



Economía I - Primer Parcial

Economía I (Universidad Siglo 21)

RESUMEN ECONOMIA I

PRIMER PARCIAL

MODULO 1

La **economía** es una ciencia social que estudia la asignación de recursos ante las necesidades ilimitadas; es decir estudia el principio de escasez. Utiliza elementos de las ciencias exactas para validar y dar fuerza a las teorías económicas. El estudio económico puede abordarse desde una visión macroeconómica o microeconómica.

La **microeconomía** se ocupa de la conducta de unidades económicas individuales (consumidores, empresas trabajadores e inversores) así como de los mercados que comprenden estas unidades. Describe las disyuntivas a las que se enfrentan y cuál es la mejor manera de afrontarlas.

La **macroeconomía** se ocupa de las variables económicas agregadas, como el nivel y la tasa de crecimiento de la producción nacional, los tipos de interés, el desempleo y la inflación.

Los consumidores: tienen una renta limitada que puede gastar en una amplia variedad de bienes y servicios o ahorrar para el futuro. La **teoría del consumidor** describe cómo maximizan los consumidores su bienestar en función de sus preferencias, intercambiando la compra de una cantidad mayor de algunos bienes por la compra de una cantidad menor de otros.

Los trabajadores: están sometidos a restricciones y se enfrentan a disyuntivas, en primer lugar, deben decidir si y cuando entran en la población activa, dado que los tipos de trabajo a los que pueden acceder dependen en parte de su nivel de estudios y las cualificaciones que acumuló, debe elegir entre trabajar hoy y seguir estudiando. En segundo lugar, enfrentan disyuntivas cuando eligen empleo.

Las empresas: tienen límites en lo que se refiere a los tipos de productos que pueden producir y los recursos de que pueden disponer para producirlos.

En una economía basada en un sistema de planificación central, los precios son fijados por el estado. En una economía de mercado los precios son el resultado de las interacciones de los consumidores, los trabajadores y las empresas. Estas interacciones ocurren en los **mercados**, estos son un conjunto de compradores y vendedores que por medio de sus interacciones reales o potenciales determinan el precio de un producto o conjunto de productos. La **definición del mercado** es la determinación de los compradores, los vendedores y la gama de productos que deben incluirse en un mercado concreto.

Podemos dividir las unidades económicas según su función, en: compradores y vendedores.

Los **compradores** son los consumidores, que compran bienes y servicios, y las empresas, que compran trabajo, capital y materias primas que utilizan para producir bienes y servicios. Los **vendedores** son las empresas que venden sus bienes y servicios, los trabajadores que venden sus servicios de trabajo, y los propietarios de recursos que arriendan la tierra o venden recursos minerales a las empresas.

Cuando los precios de una mercancía son significativos es posible el **arbitraje**, es decir la práctica consistente en comprar un producto a bajo precio en un lugar y venderlo a precio más alto en otro.

Agentes individuales hacemos referencia: al rol de consumidores, al momento en que ofrecemos servicios en el mercado laboral, a las decisiones de producción que realizan las empresas, a las formas en que fijan el precio del producto, así como también a las maneras en que tales entidades individuales tienden a agruparse en unidades más complejas con otras de su tipo.

Teorías y modelos

En economía la explicación y la predicción se basan en teorías, las que se desarrollan para explicar los fenómenos observados por medio de reglas y supuestos básicos. Aplicando técnicas estadísticas y económicas, las teorías pueden utilizarse para construir modelos que permitan realizar predicciones cuantitativas; un **modelo** es una representación matemática, basada en la teoría económica de una empresa, un mercado o alguna entidad.

La estadística y la econometría también permiten averiguar la precisión de nuestras predicciones. Ninguna teoría es absolutamente correcta; su utilidad y validez dependen de que consiga o no explicar y predecir el conjunto de fenómenos que pretende que explique y prediga, por lo que las teorías están en contrastándose constantemente.

Conducta de los consumidores

Como mejor se comprende la conducta de los consumidores es siguiendo 3 pasos:

- ✓ Las preferencias de los consumidores
- ✓ Las restricciones presupuestarias: los consumidores consideran los precios, tienen una renta limitada que restringe las cantidades de bienes que pueden comprar.
- ✓ Las elecciones de los consumidores: dadas sus preferencias y rentas limitadas, deciden comprar las combinaciones de bienes que maximizan su satisfacción; estas combinaciones dependen de los precios de los distintos bienes.

Los consumidores no siempre deciden sus compras racionalmente; y aunque se comporten racionalmente, no siempre pueden tener totalmente en cuenta la multitud de precios y opciones a los que se enfrentan diariamente.

Supuestos básicos sobre las preferencias

La teoría de la conducta de los consumidores comienza con 3 supuestos básicos sobre la preferencia de los individuos por una cesta de mercado frente a otra:

- ❖ **Complejidad**: los consumidores pueden comprar y ordenar todas las cestas posibles; un consumidor preferirá la A a la B, la B a la A o se mostrará indiferente entre las dos.
- ❖ **Transitividad**: las preferencias son transitivas, es decir prefiere la cesta A a la B, la B a la C, por tanto prefiere la A a la C.

- ❖ **Cuanto más mejor:** los consumidores siempre prefieren una cantidad mayor de cualquier bien a una menor; además nunca están satisfechos o saciados aunque solo sea algo mejor.

Análisis positivo y análisis normativo

Las cuestiones positivas se refieren a la explicación y la predicción, y las cuestiones normativas a lo que debería ser.

El **análisis positivo** es el análisis que describe las relaciones de causa y efecto.

El **análisis normativo** es el análisis de cuestiones sobre lo que debería ser (va acompañado a menudo de juicios de valor).

Mercado

Es el ámbito, no siempre físico, donde se realizan transacciones entre compradores y vendedores de un bien/servicio.

Los mercados pueden diferir en cuanto a sus límites, en cuanto a lo geográfico específicamente. Así, podemos mencionar el *mercado local, provincial o nacional, o la variedad de bienes y servicios que se comercializan en ellos*, como el mercado de automóviles o de automóviles sedán, etcétera.

Elementos básicos de la oferta y la demanda

Cuando se *representan* tanto la función de demanda como la de oferta, se suele utilizar un sistema de *ejes cartesianos*, en donde, en el eje de las ordenadas (eje vertical), se representa el precio del bien (P), mientras que, en el eje de las abscisas (eje horizontal), se representan las cantidades (Q) del bien analizado.

Dado que suponemos que las cantidades demandadas u ofrecidas del bien dependerán, en primera instancia, del precio, tendremos que la forma algebraica de la demanda y la de la oferta están representadas en su versión más simple por una ecuación lineal, en donde se expresará la cantidad (demandada u ofrecida) del bien en función de su precio.

La demanda de un bien será representada por una función lineal con pendiente negativa debido a **ley de demanda**. *Esta establece que, a mayor precio, menor será la cantidad consumida o demandada, o bien que, a menor precio, mayor será la cantidad consumida o demandada.* Esta doble relación puede escribirse: a mayor (menor) precio, menor (mayor) será la cantidad consumida o demandada.

La forma matemática de la demanda u oferta estará expresada de manera inversa a una ecuación de recta, donde siempre expresamos la variable que está en el eje de las ordenadas en función de la variable que está representada en el eje de las abscisas.

Ejemplo:

Ecuación de demanda: $Q = 10 - 2P$

Donde:

Q: cantidad del bien

P: precio del bien

Entonces, la función tiene pendiente negativa=función demanda. En ese caso, si el precio, por ejemplo, es \$2, la cantidad demandada será de 4 unidades (surge de reemplazar $P = 2$ en la función $Q = 10 - 2 \times 2 = 4$). Ahora bien, si el precio baja a \$1, la cantidad demandada sube a 8 unidades, cumpliéndose la relación negativa de la ley de demanda.

La abscisa al origen será la cantidad consumida para un $P = 0$; en este caso, será 10 (reemplazando por $P = 0$, se obtiene $Q = 10 - 2 \times 0 = 10$). *Para expresar la ordenada al origen y pendiente de esta recta, se debe la **ecuación/función inversa de demanda**, mediante una transformación que consiste en despejar P en función de Q:*

$$Q - 10 = -2P$$

$$= P$$

$$-0,5Q + 5 = p$$

Reordenando:

$$P = 5 - 0,5Q$$

Entonces, la ordenada al origen de esta función será 5 y la pendiente será -0,5.

La oferta de un bien será representada por una función lineal con pendiente positiva debido a **ley de oferta**, establece que, *a mayor precio, mayor será la cantidad ofrecida o producida, o bien que, a menor precio, menor será la cantidad ofrecida o producida*. Esta doble relación puede escribirse de esta forma: *a mayor (menor) precio, mayor (menor) será la cantidad ofrecida o producida.*

Un ejemplo de la oferta viene dado por $Q = 10 + 2P$, donde la función tiene pendiente positiva.

