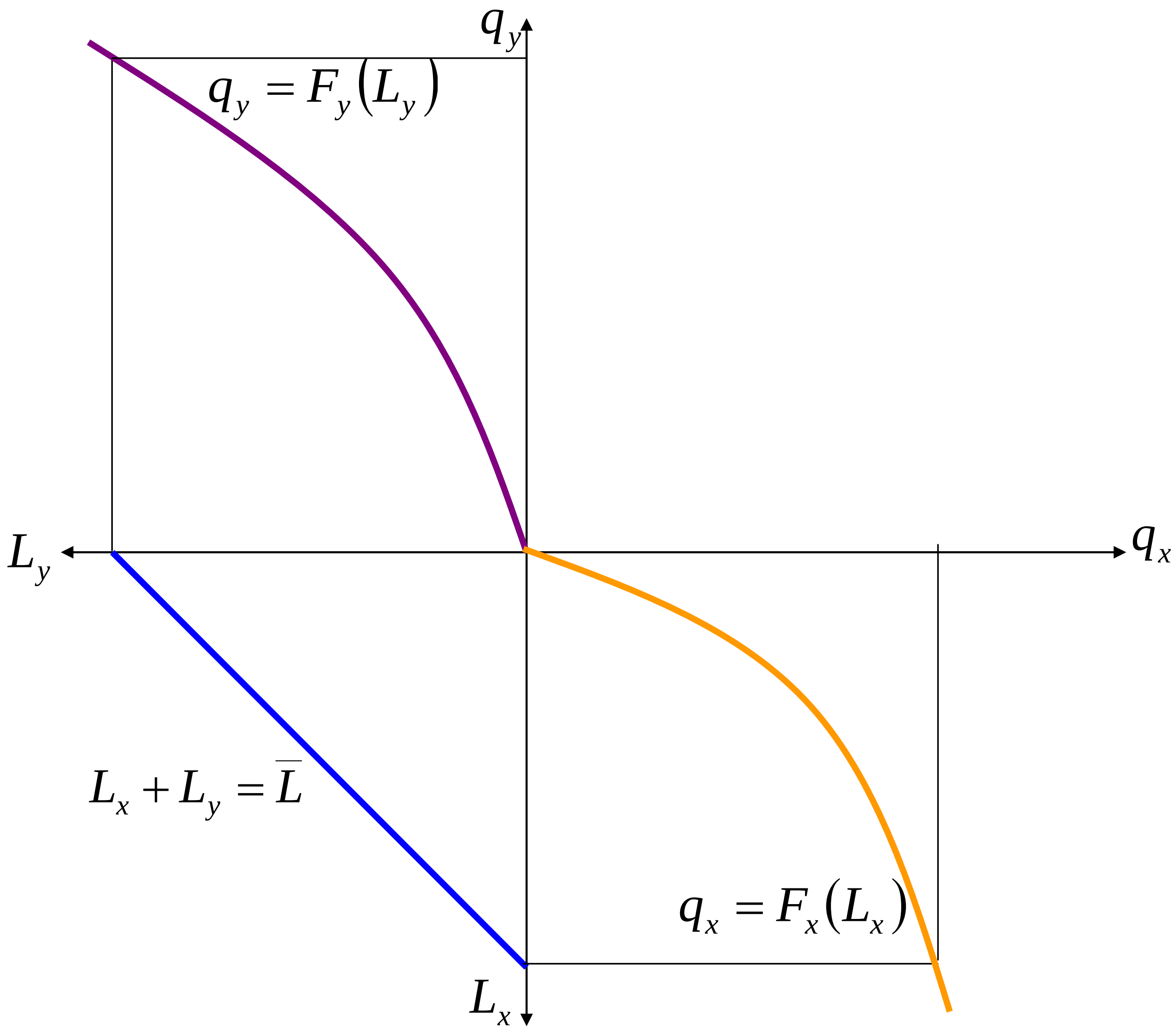
Conjunto de Posibilidades de Producción (*CPP*)



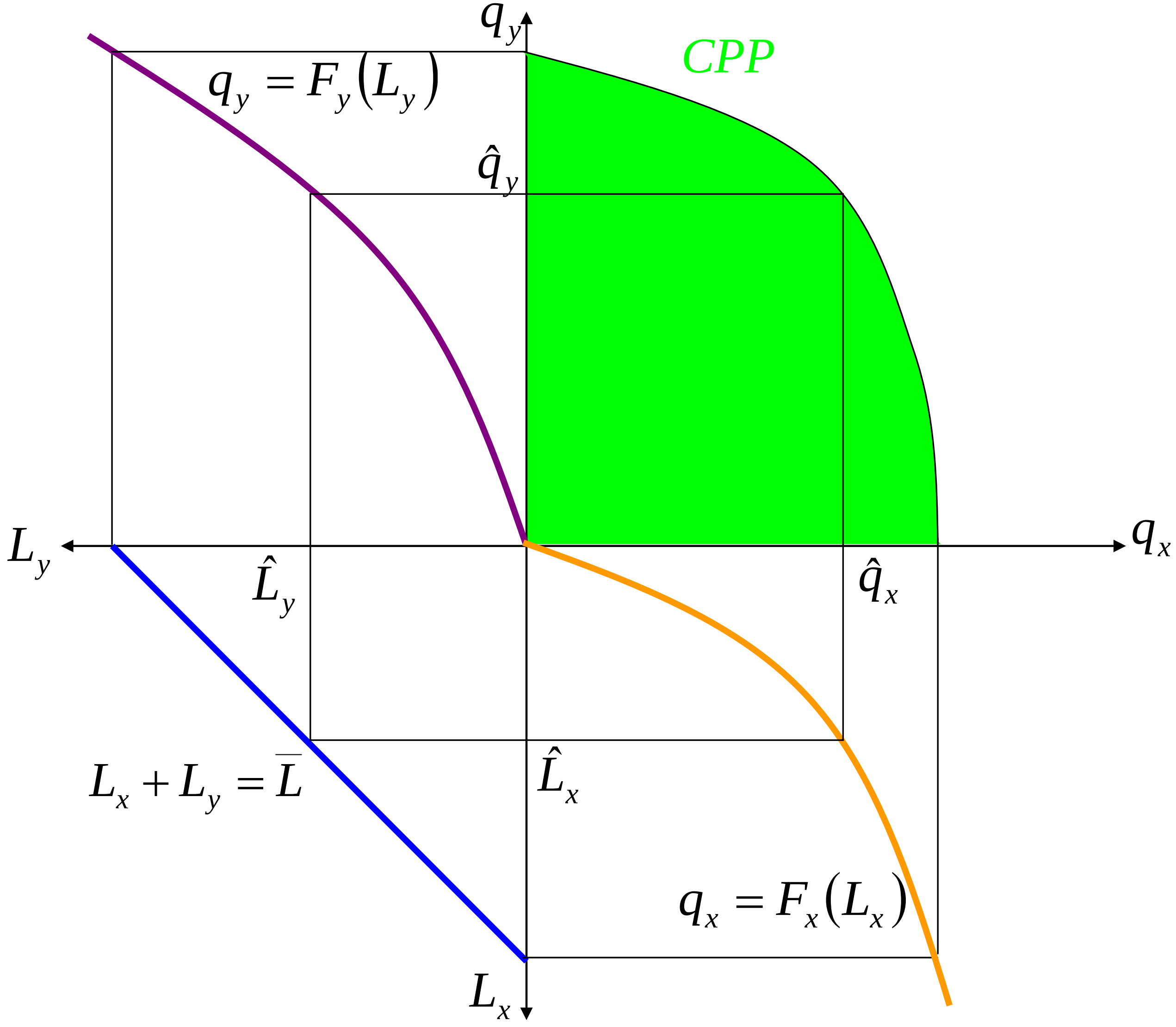
Conjunto de Posibilidades de Producción (*CPP*)



