

# La Frontera de Posibilidades de Producción<sup>1</sup>

## 1. La producción:

Entenderemos producción como cualquier uso de recursos que permita transformar uno o varios bienes<sup>2</sup> (los que denominamos insumos) en otro diferente, ya sea en términos de los que son en sí, su uso, o de cuándo o dónde estén localizados.

### 1.1. La función de producción:

Entenderemos una función de producción como cualquier mecanismo de transformación *eficiente* entre insumos productivos y bienes y servicios<sup>3</sup>. Esta relación matemática se define como la máxima producción de bienes y servicios con los insumos disponibles. Así, por ejemplo, si tenemos disponibles dos horas para producir manzanas, la función de producción establecerá la máxima producción de manzanas que obtengamos con esas dos horas.

Naturalmente, la función de producción involucra absolutamente todos los factores involucrados en la producción del bien, esto implica que no sólo los insumos, sino que también la maquinaria, los equipos, trabajo calificado y no calificado<sup>4</sup>. Para simplificar, agruparemos dichos factores en dos categorías: Materias primas (L) y capital<sup>5</sup> (K). Así, podemos modelar matemáticamente la función de producción:

$$Q = F(K,L) \quad [1]$$

Por ahora, supondremos que el capital está constante y que la única materia prima necesaria para la producción es el trabajo. Así, la función de producción queda:

$$Q = F(L) \quad [2]$$

#### 1.1.1. El producto marginal:

Definimos producto marginal como la variación que experimente la producción total al agregar (o disminuir) una unidad de insumo. Simbólicamente:

$$Q = \frac{dF(L)}{dL} \quad [3]$$

---

<sup>1</sup>Texto desarrollado por Gonzalo Socías H. y bajo la revisión de Marco Hauva San Juan.

<sup>2</sup> Entenderemos bienes tanto como bienes físicos y servicios.

<sup>3</sup> Por eficiente entendemos la mínima cantidad de insumos necesarios para la producción del bien.

<sup>4</sup> Más adelante veremos con más detalle los determinantes de la función de producción.

<sup>5</sup> En este capítulo, entenderemos capital todos aquellos bienes que se utilizan como medios productivos y no como bienes de consumo final.

para el caso continuo, donde  $\partial$  representa el operador diferencial y

$$Q = DF(L)/DL \quad [4]$$

para el caso discreto, donde  $\Delta$  representa el operador diferencia.

### 1.1.2. El producto medio:

Definimos producto medio como el producto total dividido por la cantidad total de insumo utilizada para producir dicha cantidad. Simbólicamente:

$$Q = F(L)/L \quad [5]$$

### 1.1.3. La ley de los rendimientos marginales decrecientes:

Es claro que no es posible cosechar todos los alimentos necesarios para alimentar al mundo en un trozo de tierra, como tampoco es posible producir todos los bienes y servicios de un país en una sola fábrica.

Volvamos a nuestro ejemplo de la producción de manzanas. En este caso, supondremos que tenemos disponible una hectárea de tierra para la siembra y cosecha de manzanas. Además, supongamos que únicamente necesitamos un sólo insumo para la producción de manzanas: El trabajo.

A medida que asignamos más y más trabajadores (todos exactamente iguales en sus capacidades productivas) para la siembra y cosecha de manzanas, nos encontraremos con que el aporte a la producción del último trabajador contratado será cada vez menor y no sólo disminuye su aporte a la producción total, sino que también la de todos los trabajadores que se encuentran trabajando. Este fenómeno se conoce como *la ley de los rendimientos o retornos marginales decrecientes* al insumo y suele encontrarse en la mayoría de los procesos productivos.

La razón por la cual aparecen los retornos marginales decrecientes tiene que ver con la naturaleza. Al agregar trabajadores cada trabajador labora con una porción cada vez menor de capital (suponiendo que el capital y la tecnología están fijas). En el ejemplo citado, cada trabajador debe ir sembrando en un terreno más y más pequeño a medida que agregamos trabajadores, por lo que es lógico que la producción marginal vaya en descenso.

La figura 1.A muestra un gráfico de una función de producción que exhibe retornos marginales decrecientes para cualquier nivel de producción. La figura 1.B muestra los gráficos de la productividad marginal y media de dicha función. Nótese que la en este caso la productividad marginal es siempre menor que la productividad media. Esta es una característica que aparece solamente cuando existen retornos marginales decrecientes, en este caso el aporte a la producción total del trabajador marginal es decreciente con el

número de trabajadores contratados y por tanto, es siempre menor que la productividad media porque esta última reparte equitativamente la producción entre todos los trabajadores.