Mercados competitivos y mercados NO competitivos

Un **mercado perfectamente competitivo** tiene numerosos compradores y vendedores, por lo que ninguno de ellos influye significativamente en el precio.

Otros mercados son **suficientemente competitivos** para tratarlos como si lo fueran totalmente. Otros mercados en los que hay un pequeño número de productores se pueden considerar competitivos desde el punto de vista analítico.

Dimensiones de un mercado

Son las fronteras de un mercado, tanto desde el punto de vista geográfico como desde el punto de vista de variedad de productos que se producen y venden en él.

Sistema de Precios

Las actividades económicas están organizadas en un **sistema de mercado** donde se determinan los *precios de los bienes*; estos generan *señales* que determinan hacia donde fluirán los recursos (proveen la información de la manera más rápida). Al mismo tiempo forman parte de los *incentivos* necesarios para que los agentes económicos estimen sus partes de consumo o desarrollen su proceso de producción.

Un **mercado** es un sistema de asignación de recursos a través de la formación de precios que sucede en ellos a través de la participación de millones de personas. En el mercado surge el precio nominal de un bien, que no es otra cosa que su precio absoluto (el valor de vidriera por ej). Para la asignación de recursos es conveniente el precio real/precio relativo de un bien, es decir, es el precio en relación con un indicador de precios o bien otro bien.

Un **sistema de mercado** es una de las formas de organización social para la producción y distribución de bienes y servicios; en contraposición existe la **economía planificada** en la cual el sistema de producción es dirigido con los fines que establezca la autoridad de turno. (En la mayoría de los países existe una combinación de ambas)

Precio de mercado

En un mercado perfectamente competitivo normalmente hay un solo precio, el **precio de mercado**. Estos fluctúan con el paso del tiempo y las fluctuaciones pueden ser rápidas en el caso de muchos bienes, sobre todo en el de los que se venden en mercados competitivos.

Precio nominal y real

Precio nominal de un bien o **precio en unidades monetarias corrientes** es simplemente su precio absoluto.

Precio real de un bien o **precio en unidades monetarias constantes** es el precio en relación con un indicador agregado de precios; es decir el precio ajustado para tener en cuenta la inflación.

En el caso de los bienes de consumo, el indicador agregado de los precios que se utiliza más a menudo es el **índice de precios de consumo (IPC)**.

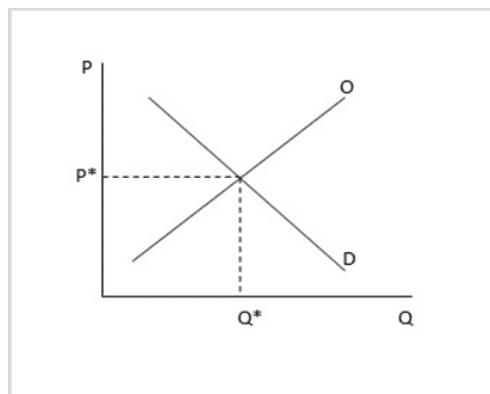
Para los productos al por mayor el indicador agregado de precios suele utilizarse es el **índice de precios al por mayor (IPP)**.

Para convertir los precios nominales en reales, si es un producto o un servicio que es comprado normalmente por los consumidores, debe utilizarse el IPC; si es un producto que es comprado normalmente por las empresas entonces es el IPP.

Equilibrio

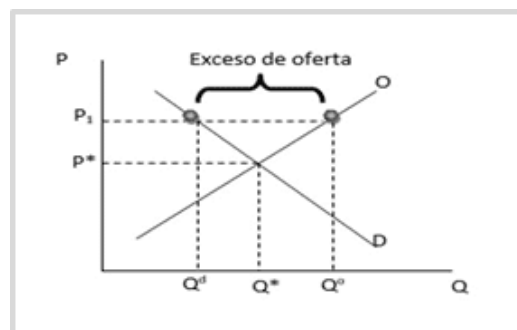
El **mecanismo del mercado** es la tendencia del precio a variar hasta que se equilibre.

Sin intervención del Estado en el mercado, la interacción de la oferta y la demanda determina **la cantidad y el precio de equilibrio**. La manera exacta en la que tal equilibrio se produzca depende de las características que posean tanto la oferta como la demanda, que, en definitiva, determinan la estructura del mercado del cual se trata. El punto donde ambas decisiones se encuentran o coinciden se denomina **equilibrio** y corresponde a la situación donde ambas partes del mercado están dispuestas a intercambiar la misma cantidad (**cantidad de equilibrio = Q^***) y están también de acuerdo con el precio unitario con el que se llevarán a cabo tales transacciones (**precio de equilibrio = P^***).



El mecanismo de mercado consiste en la tendencia a retornar al nivel de equilibrio en caso de encontrarse momentáneamente por encima o por debajo de tal valor, por la sola acción automática de las fuerzas de mercado.

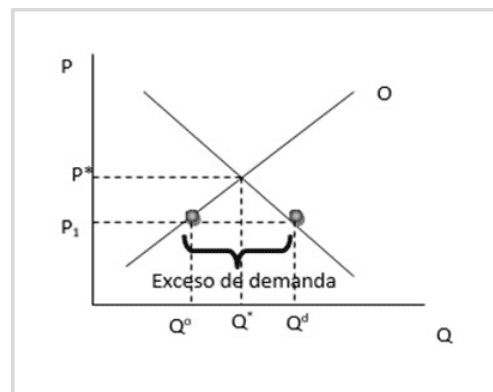
Vemos que, si el precio fuera superior al de equilibrio, por ejemplo, el precio P_1 , no coincidirían las decisiones de compra de los demandantes con las intenciones de venta de los oferentes: la cantidad ofrecida (Q_o) por estos últimos, a ese precio tan atractivo para ellos, superaría a la cantidad demandada (Q_d) a ese precio tan elevado para los consumidores.



En esta situación aparecerá un exceso de oferta, medido por la distancia entre la cantidad ofrecida (Q_o) y la cantidad demandada (Q_d). Su magnitud indica la abundancia existente del bien.

Algo similar ocurre cuando el precio es inferior al nivel de equilibrio. Como muestra la figura, en este caso, los deseos de compra de los demandantes superan las intenciones de los oferentes al precio P_1 , que no les resulta atractivo. Debido a la escasez, algunos consumidores están dispuestos a pagar más para poder obtener el bien o servicio, por lo que paulatinamente van elevando el precio, hasta lograr ubicarse en el nivel de equilibrio. En tal proceso, quedan fuera del mercado (es decir, no consiguen el bien o servicio) algunos demandantes que no están dispuestos a pagar tanto por el bien.

A ese precio aparece un exceso de demanda, que indica la escasez existente del bien, y se mide por la distancia entre la cantidad demandada (Q_d) y la cantidad ofrecida (Q_o).



Se denominará **cambios en la oferta o en la demanda** a aquellos cambios que impliquen el desplazamiento de las respectivas curvas. Tales cambios se producirán cuando se modifiquen otros determinantes de cada función diferentes del precio del bien.

Las variables que ocasionan un cambio en la demanda (desplazamiento) son:

- **Ingreso de los individuos:** Es de esperar una relación positiva entre el ingreso y la demanda, es decir que, cuando aumente (disminuya) el ingreso, aumente (disminuya) la demanda. Ante tal relación, el bien analizado se clasificará como **bien normal**. Sin embargo, puede ocurrir que, ante aumentos (disminuciones) en el ingreso, se esté dispuesto a demandar menos (más), es decir, existe una relación negativa entre ingreso y demanda. En ese caso, el bien se clasificará como **bien inferior**. Por ejemplo, puede ocurrir que un individuo consuma mate cocido por una cuestión de contar con ingresos bajos y por consiguiente no le alcance para otra opción, entonces, ante un aumento en el ingreso, deje de consumir ese bien para consumir leche con cereales. Entonces, un aumento del ingreso reduce la demanda de mate cocido, por lo cual, en este caso, será considerado un **bien inferior**.
- **Preferencias por el bien:** Una mayor (menor) preferencia por el bien ocasionará una mayor (menor) demanda por ese bien.
- **Precio de otros bienes:** Muchos mercados suelen estar relacionados, por lo que puede haber relaciones de sustitución entre bienes, es decir, el individuo satisface una necesidad consumiendo uno u otro bien (por ejemplo, el mercado de taxis con el mercado remis, el café con el té, o la carne de vaca con la carne de pollo). También puede haber una *relación de complementariedad* entre los bienes, según la cual una misma necesidad debe satisfacerse consumiendo los dos bienes de forma conjunta (por ejemplo, el cepillo de dientes con la pasta dental, la pelota con la raqueta de tenis, o la nafta con el automóvil). Siguiendo esta clasificación, una demanda podrá desplazarse si cambia el precio de un bien sustituto o complementario al analizado.