Conjunto de Posibilidades de Producción (*CPP*)



Conjunto de Posibilidades de Producción (*CPP*)



Relación marginal de transformación:

Las ecuaciones que determinan la *FPP* son las siguientes:

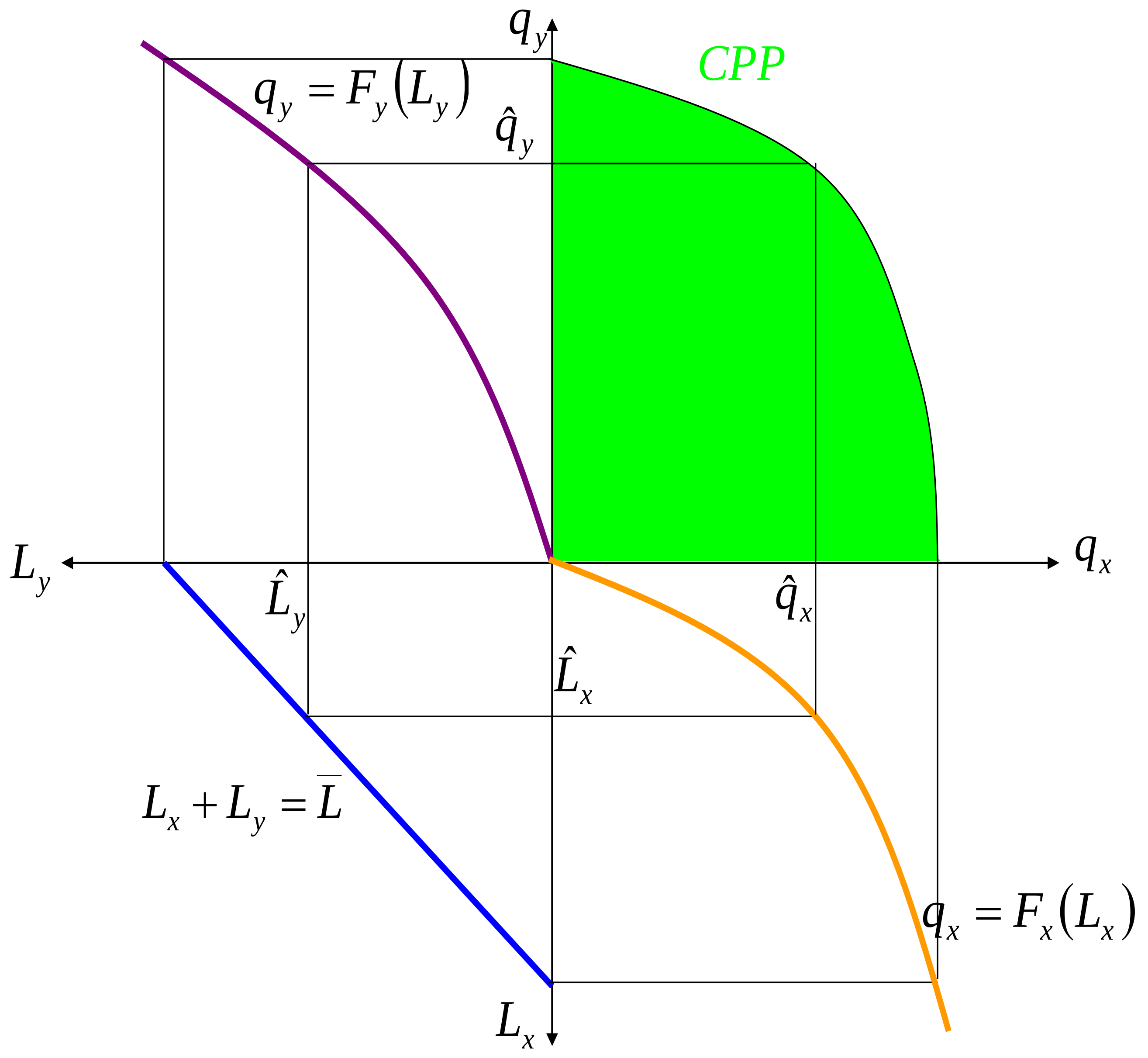
$$q_x = F_x(L_x)$$
$$q_y = F_y(L_y)$$
$$L_x + L_y = \overline{L}$$

Diferenciando cada una de estas tres ecuaciones, se tiene:

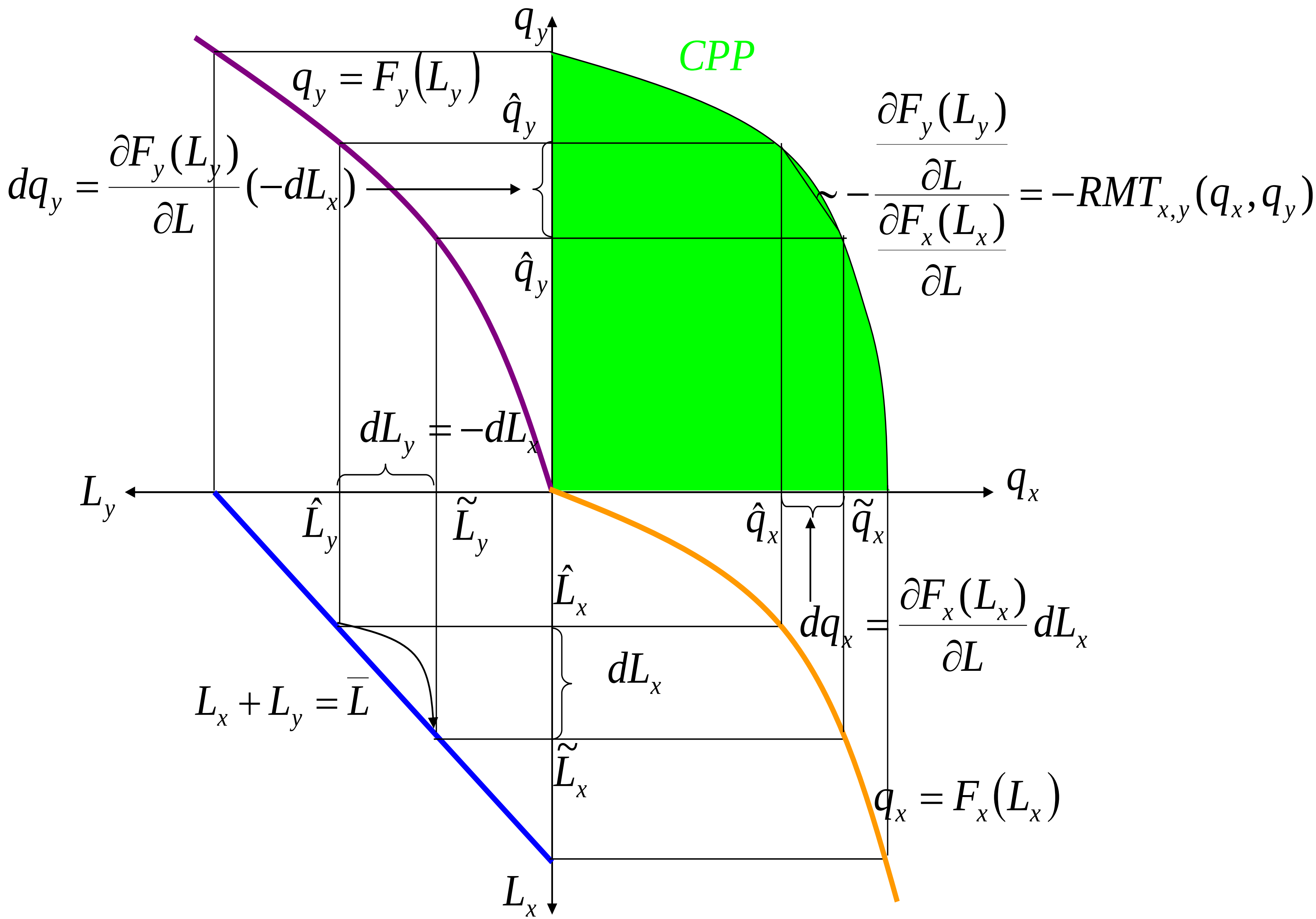
$$\left.\begin{aligned} dq_x &= \frac{\partial F_x(L_x)}{\partial L} dL_x \\ dq_y &= \frac{\partial F_y(L_y)}{\partial L} dL_y \\ dL_x + dL_y &= 0 \Leftrightarrow dL_y = -dL_x \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{dq_y}{dq_x} = \frac{\dfrac{\partial F_y(L_y)}{\partial L}}{\dfrac{\partial F_x(L_x)}{\partial L}} \frac{dL_y}{dL_x} = \frac{\dfrac{\partial F_y(L_y)}{\partial L}}{\dfrac{\partial F_x(L_x)}{\partial L}} \frac{-dL_x}{dL_x} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{dq_y}{dq_x} = -\frac{\dfrac{\partial F_y(L_y)}{\partial L}}{\dfrac{\partial F_x(L_x)}{\partial L}} \Rightarrow \boxed{RMT_{x,y}(q_x, q_y) = -\frac{dq_y}{dq_x} = \frac{\dfrac{\partial F_y(L_y)}{\partial L}}{\dfrac{\partial F_x(L_x)}{\partial L}}}$$

Relación Marginal de Transformación



Relación Marginal de Transformación



La reducción del bien *y* es igual al producto marginal del trabajo en el bien *y* multiplicado por la cantidad de trabajo que se detrae de esta empresa: $\frac{\partial F_y(L_y)}{\partial L}(-dL_y)$.

El incremento del bien *x* es igual al producto marginal del trabajo en el bien *x* multiplicado por la cantidad de trabajo adicional que se asigna a esta empresa, $\frac{\partial F_x(L_y)}{\partial L}dL_x$.

Teniendo en cuenta que $-dL_y = dL_x$, se llega a la conclusión de que la reducción de producción de la empresa *y* es igual a $\frac{\partial F_y(L_y)}{\partial L}dL_x$.

El coste de oportunidad del bien *x* en términos de bien *y* es igual al cociente de los productos marginales del trabajo en la empresa *y* y en la empresa *x*:

$$RMT_{x,y}(q_x, q_y) = \frac{\frac{\partial F_y(L_y)}{\partial L}}{\frac{\partial F_x(L_x)}{\partial L}} \frac{dL_x}{dL_x} = \frac{\frac{\partial F_y(L_y)}{\partial L}}{\frac{\partial F_x(L_x)}{\partial L}}$$

Equilibrio Walrasiano en este modelo:

Definición 2: Un **equilibrio Walrasiano** es una asignación $(c_x, c_y, q_x, L_x, q_y, L_y)$, llamada **asignación de equilibrio**, y un vector de precios (p_x, p_y, w), llamado **vector de precios de equilibrio**, tal que:

•La única economía doméstica elige aquella cesta de consumo que maximiza su utilidad (demanda de bienes):

$$RMS_{x,\mathrm{y}}(c_x, c_y) = \frac{p_x}{p_y} \qquad \text{(EW.1)}$$

$$p_x c_x + p_y c_y = w\bar{L} + \pi_x + \pi_y \qquad \text{(EW.2)}$$

•Las empresas eligen el nivel de producción (oferta de bienes) y la combinación de factores (demanda de factores) que maximizan sus beneficios:

-Empresa del bien x:

$$p_x \frac{\partial F_x(L_x)}{\partial L_x} = w \qquad \text{(EW.3)}$$

$$q_x = F_x(L_x) \qquad \text{(EW.4)}$$

-Empresa del bien y:

$$p_y \frac{\partial F_y(L_y)}{\partial L_y} = w \qquad \text{(EW.5)}$$

$$q_y = F_y(L_y) \qquad \text{(EW.6)}$$

- Los mercados de bienes están en equilibrio (demanda = oferta):

  -Bien *x*:

  $$c_x = q_x \qquad \text{(EW.7)}$$

  -Bien *y*:

  $$c_y = q_y \qquad \text{(EW.8)}$$

- Los mercados de factores están en equilibrio (demanda = oferta):

  -Mercado de trabajo:

  $$L_x + L_y = \bar{L} \qquad \text{(EW.9)}$$

-Incógnitas: 8

Las incógnitas serían los dos precios relativos, por ejemplo si **normalizamos** el precio de x a la unidad serían $\left(\frac{p_y}{p_x}, \frac{w}{p_x}\right)$, y los seis elementos de la asignación $(c_x, c_y, q_x, L_x, q_y, L_y)$.

-Ecuaciones: 8

Según la **Ley de Walras** si están en equilibrio todos los mercados menos uno, ese último mercado también está lo estará, ya que el valor de los excesos de demanda suma cero. Por lo tanto sobra una ecuación de equilibrio de un mercado.