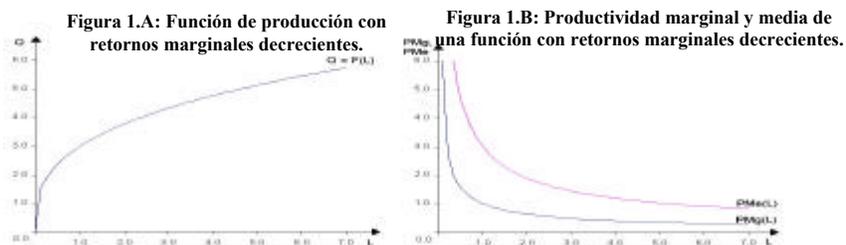


Figura 1: Gráfico de una función de producción que exhibe retornos marginales decrecientes al factor variable para cualquier nivel de producción.

#### 1.1.4. Los rendimientos marginales constantes:

A pesar de que la mayoría de las funciones de producción por lo general exhiben retornos marginales decrecientes, hay también tecnologías que exhiben retornos marginales constantes al insumo. Utilizando el ejemplo de las manzanas, esto equivaldría a decir que el producto marginal del último trabajador es igual al producto marginal de cualquier otro trabajador. Es decir, cualquier trabajador adicional que se agregue a la siembra y la cosecha de manzanas, agrega marginalmente la misma cantidad de producción.

La figura 2.A muestra un gráfico de una función de producción que exhibe retornos marginales constantes para cualquier nivel de producción. En la figura 2.B se representa el gráfico de la productividad marginal y media correspondientemente, en este caso, ambas coinciden porque el aporte a la producción total del trabajador marginal es siempre el mismo para cada trabajador, por lo que la producción ya se encuentra repartida equitativamente entre todos los trabajadores.

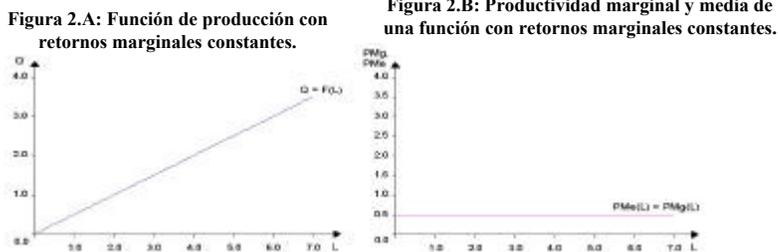


Figura 2: Gráfico de una función de producción que exhibe retornos marginales constantes al factor variable para cualquier nivel de producción.

### 1.1.5. Los rendimientos marginales crecientes:

Así como existen funciones de producción que exhiben retornos marginales decrecientes y constantes, también existen funciones que exhiben retornos marginales crecientes. Es decir, que el producto marginal del último trabajador contratado es creciente a medida que aumenta el número de trabajadores contratados. Un ejemplo gráfico de tal función de producción se muestra en la figura 3.A. En este caso, la productividad marginal será superior a la productividad media, tal como se ilustra en el gráfico 3.B, la razón ya debería ser clara. Al existir retornos crecientes, el aporte del trabajador marginal a la producción va en aumento con el número de trabajadores contratados, de manera que al repartir equitativamente la producción entre todos los trabajadores (productividad media) esta queda siempre por debajo de la productividad marginal.

Figura 3.A: Función de producción con retornos marginales crecientes.

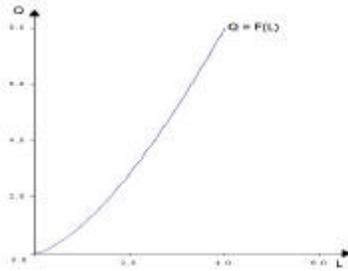


Figura 3.B: Productividad marginal y media de una función con retornos marginales crecientes.

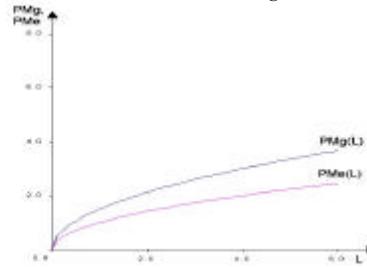


Figura 3: Gráfico de una función de producción que exhibe retornos marginales crecientes al factor variable para cualquier nivel de producción.