- **Bienes sustitutos:** dos bienes son sustitutos cuando sube el precio de uno de ellos, aumenta la cantidad demandada del otro. Es decir, la demanda de un bien X aumentará (disminuirá) si el precio de un bien sustituto a X sube (baja). Por ejemplo, si sube el precio del remis, aumentará la demanda de taxis. **Sustitutivos perfectos:** dos bienes cuya relación marginal de sustitución es una constante.
- **Bienes complementarios:** La demanda de un bien X disminuirá (aumentará) si el precio de un bien complementario a X sube (baja). Por ejemplo, si sube el precio de las plantas, no solo se desincentivará la demanda de este bien, sino que esto afectará (en este caso, reducirá) la demanda de macetas. **Complementarios perfectos:** dos bienes cuyas RMS es infinita, las curvas de indiferencia tienen forma de ángulo recto.
- **Números de consumidores:** dos bienes son complementarios cuando la subida del precio de uno de ellos provoca una reducción de la cantidad demandada del otro. Es decir, si aumenta (disminuye) el número de consumidores, la demanda del bien aumentará (disminuirá).

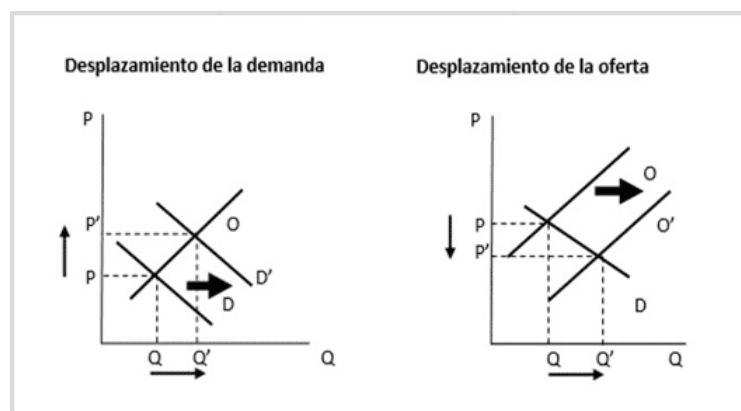
Males: “cuanto menos, mejor” es un bien que se prefiere en una cantidad menor.

Las variables que ocasionan un cambio en la oferta (desplazamiento) son:

- **Los costos de producción.** Un aumento (disminución) en los costos de producción disminuye (aumenta) la oferta del bien.
- **Tecnología.** Una mejora tecnológica aumenta la oferta del bien. Lo contrario ocurre si sucede un retraso tecnológico.
- **Subsidios e impuestos a la producción.** Un otorgamiento de un subsidio a la producción, como una desgravación de un impuesto a la producción, aumentará la oferta. Lo contrario sucede (disminuye la oferta) cuando se introduce un impuesto a la producción o se elimina un subsidio a la producción.
- **Número de productores.** Un mayor (menor) número de productores aumenta (disminuye) la oferta.

Cambios de equilibrio

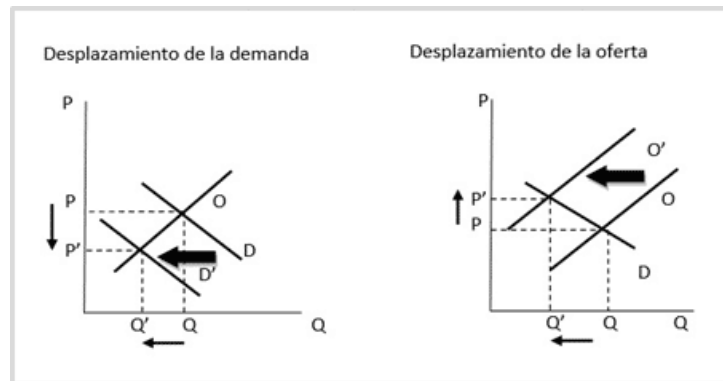
Un aumento en la demanda es un desplazamiento hacia arriba o hacia la derecha, ya que, para cada precio, se estará dispuesto a demandar más cantidad, mientras que un aumento en la oferta es un desplazamiento hacia abajo o hacia derecha, ya que, para cada precio, se estará dispuesto a ofrecer más.



Cuando aumenta la demanda de un bien o servicio (desplazamiento a la derecha de toda la función demanda), se produce un aumento del precio de equilibrio y un aumento en la cantidad de equilibrio. Por el contrario, un aumento en la oferta aumenta la cantidad de

equilibrio, pero a un precio más bajo. Un aumento de la demanda es un desplazamiento hacia la derecha que ocasiona tanto un aumento en el precio como en la cantidad de equilibrio.

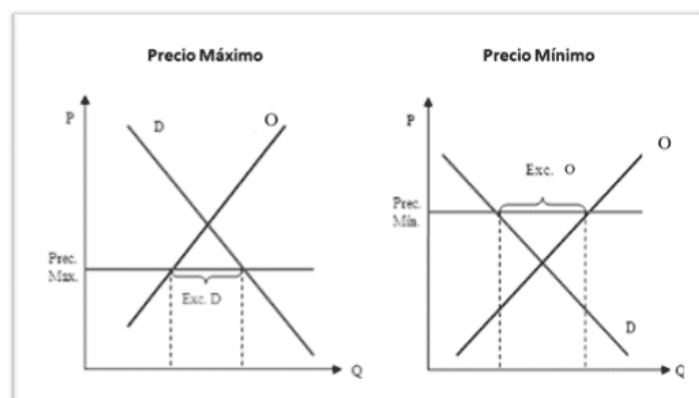
En la siguiente figura, se muestran las disminuciones de oferta y demanda con sus impactos en el precio y cantidad de equilibrio. Cuando la demanda del bien disminuye (se desplaza a la izquierda), el precio y la cantidad de equilibrio disminuyen. Si la oferta disminuye, se traslada hacia arriba o hacia la derecha, lo que aumenta el precio y reduce la cantidad de equilibrio.



Mercados intervenidos: controles de precios

Si el Gobierno interviene un mercado puede provocar una modificación en el precio de mercado. Una forma es hacerlo de manera indirecta afectando los costos de producción, por ejemplo, puede otorgar un subsidio por unidad producida, esto hará que los costos de producción sean más bajos aumentando la oferta y por ende el precio de mercado bajará. También podría aplicar un impuesto a la producción que encarezca el proceso de producción para desalentar al bien que lo considera nocivo (cigarrillos, por ejemplo) o bien con fines recaudatorios. En ese caso la oferta se reduce ocasionando que el precio del bien aumente.

Otra forma es intervenir de manera directa en el mercado es a través de los controles de precios, fijando un precio diferente al del equilibrio, ya sea por encima (precio mínimo) o por debajo de este (precio máximo). A continuación se detalla cada una de estas formas de intervención.



Precios máximos

La intervención de precio máximo resulta cuando el Estado decide fijar un precio de compraventa por debajo del precio de equilibrio, con el fin de beneficiar a los demandantes (compradores). Al ser un precio diferente al de equilibrio, existirán diferencias entre la

cantidad ofrecida y la demandada en ese punto, obteniéndose en este caso un exceso de demanda en el mercado.

La aplicación de un precio máximo ocasiona un desequilibrio en un mercado debido a que los oferentes ofrecen menos el producto y los consumidores demandan más. Ante esto aparece un desabastecimiento del producto, o bien un racionamiento (se permiten compras de una cierta cantidad por persona). En algunos casos aparece el mercado negro, como es en el caso del dólar cuando su precio es intervenido.

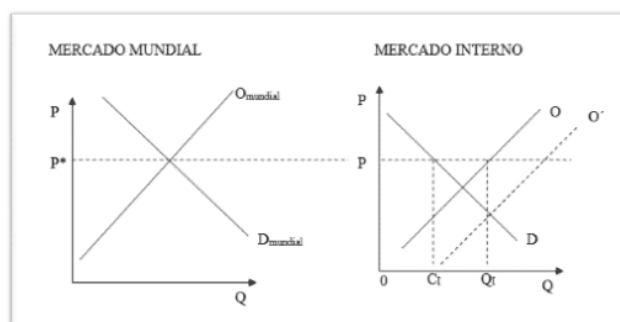
Precios mínimos

La intervención de precio mínimo resulta cuando el Estado decide fijar un precio de compra-venta por encima del precio de equilibrio, con el fin de beneficiar a los oferentes. Al ser un precio diferente al de equilibrio, existirán diferencias entre la cantidad ofrecida y la demandada en ese punto, obteniéndose en este caso un exceso de oferta en el mercado. Al igual que en el precio máximo, la aplicación de precio mínimo ocasiona un desequilibrio, pero en este sentido hay una abundancia del bien; en muchos casos se busca que ese excedente se exporte, otras veces sucedió que el Estado compara el volumen que no lograrse venderse, con el costo que implica esa medida, o bien el mercado negro en donde el productor lo vende a un precio más bajo.