Representación del equilibrio Walrasiano:

Para representar el equilibrio Walrasiano hay que recordar que la renta siempre es igual al valor de la producción:

$$m = w\bar{L} + \pi_x + \pi_y =$$

$$= wL_x + wL_y + \underbrace{p_x q_x - wL_x}_{\pi_x} + \underbrace{p_y q_y - wL_y}_{\pi_y} =$$

$$= p_x q_x + p_y q_y$$

Restricción presupuestaria del único consumidor:

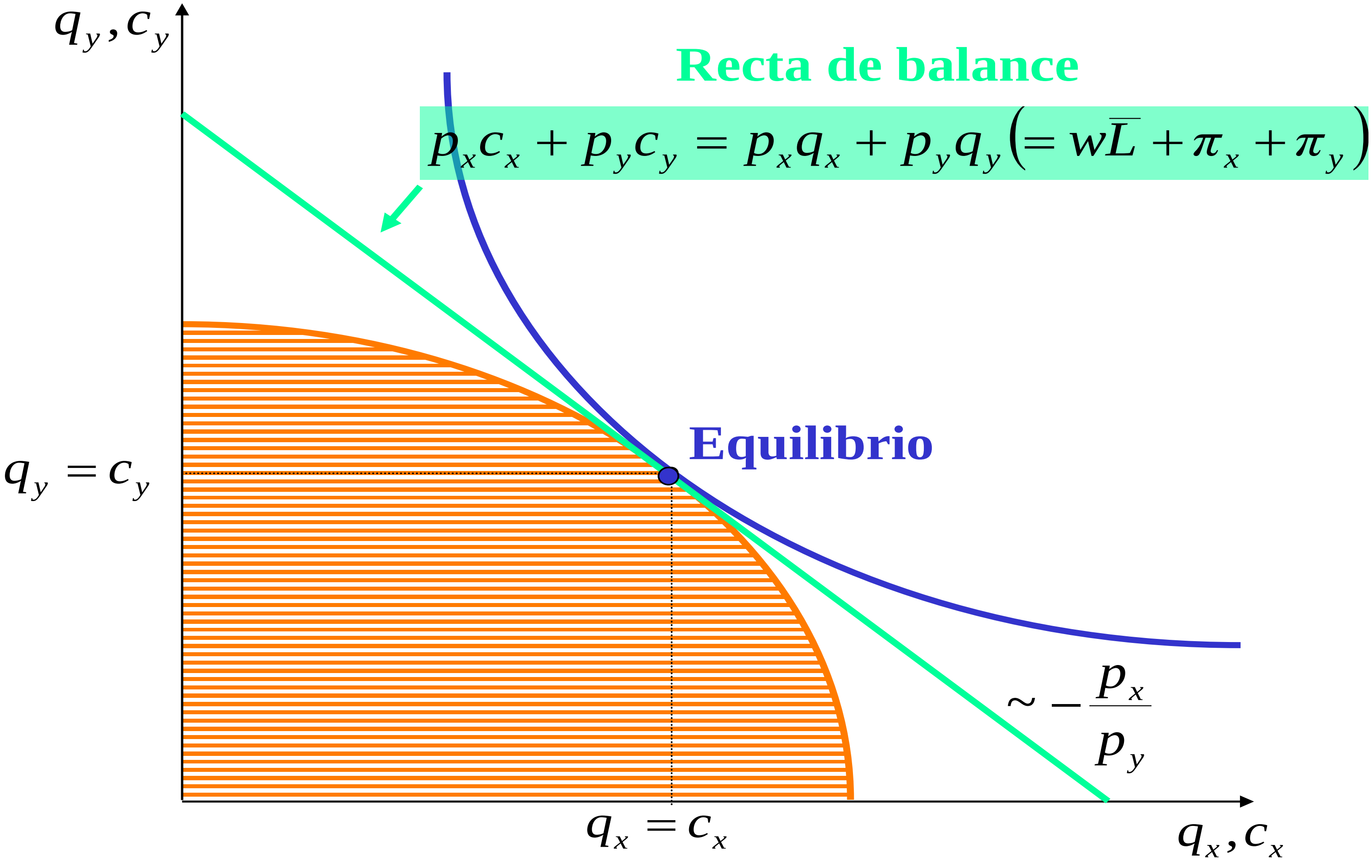
$$p_x c_x + p_y c_y = p_x q_x + p_y q_y$$

Esto significa que si representamos en un gráfico el conjunto de posibilidades de producción y la restricción presupuestaria del consumidor, la recta balance de éste va a pasar siempre por la combinación de bienes que se esté produciendo. Teniendo en cuenta que los precios relativos del equilibrio Walrasiano son iguales a la *RMT*, la recta de balance será tangente a la frontera de posibilidades de producción.

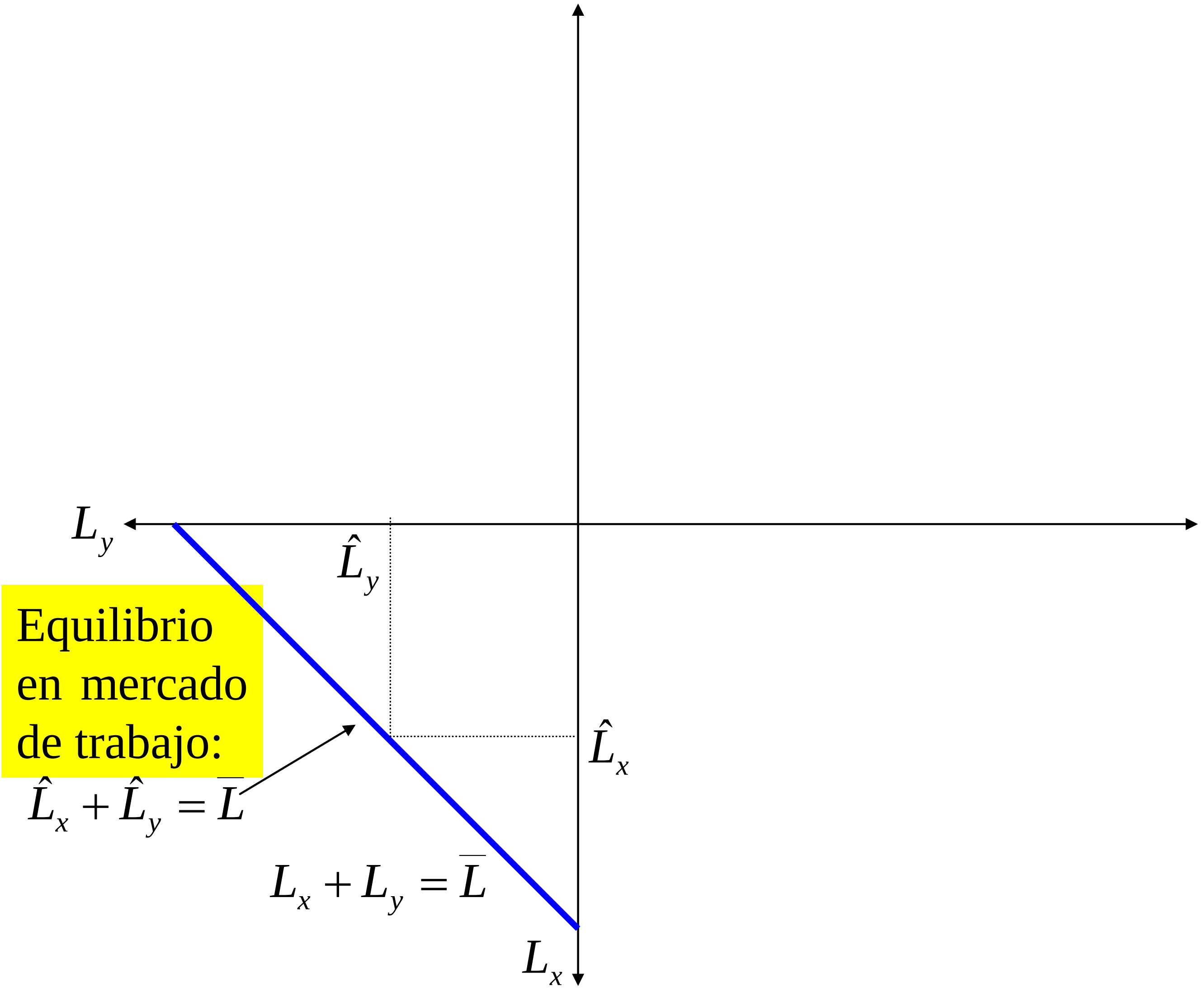
$$\left.\begin{array}{l} p_x \dfrac{\partial F_x(L_x)}{\partial L_x} = w \Leftrightarrow p_x = \dfrac{w}{\dfrac{\partial F_x(L_x)}{\partial L_x}} = CMg_x(w, q_x) \\[2em] p_y \dfrac{\partial F_y(L_y)}{\partial L_y} = w \Leftrightarrow p_y = \dfrac{w}{\dfrac{\partial F_y(L_y)}{\partial L_y}} = CMg_y(w, q_y) \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$\frac{p_x}{p_y} = \frac{CMg_x(w, q_x)}{CMg_y(w, q_y)} = \frac{\dfrac{w}{\dfrac{\partial F_x(L_x)}{\partial L_x}}}{\dfrac{w}{\dfrac{\partial F_y(L_y)}{\partial L_y}}} = \frac{\dfrac{\partial F_y(L_y)}{\partial L_y}}{\dfrac{\partial F_x(L_x)}{\partial L_x}} = RMT_{x,y}(q_x, q_y)$$