En la práctica, ninguna función de producción puede exhibir retornos marginales constantes o crecientes infinitamente, en algún nivel de producción exhibirá retornos decrecientes. Esto último por el hecho de que la planta y la tecnología tienen una dimensión fija.

## 1.2. La Frontera de Posibilidades de Producción (F.P.P.):

La función de producción vista anteriormente nos permite visualizar como varía la producción de un determinado bien a medida que se le asignan recursos productivos. Sin embargo, en la práctica las economías producen más de un bien, y dado que los insumos productivos son limitados, la asignación de ellos para producir un bien significa dejar de asignar recursos para la producción de otro, esto implica que al producir más de un determinado bien se deben "sacrificar" unidades del otro, este concepto es conocido como costo de oportunidad. Cuando aumentar la producción de un bien implica necesariamente disminuir la producción de otro, entonces estamos ante una asignación de recursos eficiente.

Consideremos en lo que sigue una economía dotada de una determinada tecnología y de dos factores productivos; capital y trabajo. Supondremos además que el capital y la tecnología están fijos, y que el trabajo puede ser variado para ajustar la producción de dos bienes  $Q_a$  y  $Q_b$ .

El conjunto de posibilidades de producción es el conjunto de todas las canastas de bienes ( $Q_b, Q_a$ ) que son técnicamente factibles de producir dadas las dotaciones de insumos disponibles. Si suponemos que las funciones de producción de ambos bienes poseen retornos marginales decrecientes, el conjunto de posibilidades de producción puede ser representado por el área achurada en el gráfico número 4.

Se denomina frontera de posibilidades de producción (F.P.P.) al tramo exterior del conjunto de posibilidades de producción. Cuando una economía se encuentra en la F.P.P. no es posible aumentar la producción de un bien sin disminuir la producción de otro, por lo que cualquier canasta que se encuentre en la F.P.P. es una combinación de producción eficiente, en la figura 4, la canasta C es una canasta eficiente. La canasta A es ineficiente, puesto que es posible producir más de uno de los bienes sin tener que disminuir la producción del otro, esto significa necesariamente que existen factores productivos si usar. La canasta B, que se encuentra por encima de la F.P.P. es imposible de producir con la dotación de factores productivos disponibles.

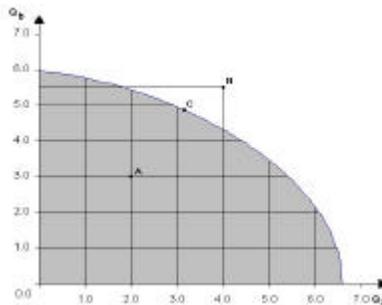


Figura 4: Gráfico de una frontera de posibilidades de producción. El punto C corresponde a una combinación eficiente, el punto A corresponde a una combinación ineficiente y el B a una combinación infactible.

### 1.2.1. Derivando la F.P.P. a partir de las Funciones de Producción ¿Cuáles son las canastas de producción eficientes?

La frontera de posibilidades de producción nos permite visualizar directamente las asignaciones de recursos que son eficientes y además, el costo de oportunidad de la producción, en la medida que podemos determinar a través de ella cuanto debemos disminuir la producción de un bien, cuando queremos aumentar la producción de otro.

Para los economistas todos los costos son costos de oportunidad, por lo que este concepto es importante para cualquier análisis económico.

Para obtener la F.P.P. a partir de las funciones de producción debemos redistribuir recursos desde la producción de un bien hacia la producción de otro. Utilizaremos funciones con retornos constantes para simplificar la explicación, sin embargo el análisis puede ser aplicado en el caso de funciones de producción con retornos decrecientes o crecientes.

Supongamos una economía en la que se pueden producir dos bienes; pan y ropa. Supongamos además que esta economía dispone de 7 unidades de trabajo, las cuales pueden ser asignadas ya sea a la producción de pan o a la producción de ropa. Las funciones de producción de pan y ropa respectivamente se muestran en la figura 5.

Figura 5.A: Función de producción de ropa.

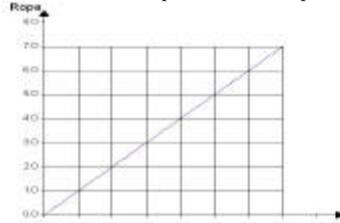


Figura 5.B: Función de producción de pan.