Mercado de bienes transables

Es preciso distinguir 2 tipos de bienes cuyo mecanismo de ajuste es diferente: los bienes que se pueden comercializar con el resto del mundo se denominan **transables** y su característica principal es que el mercado interno no puede tener un precio diferente al del mercado externo. Los bienes transables pueden ser exportables o importables; si las variaciones en las exportaciones/importaciones de un país no tienen incidencia en el precio de los mercados mundiales, se dice que el país es pequeño o que se trata de una economía pequeña, es decir, el país no tiene una participación importante en el mercado mundial de ese bien.

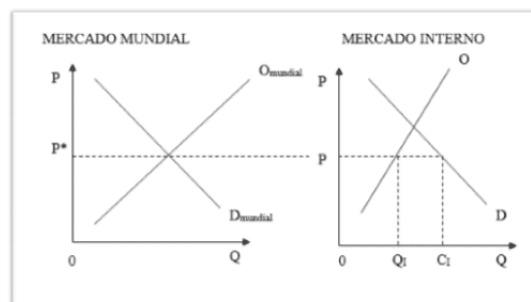
Para el análisis de este tipo de mercado debe tenerse en cuenta 2 mercados: el mercado mundial, que define el precio internacional, que se simboliza P^* (en moneda extranjera); y el mercado doméstico, que acepta ese precio pero debe convertirlo en moneda nacional, es decir $P = E \times P^*$ donde E es el tipo de cambio de (ejemplo) pesos por dólar y P el precio del mercado local. De esta manera las cantidades producidas y demandadas quedan determinadas por las funciones de oferta y demanda.



Dado el precio mundial P^* , en la economía local se produciría lo que indica la oferta a ese precio, es decir Q_i es la *producción interna* y a ese precio la demanda indica lo que se consumiría a ese precio, es decir C_i es el *consumo interno*.

El exceso de oferta ($QI-CI$) es el volumen exportable, es decir lo que no se puede vender en la economía doméstica se vende en el exterior, por lo que este exceso de oferta no redundara en una baja en el precio sino que generara una cantidad exportable.

En el caso de un bien importable el precio que acepta la economía es menor del que rigiría en una economía cerrada, de ahí en ocasiones suele utilizarse la apertura económica para bajar la inflación, dado que ingresan productos a menor precio. Al precio internacional se produce un exceso de demanda medido por la diferencia del consumo interno (CI) con la producción interna (QI). Esa escasez es cubierta con importaciones, debido a que la QI se reduce respecto de la situación de equilibrio de la economía cerrada; la apertura económica a la importación suele generar menor empleo o bien mayor desempleo. Nuevamente las variaciones de las funciones oferta y demanda locales no alteran el precio de equilibrio, sino que alteran el volumen importable.



Elasticidad de la oferta y la demanda

Para el caso de la demanda, tendremos medidas de la elasticidad ante los siguientes determinantes:

- Precio del bien o servicio
- Ingreso o renta de los consumidores
- Precios de otros bienes relacionados (complementarios o sustitutos)

Para el caso de la oferta, también podríamos calcularla con respecto a cualquiera de sus determinantes, aunque nos concentraremos en este caso en la elasticidad precio, es decir, aquella que se concentra en los cambios en la oferta del bien cuando se modifica el precio del producto.

Para calcular una elasticidad, se debe realizar el cociente de las variaciones porcentuales de las variables afectadas. Para el caso de la **elasticidad precio de la demanda**:

$$E_{pd} = \frac{\Delta Q^d \%}{\Delta P \%}$$

Haciendo ciertas transformaciones matemáticas en la expresión anterior, se pueden obtener dos alternativas de cálculo:

Formula puntual:

$$E_{pd} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \times \frac{P}{Q}$$

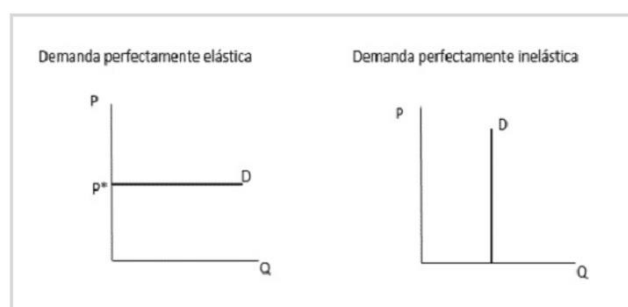
Formula arco-promedio:

$$E_{pd} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \times \frac{P_1 + P_2}{Q_1 + Q_2}$$

Más allá de la fórmula de cálculo utilizada, el resultado se interpreta en magnitud porcentual. Así, si el resultado es -1,5, independientemente de cuál fórmula se utilizó, se interpretará como ante un cambio del 1 % en el precio, la cantidad demandada disminuirá un 1,5 %.

La elasticidad precio de la demanda normalmente tiene signo negativo debido a la ley de la demanda, pero, para el análisis de las características del bien en función de su elasticidad precio, se suele utilizar solo el valor absoluto de esta. Si el valor de la elasticidad precio resulta, en valor absoluto, mayor a 1, entonces decimos que la demanda es elástica, esto es, que, ante un cambio porcentual en el precio del bien (por ejemplo, un aumento del 1 % en el precio), la cantidad demandada reacciona en una medida mayor (disminuye más del 1 %). Si la elasticidad resulta igual a 1 (siempre en valor absoluto), entonces la variación porcentual de la cantidad demandada coincide con la variación porcentual experimentada en el precio, y decimos que la demanda tiene elasticidad unitaria. Si la elasticidad resulta ser menor a 1, entonces decimos que es inelástica y esta situación expresa que la variación porcentual en la cantidad demandada fue inferior a la experimentada por el precio.

En la figura se muestran los casos extremos de elasticidad precio de la demanda. Como puede observarse en el gráfico de la demanda perfectamente elástica, la variación porcentual de la cantidad demandada es máxima aun si se altera el precio en una magnitud mínima; para ese caso, se está dispuesto a demandar cualquier cantidad a ese precio. Es lo que ocurre con la demanda que enfrenta un productor de trigo: en este caso, al aceptar el precio internacional sin poder modificarlo por su cuenta, solamente le demandan a ese precio. El otro caso extremo, correspondiente a la demanda perfectamente inelástica, representa situaciones en las cuales la demanda está dispuesta a pagar cualquier precio por la cantidad que necesita. Es el caso de productos indispensables, como un medicamento, el individuo que lo necesite estará dispuesto a pagar cualquier precio para conseguirlo. También puede aplicarse para la oferta, por lo que existen una oferta perfectamente elástica y una oferta perfectamente inelástica con la misma forma que la de la demanda.



Cuando calculamos la elasticidad en relación con la variación del ingreso, la denominamos **elasticidad-renta** o **elasticidad-ingreso**. Mide el impacto porcentual de un cambio en el ingreso sobre la demanda. Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$E_I = \frac{\Delta Q^d \%}{\Delta I \%}$$

Haciendo ciertas transformaciones matemáticas en la expresión anterior, se pueden obtener dos alternativas de cálculo:

Fórmula puntual:

$$E_I = \frac{\Delta Q}{\Delta I} \times \frac{I}{Q}$$

Formula arco-promedio:

$$E_I = \frac{\Delta Q}{\Delta I} \times \frac{I_1 + I_2}{Q_1 + Q_2}$$

Del uso de esta fórmula, pueden surgir dos situaciones posibles: que la elasticidad-renta resulte positiva o que resulte negativa. En el primer caso, se deduce que el bien analizado es un bien normal, es decir, cuando aumenta el ingreso o renta de los consumidores, su demanda aumenta también; esto ocurre en la mayoría de los casos. En el caso de que la elasticidad-renta sea menor que cero, el bien analizado es de tipo inferior, ya que un aumento de la renta implica una disminución de la demanda. Puede ocurrir que, cuando el ingreso de un individuo aumente, decida dejar de consumir un bien para aumentar el consumo de otro de mayor calidad o más caro. Por ejemplo, puede dejar de comprar mate cocido para comprar leche. En ese caso, el mate cocido sería un bien inferior.

Cuando calculamos la elasticidad en relación con la variación en los precios de otros bienes, nos referimos a la **elasticidad cruzada**. Mide el impacto porcentual de un cambio en el precio de un bien Y sobre la demanda de un bien X. Se obtiene con la siguiente fórmula:

$$E_{X,Y} = \frac{\Delta Q_x^d \%}{\Delta P_y \%}$$

Haciendo ciertas transformaciones matemáticas en la expresión anterior, se pueden obtener dos alternativas de cálculo:

Fórmula puntual:

$$E_{X,Y} = \frac{\Delta Q_x}{\Delta P_y} \times \frac{P_y}{Q_x}$$

Formula arco-promedio:

$$E_{X,Y} = \frac{\Delta Q_x}{\Delta P_y} \times \frac{P_{y1} + P_{y2}}{Q_{x1} + Q_{x2}}$$

Cuando la elasticidad cruzada de la demanda resulta positiva, está indicando que los bienes analizados son sustitutos, ya que, al aumentar el precio del bien Y, la demanda del bien aumenta. En el caso opuesto, cuando la elasticidad cruzada resulta negativa, se trata de bienes complementarios en el consumo.