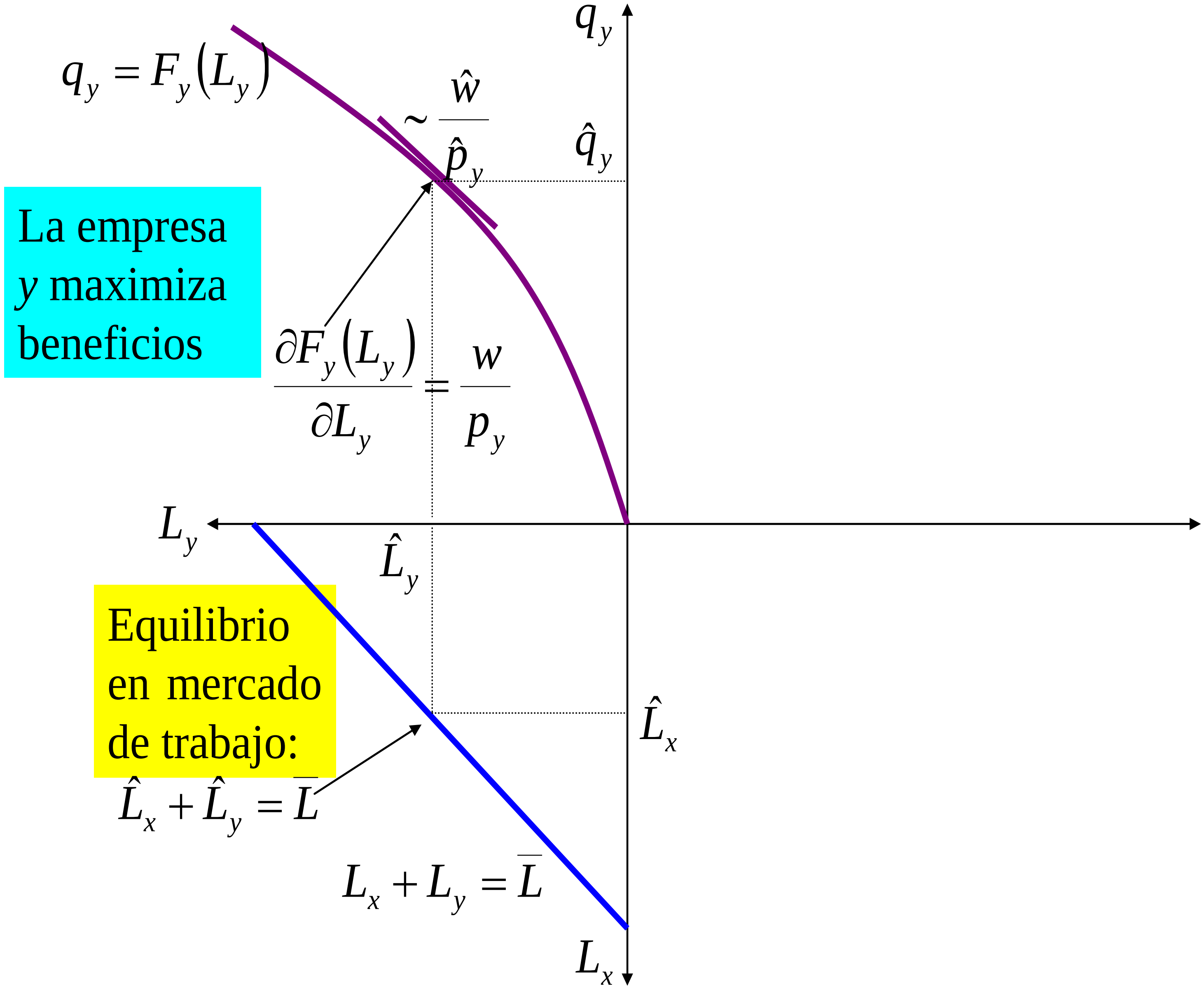
Equilibrio Walrasiano



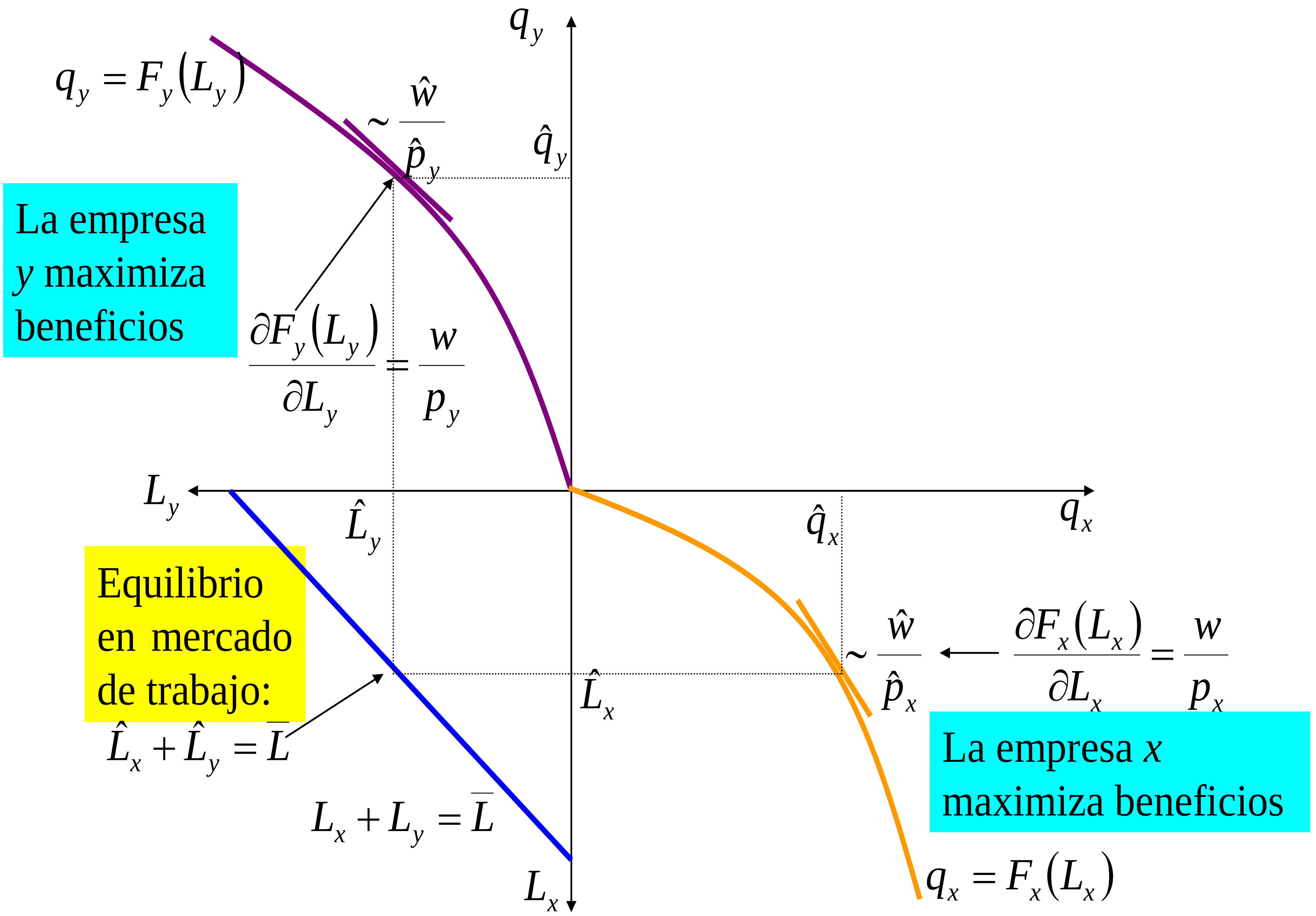
Equilibrio Walrasiano



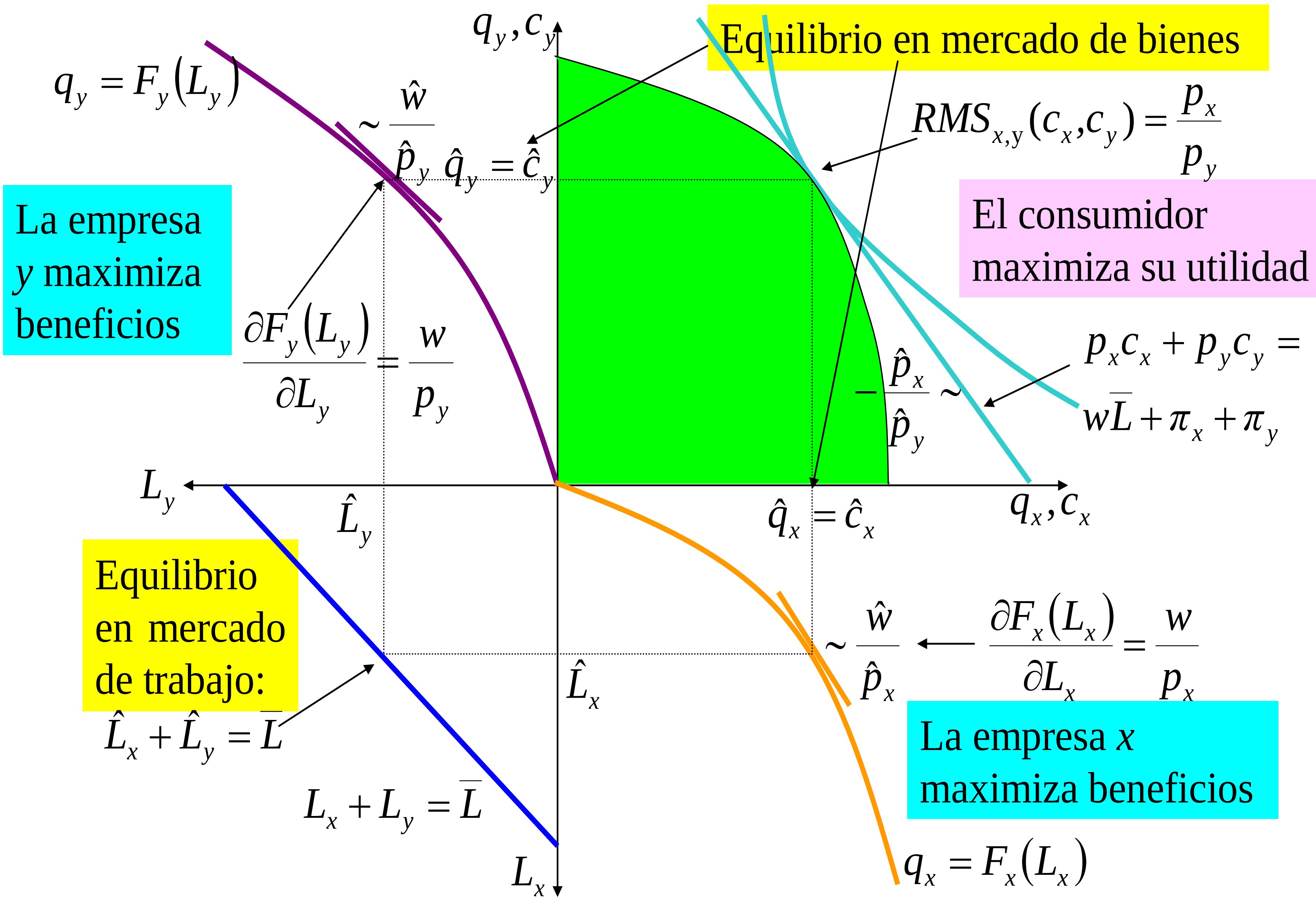
Equilibrio Walrasiano



Equilibrio Walrasiano



Equilibrio Walrasiano



Eficiencia del equilibrio Walrasiano.

1. **Eficiencia de la combinación factorial**: en este modelo solo existe un factor, por lo que la condición de eficiencia de la combinación factorial no es aplicable.

2. **Eficiencia asignativa del consumo**: en este modelo solo existe un consumidor, por lo que la condición de eficiencia asignativa del consumo tampoco es aplicable.