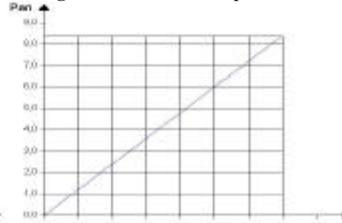
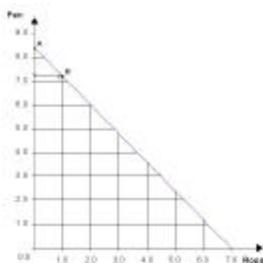


Figura 5: Funciones de producción de una economía que produce ropa y pan. El único factor variable es el trabajo.

Supongamos que se destinan las 7 unidades de trabajo para producir pan solamente. Esto nos da 8,2 unidades de pan y 0 unidades de ropa, siendo esta la primera combinación que hemos encontrado de nuestra F.P.P. (punto A en la figura 6), ya que no es posible aumentar la producción de ropa sin disminuir la producción de pan. Supongamos ahora que queremos aumentar la producción de ropa en una unidad, según el gráfico de la figura 5.A, para lograr dicho objetivo necesitaremos asignar 1 unidad de trabajo a la producción de ropa. Como no disponemos de más unidades de trabajo (puesto que todas las asignamos a la producción de pan), es necesario quitar dicha unidad de trabajo a la producción de pan y trasladarla a la producción de ropa. De este modo, de acuerdo al gráfico 5.B, la producción de pan cae de 8,4 unidades a 7,2 unidades (quedando 6 unidades de trabajo destinadas a la producción de pan) y la producción de ropa aumenta en 1 unidad. Esto da a lugar a nuestro segundo combinación de la F.P.P., denotado por la letra B en el gráfico de la figura 6. Si continuamos trasladando factor productivo desde el sector productivo del pan al de la ropa, finalmente obtendremos todas las combinaciones que determinan la F.P.P.



**Figura 6: Frontera de posibilidades de producción de una economía que posee las funciones de producción presentadas en la figura 5.**

Revisemos nuevamente lo que hemos hecho hasta aquí. Hemos visto que cuando se está en una canasta de producción sobre la F.P.P. producir una unidad más de uno de los bienes significa dejar de producir una cierta cantidad del otro. En nuestro ejemplo, para poder producir una unidad adicional de ropa cuando estábamos produciendo 8,4 unidades de pan, tuvimos que disminuir la producción del mismo en 1,2 unidades, de manera que en términos económicos la producción de una unidad adicional de ropa tiene un costo de oportunidad (costo marginal) de 1,2 unidades de pan. Nótese que este costo aparece solamente cuando se produce sobre la F.P.P., ¿Cuál es el costo de oportunidad de producir una unidad más de  $Q_b$  en la figura 4, cuando se está produciendo la canasta A? La respuesta es 0, dado que no es necesario quitar recursos de la producción de  $Q_a$  para producir  $Q_b$  puesto que pueden utilizarse los recursos que se encuentran ociosos.

De este modo, si una economía quiere ser eficiente en su asignación de los recursos para la producción, debe elegir una canasta de producción sobre la F.P.P. Esto es válido siempre, independientemente de si los bienes producidos son balas o alimentos.

### **1.2.2. Unión de F.P.P: Cuando dos o más economías unen sus recursos productivos.**

Supongamos que tenemos dos economías independientes, las cuales, podrían tener diferentes dotaciones de factores productivos y/o diferentes tecnologías en los procesos productivos de los bienes y por lo tanto, distintas F.P.P. Supongamos ahora que deseamos unir estas dos economías, es decir, estas unen sus esfuerzos productivos para poder producir como si fuesen una sola economía.

¿Cómo realizamos esta tarea? De nuevo, el análisis marginalista sale en nuestro auxilio. Para ver cómo, consideremos el caso de un hombre que se encuentra sólo en una isla. Este hombre, que llamaremos Robinson Crusoe, puede distribuir su tiempo en salir a pescar o en producir ropa. Su F.P.P. podemos visualizarla en la figura 7.A. Supongamos ahora, que en esta isla vive otro individuo, que se enfrenta a la misma decisión de Crusoe,

pero que inicialmente no tiene contacto alguno con él. Este nuevo individuo, que llamaremos Viernes, posee una F.P.P. que podemos visualizar en la figura 7.B.