En el caso de la función de oferta, podemos calcular su elasticidad precio de manera análoga a la presentada para el cálculo de la elasticidad precio de la demanda. En este caso, el valor resultante será positivo. La interpretación de sus coeficientes también es equivalente (mayor a 1, es una oferta elástica; menor a 1, la oferta es inelástica; si es igual a 1, la oferta es unitaria).

La **elasticidad** mide la sensibilidad de una variable a otra, concretamente es una cifra que indica la variación porcentual que experimentara una variable en respuesta a un aumento de otra de un 1%.

La **elasticidad-precio de la demanda**

$$E_p = (\% \Delta Q) / (\% \Delta P)$$

Curva de la demanda lineal

$$Q = a - bP$$

Demanda infinitamente elástica: los consumidores comprarán la mayor cantidad posible de un bien a un único precio, pero a cualquier precio superior la cantidad demandada se reduce a cero, mientras que a cualquier precio inferior la cantidad demandada aumenta ilimitadamente.

Demanda totalmente inelástica: los compradores comprarán una cantidad fija de un bien independientemente de su precio.

Elasticidad-renta de la demanda es la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada Q cuando la renta I aumenta un 1%.

$$EI = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta I/I} = \frac{I}{Q} \frac{\Delta Q}{\Delta I}$$

Elasticidad-precio cruzada de la demanda: se refiere a la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando sube un 1% el precio del otro.

$$E_{Q_b P_m} = \frac{\Delta Q_b/Q_b}{\Delta P_m/P_m} = \frac{P_m}{Q_b} \frac{\Delta Q_b}{\Delta P_m}$$

Elasticidad-precio de la oferta: es la variación porcentual que experimenta la cantidad ofrecida cuando el precio sube un 1%. (Suele ser positiva)

Elasticidad-punto de la demanda: es la elasticidad-precio de la demanda en un determinado punto de la curva de demanda y se define en la ecuación:

$$E_p = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = \frac{P}{Q} \frac{\Delta Q}{\Delta P}$$

Elasticidad-arco de la demanda: es la elasticidad calculada en un intervalo de precios; se usa una media de los P, en el caso de la cantidad demandada usamos los Q. (la P y la Q cuando están solas tienen una raya encima cada una)

$$\text{Elasticidad-arco: } E_p = \left(\frac{\Delta Q}{\Delta P} \right) \left(\frac{P}{Q} \right)$$

Industrias cíclicas: dado que las demandas de bienes duraderos fluctúan tanto en respuesta a las variaciones a corto plazo de la renta, las industrias que producen estos bienes son vulnerables a los cambios de la situación macroeconómica y en particular al ciclo económico, es decir a las recesiones y a las expansiones. Estas industrias suelen denominarse **industrias cíclicas**, sus pautas de ventas tienden a amplificar las variaciones cíclicas del producto nacional bruto (PIB) y de la renta nacional.

Elasticidad en el corto y el largo plazo

El resultado de la elasticidad precio depende en parte del tiempo que transcurre entre el cambio en el respectivo determinante y el momento en que se mide la variación en la cantidad.

En muchos bienes la demanda-precio es más elástica en el largo que en el corto plazo. Esto ocurre cuando se requiere que los consumidores cambien sus hábitos de consumo, lo cual sucede recién cuando pasa el tiempo, o bien cuando no están disponibles los sustitutos en cantidad suficiente.

Hay bienes para los cuales la elasticidad-precio es superior en el corto plazo. Por ejemplo, cuando analizamos bienes duraderos, de los cuales los consumidores poseen una proporción muy elevada en relación con la producción.

En el caso de la elasticidad-renta, para la mayoría de los bienes, la demanda es más elástica en el largo plazo.

La oferta suele presentar mayor elasticidad-precio en el largo plazo, ya que las restricciones de capacidad instalada suelen dificultar los ajustes rápidos en la cantidad ofrecida. Sin embargo, existen bienes cuya elasticidad-precio de la oferta es superior en el corto plazo.

Las preferencias de los consumidores

Para representar las elecciones de los consumidores, presentamos una serie de herramientas analíticas que permiten describirlas. En primer lugar, definimos la **cesta de mercado** como el conjunto de combinaciones de los bienes que puede elegir el consumidor.

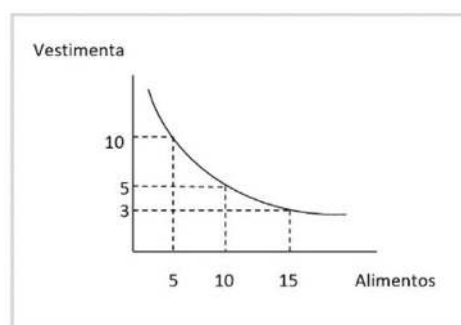
Debido a que el comportamiento de un consumidor puede presentar muchas particularidades, para poder generalizar, se tendrán en cuenta tres axiomas que asumimos que todo consumidor cumplirá:

- Las preferencias son completas: el individuo conoce todas las posibilidades de consumo que puede adquirir. A su vez, las puede comparar y ordenar asignándoles un valor de utilidad
- Las preferencias son transitivas: este axioma implica que el individuo es coherente y racional en el consumo, es decir, si prefiere la manzana a la naranja y a su vez prefiere la naranja a la banana, por transitividad, debe preferir la manzana a la banana.
- Todos los bienes son buenos o deseables: implica que el individuo no consume bienes que le generen desutilidad, es decir, mientras más bienes posea o consuma, más utilidad o satisfacción tendrá, por lo cual siempre preferirá tener más que tener menos. De ahí que en ocasiones este axioma suele conocerse como “más es preferido a menos”.

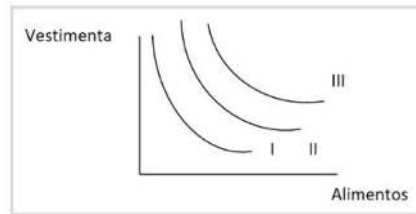
Para analizar las preferencias, se utilizan las curvas de indiferencia. Estas muestran todas las combinaciones de consumo de dos bienes que el individuo es indiferente, es decir son todas las canastas de bienes que al individuo le generan la misma utilidad. Gráficamente, se representa por una curva convexa con pendiente negativa que relaciona dos bienes; presenta las siguientes características:

- *Tiene pendiente negativa*: dado que, a lo largo de la curva de indiferencia, la utilidad se mantiene constante, una reducción del consumo de un bien debe compensarse con otro para no perder utilidad. Por esto, un aumento (o disminución) del consumo de un bien debe compensarse con una disminución (o aumento) para mantenerse en la misma curva de indiferencia.
- *Es convexa*: como el individuo quiere tener en su canasta ambos bienes, es decir, no quiere quedarse sin ninguno de ellos, estará dispuesto a ir resignando cada vez menos cuando uno de sus bienes se vaya haciendo escaso por otro más abundante.

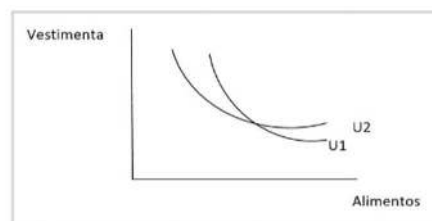
Curva de indiferencia:



- Curvas de indiferencia más alejadas del origen generan más utilidad; como se observa en el siguiente gráfico, la curva de indiferencia I es la que tiene menor utilidad, mientras que las canastas de bienes que componen la curva de indiferencia III tienen mayor utilidad:



- La cuarta característica es que no pueden cortarse, ya que en ese caso no se cumpliría el axioma de transitividad. Como se observa en el último gráfico, la intersección de las curvas de indiferencia U1 y U2 representa una cantidad de consumo de alimento y vestimenta que generaría la misma utilidad que todas las canastas de U2 y de U1, es decir, que por transitividad U2 debería ser indiferente a U1, y esto no puede ser, ya que U2 tiene parte de mayor cantidad de bienes que U1 y viceversa.



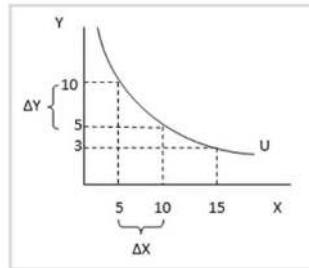
La pendiente de una curva de indiferencia se denomina **relación marginal de sustitución (RMS)** e indica el grado de sustituibilidad entre los bienes: mientras más alta sea, indicará que el individuo está dispuesto a resignar mucho del bien que se encuentra en el eje de las Y por el bien que se encuentra en el eje de las X. Se obtiene como el cociente entre el cambio en el consumo del bien que se encuentra en el eje de las Y con el cambio en el consumo del bien que se encuentra en el eje de las X:

$$\text{RMS} = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

La relación marginal de sustitución (RMS) del bien Y por el bien X es la cantidad que está dispuesto a resignar el individuo del bien Y por el bien X.