3.Eficiencia de la combinación productiva: cuando el consumidor maximiza su utilidad, se iguala la *RMS* a los precios relativos. Cuando las empresas maximizan beneficios, eligen un nivel de producción donde el precio es igual al coste marginal, lo que implica que los precios relativos son iguales a la *RMT*. Por tanto, en el equilibrio Walrasiano se da la condición de eficiencia de la combinación productiva:

$$RMS_{x,y}(c_x, c_y) = \frac{p_x}{p_y} = RMT_{x,y}(q_x, q_y)$$

4.Utilización plena de los recursos de la economía: todas las restricciones de factibilidad de la economía deben cumplirse con igualdad. Esto es:

4.1. Se consume todo lo que se produce: $c_x = q_x$; $c_y = q_y$. Estas condiciones se cumplen en el equilibrio Walrasiano porque son idénticas a las condiciones de equilibrio del mercado de bienes.

4.2. Cada empresa produce de acuerdo con su mejor tecnología disponible, que viene representada por su función de producción: $q_x = F_x\left(L_x\right)$; $q_y = F_y\left(L_y\right)$. Estas condiciones son necesarias para maximizar beneficios y, por tanto, se cumplen siempre en el equilibrio.

4.3. Se utilizan todos los factores existentes en la economía: $L_x + L_y = \bar{L}$. Esta condición es idéntica a la condición de equilibrio del mercado de único factor de esta economía, por lo que también se cumple esta condición en equilibrio.

Resumiendo: en este modelo son aplicables dos de las condiciones de eficiencia paretiana vistas con anterioridad:

3. La eficiencia de la combinación productiva:

$$RMS_{x,y}(c_x, c_y) = RMT_{x,y}(q_x, q_y)$$

4. La utilización plena de los recursos de la economía:

4.1 Se consume todo lo que se produce: $c_x = q_x$; $c_y = q_y$;

4.2 Se produce con la mejor tecnología disponible:

$q_x = F_x(L_x)$; $q_y = F_y(L_y)$

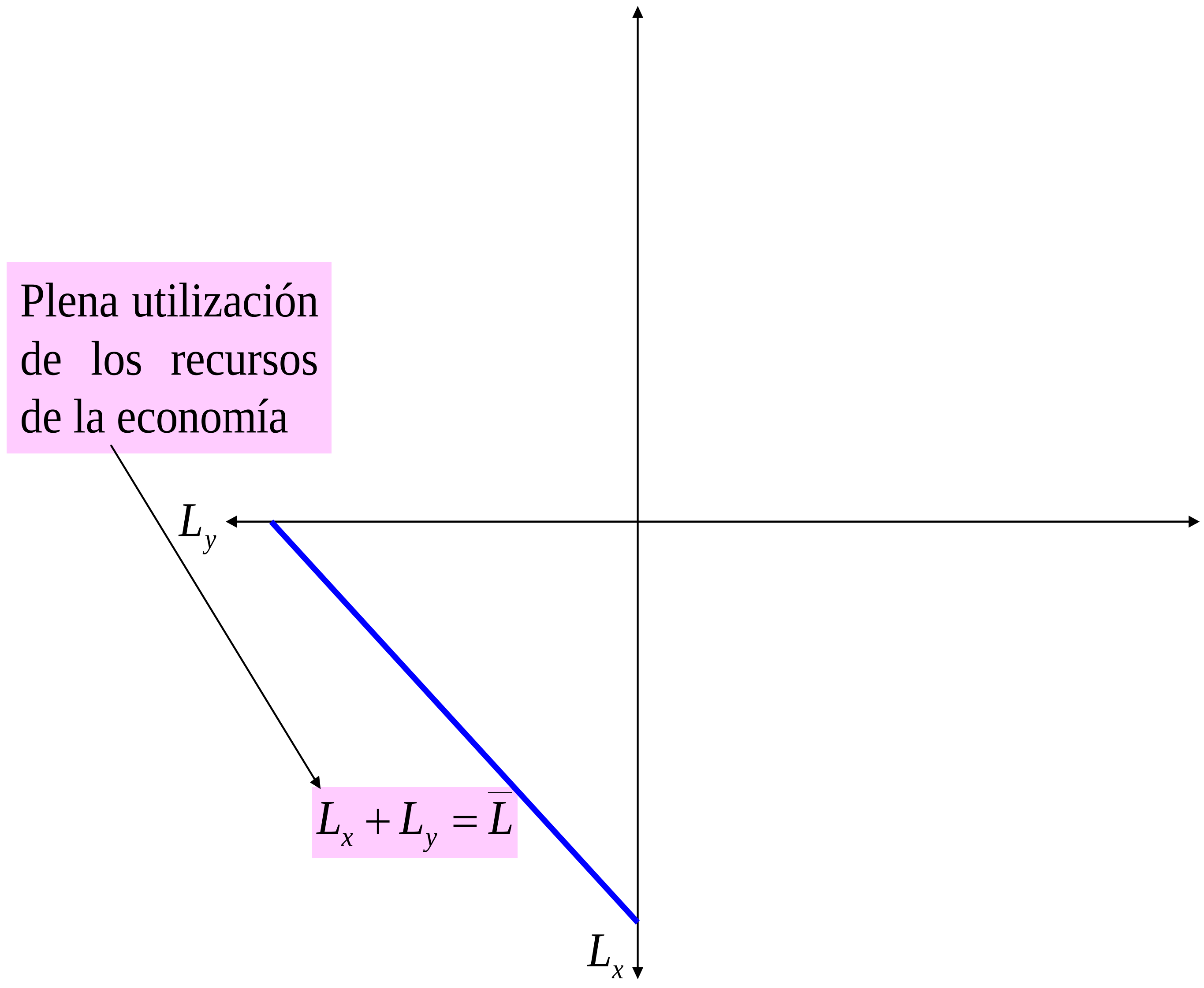
Se utilizan todos los factores existentes en la economía:

$L_x + L_y = \overline{L}$.