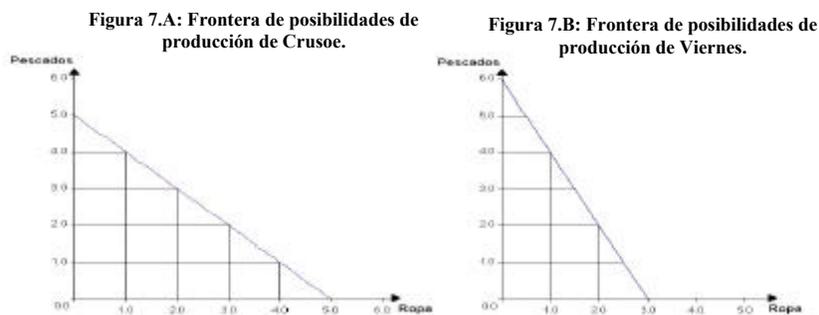


Figura 7: F.P.P. de Robinson Crusoe y Viernes.

Cierto día, Viernes y Crusoe se encuentran en la isla y estos deciden llevar a cabo sus labores productivas de manera conjunta. ¿Cuál será ahora la nueva F.P.P. de esta economía? Consideremos, al igual que en el caso anterior, que Crusoe y Viernes dedican todas sus horas de trabajo a pescar. Bajo estas circunstancias, la producción total de pescados será de 11,0 unidades, constituyendo este la primera combinación de nuestra F.P.P. conjunta (punto A en la figura 8).

Supongamos que ahora deseamos incrementar la producción de ropa en una unidad. ¿Quién debería ser el encargado de producirla, Crusoe o Viernes? La respuesta es: Debe ser aquel que tenga un menor costo de oportunidad. Echando un vistazo a las figuras 7.A y 7.B podemos ver que el costo de oportunidad de aumentar la producción de ropa en una unidad para Crusoe es justamente dejar de pescar una unidad de pescado y para Viernes el costo de oportunidad es dejar de pescar dos unidades de pescado. Evidentemente, Crusoe debe dejar de pescar e ir a producir una unidad de ropa, ya que él tiene el menor costo de oportunidad de hacerlo, de manera que nuestra segunda combinación de la F.P.P. conjunta es el punto B de la figura 8. Como las F.P.P. presentadas exhiben retornos constante de escala, la producción marginal de una unidad de pescado para Crusoe cuesta siempre 1 unidad de pescado y para Viernes 2 unidades de pescado, independiente del nivel de producción (¿Por qué?), de manera que las unidades siguientes de ropa también las fabricará Crusoe, hasta que él destine todos sus recursos solamente a la producción de ropa, este corresponde al punto C de la figura 8, en donde tenemos a Crusoe produciendo 5 unidades de ropa y a Viernes pescando 6 unidades de pescado. Cuando nos preguntamos ahora quién produce una unidad adicional de ropa, debemos ver de nuevo los costos de oportunidad de producir dicha unidad. Para Crusoe, producir una unidad adicional de ropa es imposible, puesto que tiene todos sus recursos disponibles a la producción de ella, por lo tanto, su costo de oportunidad es infinito. Sin embargo, para Viernes que se encuentra pescando 6 unidades de pescado y no produce ropa, el costo de oportunidad de producir una unidad adicional de ésta última es 2 unidades de pescado. Por lo tanto, la siguiente combinación de nuestra F.P.P. es el punto D de nuestra figura 8. Las siguientes unidades de ropa, también las

produce Viernes, ya que a él siempre la producción adicional de una unidad de ropa tendrá un costo de 2 unidades de pescado.

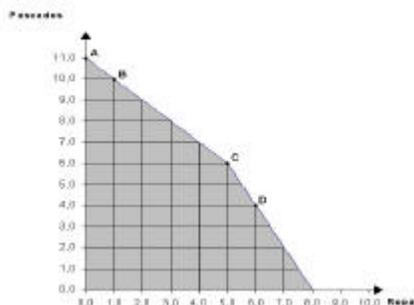


Figura 8: F.P.P. conjunta de la economía compuesta por Robinson Crusoe y Viernes.

### 2.2.3. Maximizar el valor de la producción ¿Cuál es la asignación de recursos que debe elegir una economía?

En la sección anterior se establecieron cuáles son aquellas asignaciones de recursos productivos deben considerarse si lo que se persigue es maximizar la eficiencia económica. Sin embargo, dentro de todas aquellas canastas eficientes no se ha definido cuál de ellas se debe elegir. Para responder esta interrogante, agregaremos un nuevo elemento a nuestro modelo de F.P.P: El precio relativo.