Si se tiene en cuenta lo anterior, así como la forma de las curvas de indiferencia, surge un nuevo supuesto que se adiciona a los tres anteriores.

En el gráfico, se observa que, si el individuo aumenta el consumo de X de 5 unidades a 10 unidades, está dispuesto a resignar 5 unidades del otro bien (de 10 a 5 unidades de Y) para mantener constante la utilidad. Por lo tanto, la relación marginal de sustitución es 1 (generalmente, se omite el signo, ya que su interpretación es negativa; si aumenta una variable, debe disminuir la otra).



$$RMS = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{(5 - 10)}{(10 - 5)} = -1$$

En este tramo, por cada unidad de consumo de X que aumenta, el individuo está dispuesto a resignar 1 unidad de Y.

Solución de esquina

Situación en la que la relación marginal de sustitución de un bien por otro de una cesta elegida no es igual a la pendiente de la recta presupuestaria.

Las restricciones presupuestarias

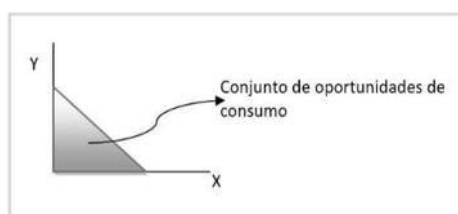
El consumidor tendrá un conjunto de posibilidades de consumo delimitadas por su ingreso y los precios de los bienes. Esta restricción está representada por la recta presupuestaria.

Supondremos que el consumidor agota todo su ingreso en la compra de los dos bienes. Dados los precios del bien X y del bien Y, la recta se representa a través de la siguiente ecuación:

$$I = P_X \times X + P_Y \times Y$$

Siendo I el ingreso; P_X = Precio del bien X; P_Y = Precio del bien Y; X = Cantidad consumida del bien X; Y = Cantidad consumida del bien Y.

Restricciones presupuestarias, las posibilidades de consumo:



Si se despeja Y en función de X, la restricción presenta una forma de una recta negativa:

$$I - P_X \times X = P_Y \times Y \quad \text{osea:}$$

$$Y = \frac{I}{P_Y} - \frac{P_X}{P_Y} X$$

Siendo P_x/P_y el precio relativo del bien X en relación con el bien Y. Matemáticamente, es la pendiente de la restricción presupuestaria e indica lo que el individuo puede resignar de un bien por otro. A diferencia de la RMS, el precio relativo es lo que puede o lo que el mercado le permite, mientras que la RMS es lo que quiere o está dispuesto a resignar de un bien por otro. Por ejemplo, si el ingreso es \$1000, el precio de X es 2 y el precio de Y es 4, entonces la recta presupuestaria será:

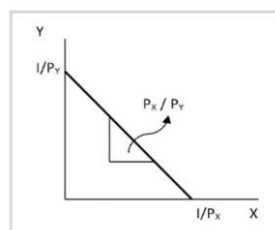
$$Y = \frac{1000}{4} - \frac{2}{4} X = 250 - 0,5X$$

Si el individuo desea consumir 300 unidades de X, su restricción presupuestaria le permitirá consumir $Y = 250 - 0,5 \times 300 = 100$ unidades de Y.

Podemos también armar, con base en los datos de nuestro caso, la restricción presupuestaria correspondiente a nuestro consumidor. Entonces, tendrá la forma $4A + 2Y = 400$, la cual puede transformarse de tal manera que nos queden los parámetros de la recta despejando la yerba mate, que está representada en el eje de las ordenadas, en función del aceite, el cual estaría representado en el eje de las abscisas. Así quedará con la forma $Y = 200 - 2A$. La ordenada al origen será 200, la abscisa al origen será 100 y la pendiente será igual a -2.

Como puede observarse en la figura, la ordenada al origen corresponde a la asignación completa del ingreso a la compra del bien Y, y la pendiente, al valor negativo de la razón de precios de ambos bienes. Siguiendo los datos del ejemplo anterior, se puede conocer que, si destina todo su ingreso al consumo de Y, es decir, no consume nada de X ($X = 0$), la restricción indica que puede consumir 250 unidades de Y (I/P_Y). De la misma forma, si destina todo su ingreso al consumo de X, surge que puede consumir, como máximo, 500 unidades de X, que no es otra cosa que el ingreso dividido por el precio de X (si $Y = 0$ $0 = 250 - 0,5X$ $\Rightarrow -250 = -0,5X$ $\Rightarrow X = 500 = I/P_X$).

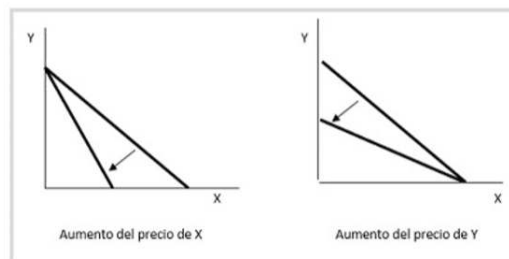
Restricción presupuestaria



Si cambia el ingreso del consumidor (figura 7), se produce un desplazamiento de la recta presupuestaria. Las ampliaciones de las posibilidades de consumo (debidas al incremento en el ingreso) se ilustran trasladando paralelamente la recta presupuestaria a la derecha, en cuanto las disminuciones implican desplazamientos paralelos a la izquierda de la función original.

Los cambios en el precio de los bienes se grafican modificando el punto de corte respectivo del eje correspondiente a ese bien y, en consecuencia, también produciendo un cambio en la pendiente (por la modificación de la razón de precios relativos). El siguiente gráfico ilustra un

aumento en el precio del bien X en el panel izquierdo, que implica que, incluso si el consumidor destina todo su ingreso a la compra de este bien, sus posibilidades se reducen y, como cambia el precio relativo, se mueve la pendiente de la restricción:

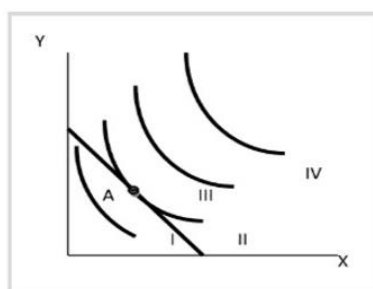


Para ambos casos la restricción se contrae, por lo que las posibilidades de consumo se reducen. El desplazamiento no es paralelo, ya que la máxima cantidad del bien (puntos de corte) se modifica para el eje en donde está el bien que cambió su precio.

La decisión de los consumidores

La decisión del consumidor *consistirá en tratar racionalmente de lograr la máxima utilidad, teniendo en cuenta la restricción presupuestaria que enfrenta* (su presupuesto limitado).

Decisión óptima del consumidor: se puede observar que el individuo tiene la mayor satisfacción en la curva de indiferencia IV (la más alejada del origen); sin embargo, dado el ingreso que tiene y los precios que enfrenta, no la puede alcanzar, ya que su restricción está más abajo. De aquellas a las que puede acceder, la que le genera mayor utilidad es la curva de indiferencia II; precisamente, consumirá en el punto A.



El punto de máxima utilidad que puede alcanzar corresponde a la situación donde hace tangencia la recta presupuestaria con la curva de indiferencia más elevada que la recta puede alcanzar. En este punto se verifica:

$$RMS = \frac{P_x}{P_y}$$

En este punto, la cantidad del bien que el individuo quiere sustituir por otro (RMS) coincide con lo que realmente puede sustituir (P_x/P_y). A su vez, el punto óptimo debe ubicarse siempre

sobre la restricción presupuestaria, por lo que, para que se cumpla el óptimo, deben producirse dos condiciones:

1.

$$RMS = \frac{P_x}{P_y}$$

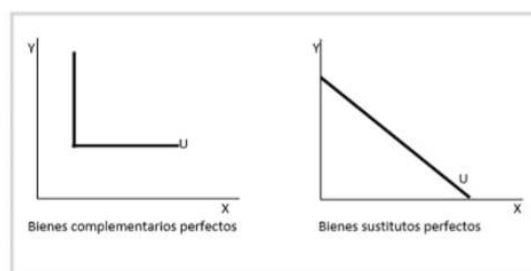
2. Que el ingreso se destine de forma completa al gasto de los bienes, es decir, se debe agotar todo el ingreso para conseguir la mayor cantidad de bienes. Esto es que la restricción presupuestaria se cumpla en igualdad.

$$I = P_x X + P_y Y$$

Casos extremos

Generalmente, cuando un individuo consume dos bienes, se presentarán las características mencionadas hasta ahora. Principalmente sucede que, si se reduce el consumo de un bien, se deberá compensar con más del otro bien para mantener constante la utilidad de ese individuo. Es decir, existirá un grado de posibilidad de sustitución entre los bienes medido por la RMS, que indica que el individuo quiere consumir los dos bienes. Sin embargo, puede ocurrir que el individuo no esté dispuesto a sustituir un bien por otro porque necesita a ambos en una determinada proporción. Por ejemplo, un zapato izquierdo con un zapato derecho, donde ningún individuo querrá renunciar a zapatos izquierdos para tener más zapatos derechos; este es el caso de los bienes complementarios perfectos. El otro caso es el de los bienes sustitutos perfectos, que surge cuando al individuo le es indiferente tener un bien o el otro, por ejemplo, lápiz marca Faber Castell o lápiz marca BIC.