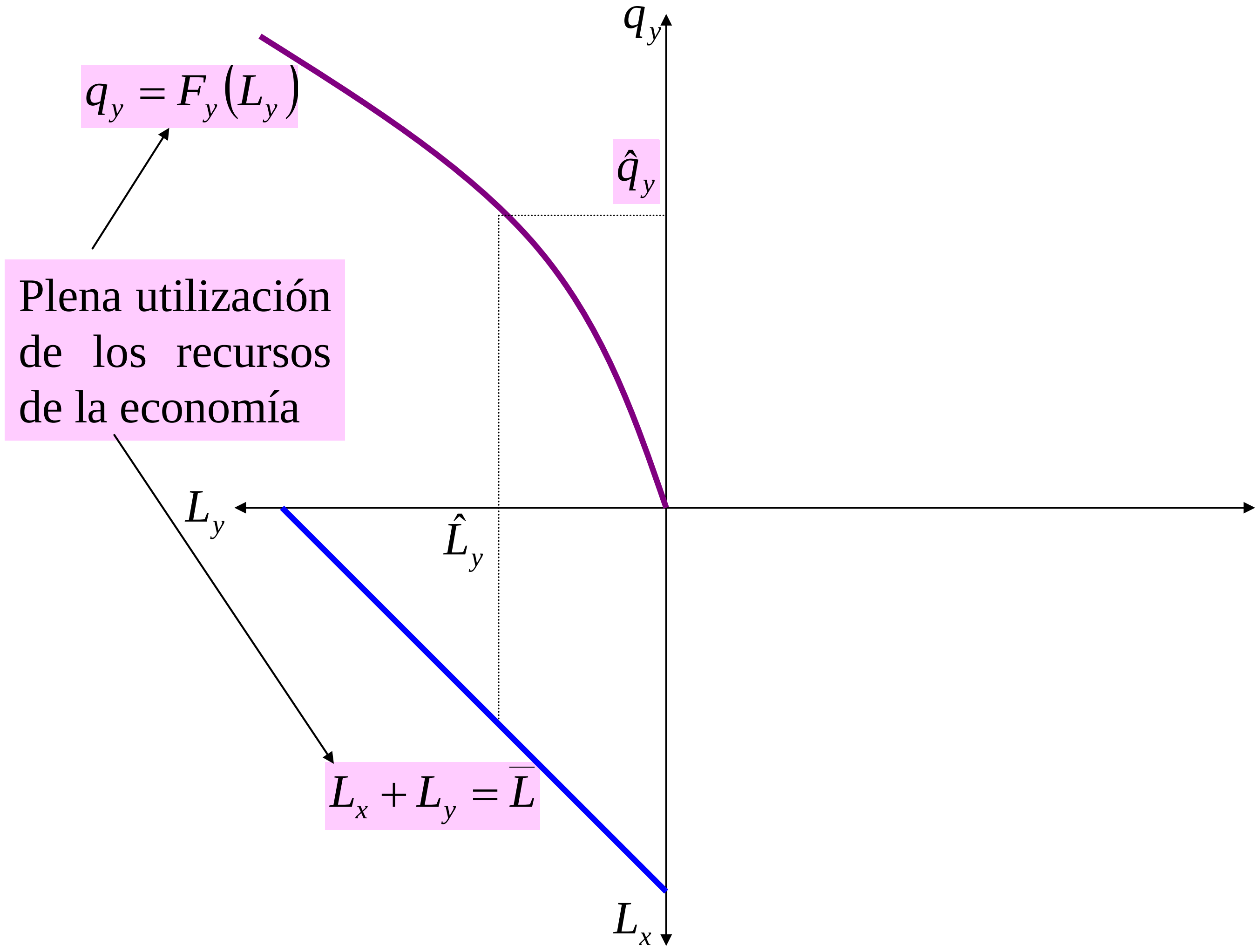
Se ha comprobado que el equilibrio Walrasiano cumple estas condiciones de eficiencia paretiana, por lo que se demuestra, de nuevo, que el equilibrio Walrasiano es eficiente en sentido de Pareto (Primer Teorema del Bienestar).

En el siguiente gráfico se representa una asignación eficiente en sentido de Pareto.

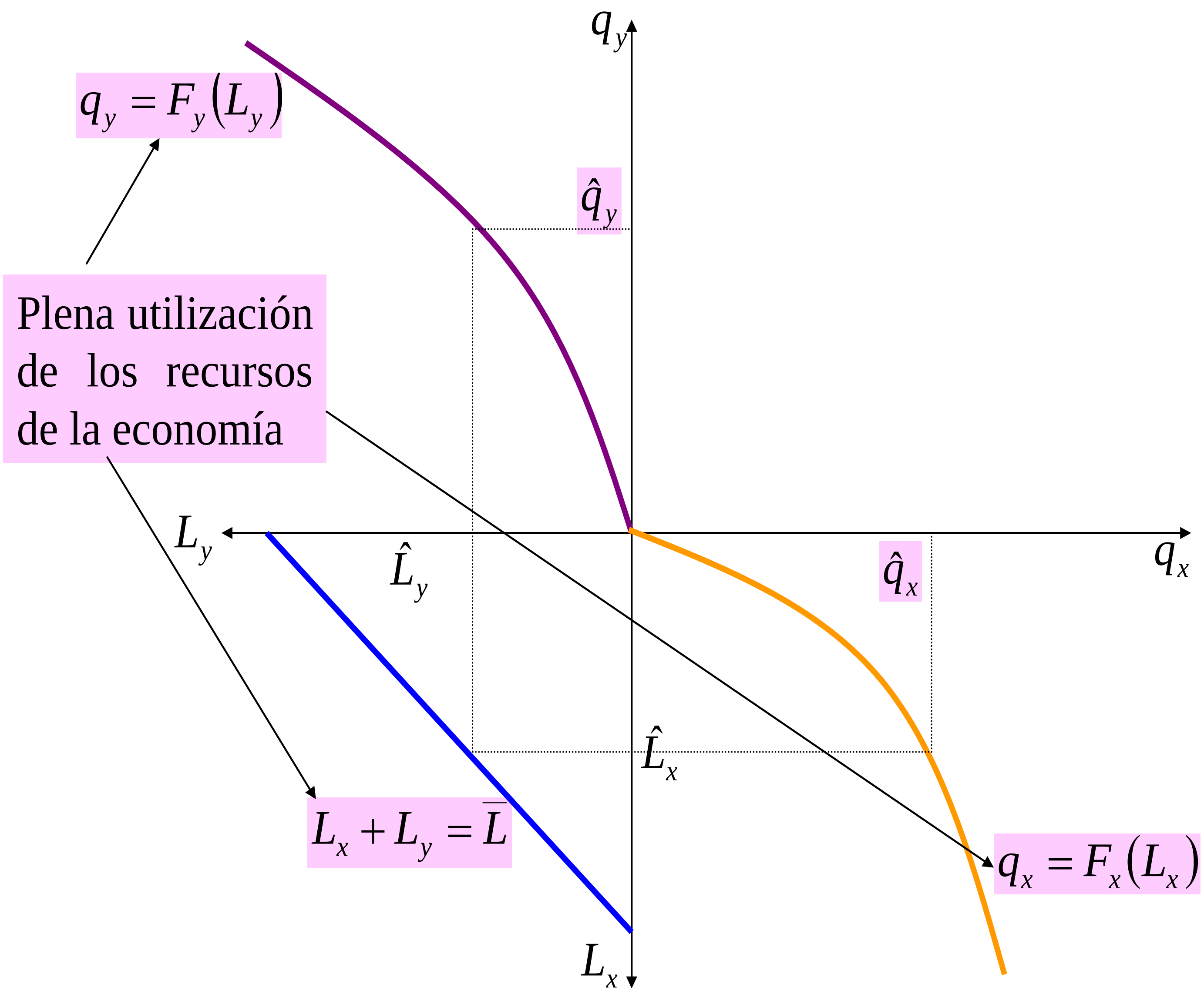
Óptimo de Pareto



Óptimo de Pareto



Óptimo de Pareto



Óptimo de Pareto