Un precio relativo nos dice cuántas unidades de un determinado bien pueden intercambiarse por otro a través del trueque. En general, en los procesos de trueques el precio relativo es variable y dependerá de cuanto compren u ofrezcan las partes interesadas en el mercado. En nuestro caso, supondremos que una economía es pequeña con respecto al mercado y que por tanto no puede alterar los precios relativos de los bienes, en otras palabras, puede comprar o vender todo lo que esta economía quiera sin que los precios relativos cambien.

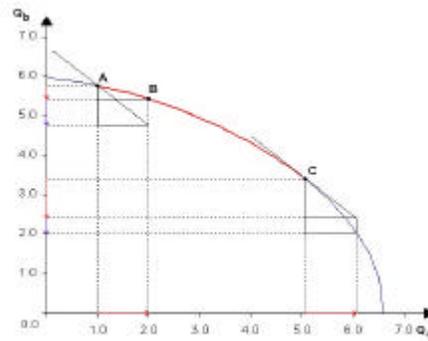
En microeconomía, todos los precios son relativos y si no existen fallos de mercado o distorsiones fiscales sobre ellos, estos son el mejor indicador de cuánto valora la sociedad un determinado bien o servicio.

Veamos entonces que significa este nuevo concepto: Supongamos que tenemos una economía que produce sólo dos bienes; alimentos y/o vestuario. Supongamos además que el precio del alimento es  $P_a = 1$  [\$/Unidad] y el del vestuario  $P_v = 2$  [\$/Unidad]. Esto significa que para poder adquirir una unidad de vestuario es necesario entregar a cambio 2 unidades de alimento. Esto podemos expresarlo simbólicamente a través de la siguiente expresión:

$$\frac{P_v}{P_a} = \frac{2 \text{ [$/Unidad de vestuario]}}{1 \text{ [$/Unidad de alimento]}} = \frac{2 \text{ [Unidades de alimento]}}{1 \text{ [Unidades de vestuario]}} \quad [6]$$

Esto quiere decir que el precio de una unidad de vestuario son dos unidades de alimentos. Es decir, el precio se mide en las mismas unidades que el costo de oportunidad antes visto (de hecho, un costo es un precio, pero por lo general referido a la producción). La pregunta que tenemos que responder entonces parece aclararse, puesto que si una economía operase en un nivel de producción de un determinado bien tal que producir una unidad adicional tiene un costo de oportunidad menor que lo que cuesta comprar dicha unidad en el mercado, entonces la producción del bien debería aumentar hasta que el costo de oportunidad iguale a los precios relativos. Veamos con calma lo anterior. Consideremos la F.P.P. de la figura 9, en ella podemos apreciar una F.P.P. que exhibe retornos marginales decrecientes. Las líneas dibujadas sobre los puntos A y B representan los precios relativos (es decir el costo que una unidad de un bien tiene con respecto a otro), es una línea recta porque es posible comprar o vender cualquier número de unidades de un bien u otro a cualquier nivel de producción y sin que el precio relativo cambie.

Supongamos ahora que esta economía se encuentra produciendo una combinación cualquiera de la F.P.P., por ejemplo, en el punto A de la figura 9. Bajo estas circunstancias, podemos comprobar que si aumentamos la producción de  $Q_a$  en una unidad (es decir, pasar de un nivel de producción de 1 a 2 unidades), tendríamos un costo de oportunidad aproximadamente igual a 0.3 unidades del bien  $Q_b$ , quedando de esta forma en el punto B de la F.P.P. Si ahora, en vez de producir dicha unidad más del bien  $Q_a$ , utilizamos el mercado para obtenerla, nos percatamos de que es necesario entregar 1 unidad del  $Q_b$  a cambio de una unidad de  $Q_a$ , es decir, tendríamos que sacrificar mucho más que si lo produjese la propia economía. De esta forma, vemos que la combinación A no podría ser de equilibrio, dado que existe un incentivo a producir más unidades de  $Q_b$ , porque su precio de mercado es mucho mayor que el costo de oportunidad de producirlo. Así, la producción de  $Q_b$  continuará aumentando y también su costo de oportunidad, hasta alcanzar la combinación representada por el punto C de la F.P.P. en donde no existen incentivos a seguir aumentando la producción de  $Q_b$ , porque producir una unidad adicional del bien, tiene un costo mayor que el de adquirirla en el mercado. De esta forma, a través de las señales de precios hemos encontrado una combinación de equilibrio, es decir, una combinación en donde no existen incentivos a variar la producción ni de un bien ni de otro.