En ambos casos, la sustituibilidad de los bienes se ve alterada modificando la convexidad de la curva de indiferencia. Dicha característica implicaba que, para mantenerse sobre la misma curva de indiferencia, si se consumía más de un bien, se estaba dispuesto a resignar cada vez menos del otro. Entonces, para el caso de los complementarios perfectos, la curvatura de la curva de indiferencia se hace extrema, hasta llegar a una forma de L, mientras que para los sustitutos perfectos deja de existir la curvatura, de modo que la curva de indiferencia es una recta con pendiente negativa, tal como se observa en la siguiente figura.



Para el caso de los bienes complementarios perfectos, la RMS asumirá solo dos valores. Será 0 (pendiente de la parte plana de la curva de indiferencia), ya que el individuo no estará dispuesto a resignar nada del bien Y para aumentar el consumo de X, ya que consume una proporción exacta de ambos y debe mantener esa proporción (1 zapato izquierdo con 1 zapato derecho o 1 taza de té con 3 cucharadas de azúcar), o bien será infinita (parte vertical de la curva de indiferencia), ya que estará dispuesto a resignar todo lo que le sobra de Y, es decir, que al individuo le da lo mismo o es indiferente entre, por ejemplo, tener 8 zapatos izquierdos y 1 derecho o tener 1 zapato izquierdo 1 derecho, estando dispuesto a resignar los 7 zapatos izquierdos (o los que tuviera), que no le sirven para mantener la proporción deseada.

Para el caso de los bienes sustitutos perfectos, la RMS podrá asumir cualquier valor, pero, a diferencia del caso general, será constante y no decreciente, ya que, para mantenerse sobre la misma curva de indiferencia, si se aumenta el consumo de un bien, estará dispuesto a resignar siempre la misma cantidad del otro bien, por más que se vaya haciendo escaso, ya que los bienes son equivalentes, es decir, es lo mismo tener uno u otro bien.

Concepto de utilidad

El concepto de utilidad se encuentra implícito en el modelo de las curvas de indiferencia. Si se sigue a Pindyck y Rubinfeld puede brindarse la siguiente definición: “**Utilidad:** Puntuación numérica que representa la satisfacción que obtiene un consumidor de una cesta de mercado dada”.

Si bien el individuo solo puede ordenar la utilidad, es decir, puede ordenar desde lo que más prefiere a lo que menos prefiere (**enfoque ordinal de la utilidad**), se va suponer en esta materia que el individuo puede, a su vez, indicar un valor numérico a la utilidad que recibe por consumir ese bien (**enfoque cardinal de la utilidad**). De acuerdo con esto, puede plantearse una **función de utilidad** que dependa del consumo de ambos bienes: (esta función podrá asumir distintas expresiones matemáticas)

$$U = f(X, Y)$$

La *pendiente* de dicha función de utilidad se denominará **utilidad marginal**, la cual *muestra el cambio en la utilidad cuando cambia el consumo de uno de los bienes*. Esta podrá obtenerse haciendo el cociente entre el cambio de la utilidad cuando cambia el consumo del bien o, en el caso de contar con una función de utilidad, la utilidad marginal será la derivada de esa función respecto del bien en cuestión. De tal manera, existirá una utilidad marginal de X, si es el consumo de X el que está cambiando, y una utilidad marginal de Y, si es el consumo de Y el que se está modificando:

$$UM_{gx} = \frac{\Delta U}{\Delta X} = \frac{\partial U}{\partial X} \rightarrow \text{Utilidad marginal de X.}$$

$$UM_{gy} = \frac{\Delta U}{\Delta Y} = \frac{\partial U}{\partial Y} \rightarrow \text{Utilidad marginal de Y.}$$

Realizando ciertas transformaciones matemáticas que exceden al curso, puede demostrarse que la RMS se puede definir como el cociente de la utilidad marginal de X sobre la utilidad marginal de Y:

$$RMS = \frac{UM_{gx}}{UM_{gy}}$$

Demanda individual

Curva de demanda del individuo: relaciona la cantidad que compra un consumidor de un bien con su precio. Tiene 2 importantes propiedades:

- El nivel de utilidad que puede alcanzarse varía a medida que nos desplazamos a lo largo de la curva.
- En todos los puntos de la curva de demanda el consumidor maximiza la utilidad satisfaciendo la condición según la cual la relación marginal de sustitución (RMS) del bien 1 por el bien 2 debe ser igual a la relación de precios de los bienes 1 y 2.

Factores que la determinan

Efecto renta y sustitución

Ante el cambio de precios de un bien, tenemos dos efectos que podemos diferenciar sobre la decisión óptima del consumidor: el efecto renta (o **efecto ingreso**) y el efecto sustitución. Es sabido que, cuando el precio de un bien sube, la cantidad demandada baja, pero esa reducción en la demanda es causada por estos dos efectos. Es decir, si el precio de un bien sube, se encarece en relación con los otros bienes, porque el individuo va a sustituirlo para consumir menos del bien encarecido por más del bien que se abarató en términos relativos (**efecto sustitución**). Por ejemplo, si el individuo consume el bien X y el bien Y, y sus precios son $P_X = 4$ y $P_Y = 4$, es decir, el precio de X es igual al precio de Y, si ahora sube el precio de X a $P_X = 8$, el precio de X es ahora el doble del precio de Y; por más que el precio de Y no se modificó, se abarató en relación con X, que no es otra cosa que el precio relativo de X en término de Y (P_X/P_Y) subió. Sin embargo, cuando el precio de X sube, también ocurre que se tiene menos poder adquisitivo o ingreso real, lo que ocasiona un menor consumo de X (efecto ingreso).

Efecto sustitución: mide el cambio en el consumo cuando los precios relativos de los bienes se modifican.

Efecto ingreso: mide el cambio en el consumo cuando el poder adquisitivo o ingreso real se modifica.

Externalidad de red: sustitución en la que la demanda de un individuo depende de las compras de otros.

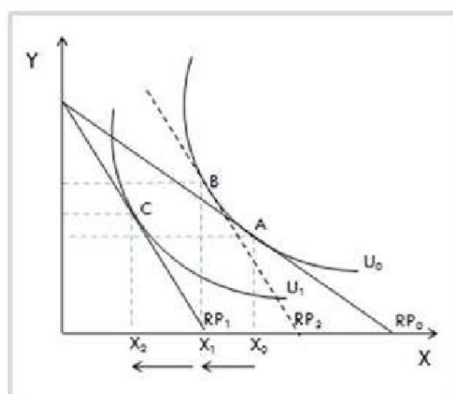
Efecto arrastre: externalidad de red positiva en la que un consumidor desea poseer un bien debido, en parte, a lo que tienen otras personas.

Efecto esnob: externalidad de red negativa en la que un consumidor desea tener un bien exclusivo o único.

La figura ilustra la separación de estos dos efectos, partiendo de una situación inicial A (donde consume la cantidad X_0). Si se produce un aumento en el precio del bien X, la restricción presupuestaria se contrae y el individuo se ubica en un nuevo punto óptimo, por ejemplo, el punto C, en el cual consume X_2 unidades.

El paso del punto A al punto C es el efecto total que indica que, cuando el precio de X sube, la cantidad demandada de X baja. Sin embargo, ahora conocemos que esa baja en la cantidad demandada se debe a que cambiaron los precios relativos, precisamente, a que subió P_X/P_Y y a que el ingreso real o poder adquisitivo es menor.

Para separar el efecto sustitución del efecto ingreso, es necesario buscar el óptimo en la curva de indiferencia original a los precios relativos modificados. Esto implica encontrar el consumo óptimo cuando los precios cambian, pero el ingreso se mantiene constante. Posicionándose en el punto C, si al individuo se le “devuelve” el ingreso quitado por el menor poder adquisitivo ocasionado por la suba del precio, la restricción presupuestaria aumentaría hasta alcanzar un nuevo óptimo dado por el punto B (relación de tangencia entre la curva de indiferencia y la restricción). Nótese que ahora entre A y B cambió solo el precio relativo (P_X/P_Y), por lo cual el paso de A hasta B es el efecto sustitución. Si ahora se le “quita” el ingreso devuelto, se movería al punto C y, por lo tanto, el paso de B a C es el efecto ingreso. En conclusión, cuando el precio de X sube, reducirá su consumo por efecto sustitución (paso de A a B o, lo que es lo mismo, de X_0 a X_1) y también lo reducirá por efecto ingreso (paso de B a C o, lo que es lo mismo, de X_1 a X_2).



Cabe señalar que la situación antes descrita hace referencia a un bien normal que cumple con la ley de la demanda, ya que se supuso que, si sube el precio, baja la cantidad demandada (cumple la ley de la demanda), y que, si baja el ingreso, baja el consumo (bien normal).