**Figura 8: F.P.P. y precio relativo de los bienes. La asignación de recursos que hace máximo el valor de la producción está en el punto C del gráfico.**

Intuitivamente el lector debería percatarse de que dicha combinación de equilibrio a su vez hace máximo el valor de la producción. En efecto, sean  $P_a$  y  $P_b$  los precios del bien  $Q_a$  y  $Q_b$  respectivamente, si se venden todas las unidades producidas de ambos bienes a precio de mercado, el valor monetario total de la producción, que denotaremos por  $I$ , será:

$$I = P_a Q_a + P_b Q_b \quad [7]$$

Supongamos ahora que deseamos hacer máximo el valor de la producción. Matemáticamente, esto implica derivar la función e igualarla a 0. Como la producción de un bien es función del otro sólo se necesita derivar con respecto a uno de ellos, digamos  $Q_a$ . Se tiene:

$$\frac{dI}{dQ_a} = 0 = P_a + P_b \frac{dQ_b}{dQ_a} \quad [8]$$

Despejando, tenemos:

$$\frac{P_a}{P_b} = - \frac{dQ_b}{dQ_a} \quad [9]$$

Nótese que la expresión de la izquierda de la ecuación no es más que los precios relativos de los bienes. La expresión del lado derecho, es como era de esperarse, el costo de oportunidad de producir una unidad adicional del bien  $Q_b$  en términos de  $Q_a$ . De esta forma, llegamos al mismo resultado que obtuvimos a utilizando dos de los principios: Los incentivos y el pensamiento marginal.

## 2.2.4. El valor de la producción y la recta *isovalor*:

La ecuación [7], que corresponde al valor monetario de todos los bienes y servicios, y la condición [9] de optimización del mismo, también tienen una interpretación gráfica. En efecto, para un valor  $I$  cualquiera, por ejemplo  $I = I_0$ , podemos hacer un gráfico de la ecuación [7] obteniendo una recta como la que se ilustra en la figura 10, cuya pendiente es justamente el valor negativo de los precios relativos. Esta recta, se denomina recta de isovalor, simplemente porque representa todas las combinaciones de canastas de producción que al venderlas a los precios de mercado dan el mismo valor  $I_0$ . Por supuesto, para valores de  $I$  mayores que  $I_0$  (mayor valor de la producción) la recta se aleja del origen y para cualquier valor menor que  $I_0$  (menor valor de la producción) la recta se acerca al origen<sup>6</sup>.

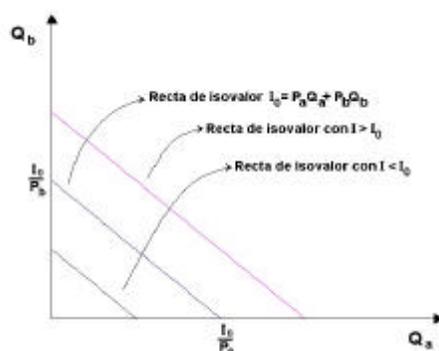
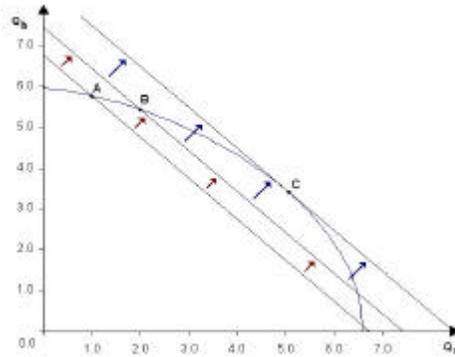


Figura 10: Familia de rectas de isovalor. La pendiente de las rectas es justamente el valor negativo de los precios relativos.

Vamos ahora al gráfico 11, en donde observamos de nuevo nuestra F.P.P. y tratemos de encontrar la canasta de producción que hace máximo el valor de la producción. Para esto supongamos que la economía se encuentra produciendo la canasta A de la figura. Esta producción, dado los precios  $P_a$  y  $P_b$ , definen inmediatamente una recta de isovalor que pasa por dicha canasta, tal como se ilustra en el gráfico.

<sup>6</sup> El valor de  $I$  define solamente el valor de intersección de la recta con los ejes. Un mayor valor de  $I$ , implica un mayor valor del punto de intersección en ambos ejes, pero no implica un cambio de la pendiente.



**Figura 11: Diferentes rectas de isovalor en distintos puntos de la F.P.P. Sin embargo, sólo la que pasa por el punto C es la más alejada del origen y por lo tanto, la que hace máximo el valor de la producción.**

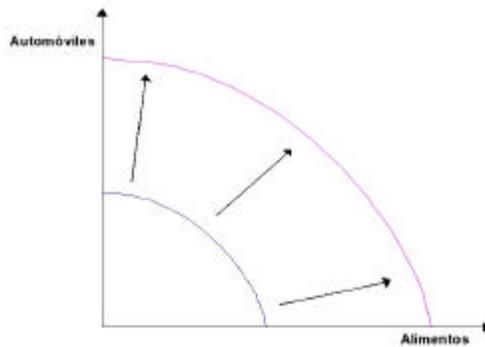
Sin embargo, de una simple inspección al gráfico es posible concluir que existen otras canastas que aumentan aún más el valor de la producción, tal es el caso de la canasta B, que define una recta de isovalor que va por encima de la anterior y que por lo tanto implica un mayor valor de la producción. Siguiendo este razonamiento nos percatamos que terminaremos en el punto D, donde la pendiente de la recta de isovalor (precios relativos) iguala a la pendiente de la F.P.P. (costo de oportunidad), es decir, hemos vuelto a encontrar la relación [9].

### **2.2.5. Las fuentes del crecimiento económico: La expansión de la F.P.P.**

La maximización del bienestar económico es uno de los objetivos más importantes que preocupa a la economía. No discutiremos de lleno aquí todos los aspectos que conllevan a la mejora del bienestar económico, nos bastará por ahora, decir que una economía mejora el bienestar económico cuando esta aumenta la producción total de bienes y servicios. En nuestro modelo de F.P.P., un aumento de la producción total – cuando se está siendo eficiente en producir – sólo es posible mediante la expansión de la F.P.P. y esto sólo es posible mediante los siguientes eventos:

*a) Aumento de los insumos productivos:*

Si en una economía aumenta la dotación de insumos, por ejemplo, en nuestro modelo un aumento de la mano de obra, será posible producir más de cada uno de los bienes que produce esta economía – aún bajo el supuesto de que ese insumo es útil para producir indistintamente cualquier bien – expandiendo la F.P.P., tal como se ilustra en la figura 12, donde se ilustra una economía que produce alimentos y/o automóviles.



**Figura 12: Aumento de la mano de obra o del stock de capital en una economía. La mayor disponibilidad del factor productivo involucra mayor producción de ambos bienes, expandiendo la F.P.P.**

*b) Aumento del stock de capital:*

De la misma forma en que un aumento de los insumos puede expandir la F.P.P., un aumento del stock de capital permitirá producir más de cada bien, puesto que ahora cada trabajador podrá laborar con más unidades de capital, haciéndolo más productivo. En consecuencia, un aumento del stock de capital también provocará el mismo efecto que un aumento de los insumos, expandiendo la F.P.P.

*c) Adquisición de nuevos conocimientos tecnológicos en la producción de uno o más bienes:*

Otro aspecto central en el aumento de la producción, es la tecnología con que convertimos los insumos y los transformamos en bienes y servicios. Así por ejemplo, los japoneses durante la década del 70 y 80, desarrollaron nuevas tecnologías para producir automóviles, llevándolos a superar incluso a los Estados Unidos, quienes durante décadas habían dominado el mercado mundial de los automóviles.

Como un desarrollo tecnológico o una adquisición de una nueva tecnología es afín a la producción de un sólo bien, la expansión de la producción ocurre solamente en éste, expandiéndose la F.P.P. como se ilustra en la figura 13, en donde se ha supuesto una mejora tecnológica en la producción de alimentos.

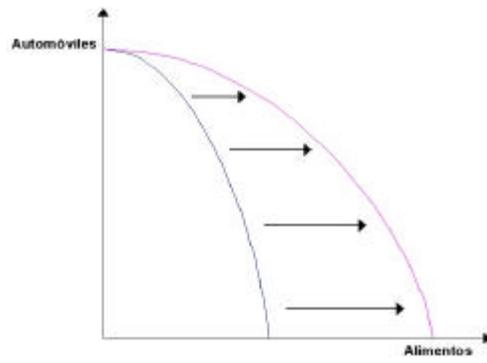


Figura 13: La mejora tecnológica en la producción de alimentos permite producir más alimentos con los mismos recursos. Esto provoca una expansión de F.P.P. solamente en el eje de los alimentos.