Sin embargo, pueden ocurrir otras situaciones con el efecto ingreso. Supongamos ahora que se trata de una disminución en el precio que le permite al individuo tener mayor poder

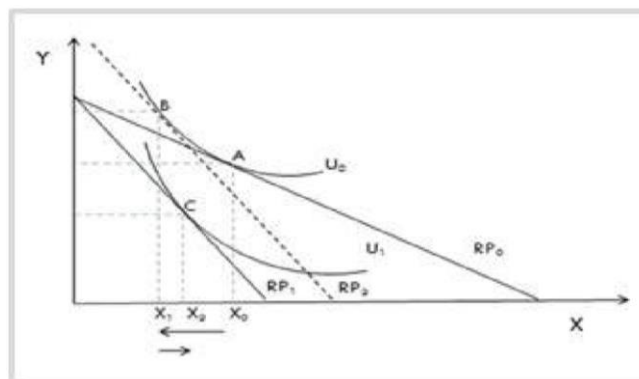
adquisitivo o ingreso real. Si con ese mayor ingreso consume más de ese bien, se tratará de un bien normal, pero, si con ese mayor ingreso el individuo decide consumir menos de ese bien, será inferior. Si volvemos al caso de un aumento de precio, que fue el que analizamos, con el menor ingreso el individuo consumía menos de X; entonces, es un bien normal, pero, si hubiese consumido más de ese bien, sería un bien inferior. Para el caso del bien inferior, la situación final es indeterminada, ya que, si aumenta el precio por efecto sustitución, consumirá menos, pero, por efecto ingreso, aumentará su consumo. Entonces, para que se cumpla con la ley de la demanda (suba de precio menos cantidad), el efecto sustitución debe ser mayor al efecto ingreso.

A continuación, veremos el caso de bienes inferiores que cumplen con la ley de la demanda y bienes inferiores que no la cumplen, que es el caso denominado Giffen.

Bienes inferiores

La situación difiere en cuanto a la dirección de los efectos. Supongamos un aumento del precio del bien X. La figura 2 ilustra este caso. La situación inicial viene dada por el punto A: si sube el precio de X, la restricción presupuestaria se contrae y se ubica en un nuevo óptimo, por ejemplo, el punto C. Desde este punto se le “devuelve” el ingreso quitado para ubicarse en un nuevo óptimo, pero, como es un bien inferior, ese mayor ingreso “devuelto” reduce el consumo y se ubica a la izquierda de C, por ejemplo, en el punto B. Entonces, el efecto sustitución viene dado por el paso de A a B y el efecto ingreso por el paso de B a C.

Efecto renta y sustitución, bien inferior:



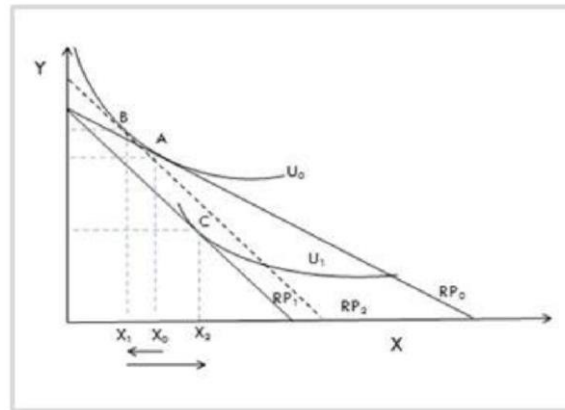
Como se observa, en este caso los efectos van en sentido contrario y, al ser el efecto sustitución mayor que el efecto ingreso, se cumple la ley de la demanda (sube el precio y baja la cantidad de X_0 a X_2).

El bien Giffen

Un caso particular corresponde a los bienes Giffen, para los cuales el efecto renta es tan fuerte que termina no cumpliendo la ley de la demanda, es decir, si el precio sube, la cantidad demandada terminará subiendo, o, si el precio baja, la cantidad demandada terminará bajando.

En la figura, se observa que no se cumple la ley de la demanda, ya que, ante un aumento en el precio, la cantidad demandada termina subiendo de X_0 a X_2 . Los efectos van en sentido contrario, de modo tal que el efecto sustitución ocurre de A a B, y el efecto ingreso, de B a C, pero, a diferencia del caso anterior, el efecto ingreso es mayor que el efecto sustitución.

Efecto renta y sustitución, bien Giffen:



El caso del bien Giffen es una curiosidad teórica de un comportamiento irracional de un consumidor. En este caso, para el individuo, mientras más alto sea el precio, mayor cantidad consumirá del bien, es decir, no cumpliría con la ley de la demanda.

Derivación de la curva de demanda individual

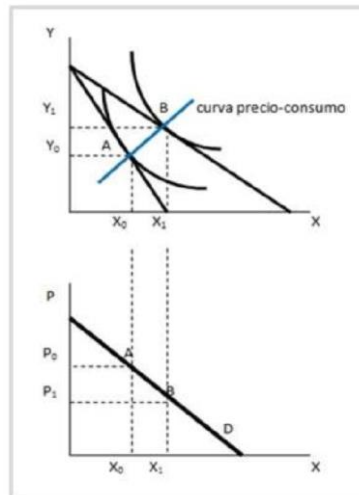
Para lograr estimar la demanda de mercado, es necesario analizar cómo se determina, en primera instancia, la demanda individual.

Si analizamos, en nuestro esquema de decisión del consumidor, sus diferentes puntos óptimos a medida que se modifica el precio de uno de los bienes, podremos derivar la función de demanda de ese bien en relación con el precio. Como observamos en la figura, ante sucesivas disminuciones del precio del bien X, la restricción presupuestaria se va ampliando. Rotando desde el eje de las ordenadas, el consumidor alcanza su nivel de máxima satisfacción accesible, dada su restricción presupuestaria, aumentando, en cada situación, la cantidad del bien X en su canasta óptima. Si a esta información se la ubica en un sistema de ejes de precio-cantidad de X, se encuentra la función demanda del bien. Se observa que la demanda de un individuo se forma de consumos que han maximizado su utilidad o en donde la curva de indiferencia es tangente a la restricción presupuestaria.

Esta relación determina la vinculación negativa entre la cantidad de un bien que el consumidor demanda y el precio del bien. La función de demanda indica la cantidad que el consumidor está dispuesto a comprar a cada nivel de precios posible.

La unión de los puntos A y B (o de los óptimos) se denomina curva **precio-consumo**, que muestra las distintas combinaciones de consumo óptimo de los bienes a medida que cambia el precio de uno de ellos.

Obtención de la curva de demanda a partir de curvas de indiferencia:

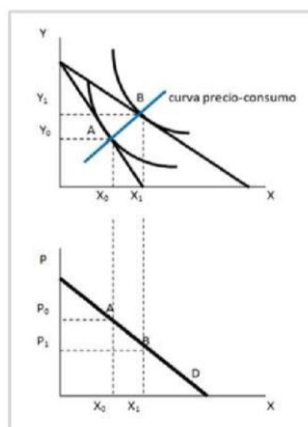


Curva de demanda isoelastica: curva de demanda en la que la elasticidad-precio es constante.

Variaciones en la renta

Si en lugar de analizar cambios en el precio, visualizamos el resultado sobre la demanda de un bien de alteraciones sucesivas en el ingreso del consumidor, en el esquema de los dos bienes podemos encontrar los puntos óptimos de consumo para el individuo si se modifica su ingreso. Este locus de puntos se conoce como curva de renta (o ingreso) consumo, que surge de unir los puntos A y B de la figura. Cuando esta posee pendiente positiva, el bien analizado es un bien normal (es decir, aquellos para los cuales su consumo crece si crece el ingreso, y viceversa). Lo contrario ocurre con los bienes denominados inferiores (aquellos cuya cantidad demandada es menor cuando el ingreso aumenta).

Cambios en la demanda individual cuando cambia el ingreso del consumidor:

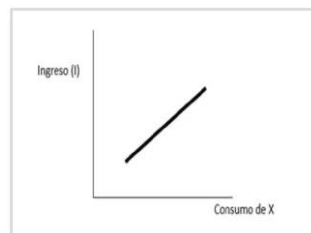


La curva de Engel

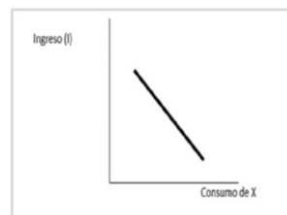
A partir de la curva de renta consumo, puede derivarse la curva de Engel, que es la relación entre la cantidad demandada de un bien y el ingreso de los consumidores.

Como muestra la figura, la curva de Engel relaciona el consumo del bien X con el ingreso (I), en vez del precio de ese bien. Si se trata de un bien normal, la curva de Engel posee pendiente positiva.

Curva de Engel para un bien normal:



Curva de Engel para un bien inferior:



Derivación de la curva de demanda mercado

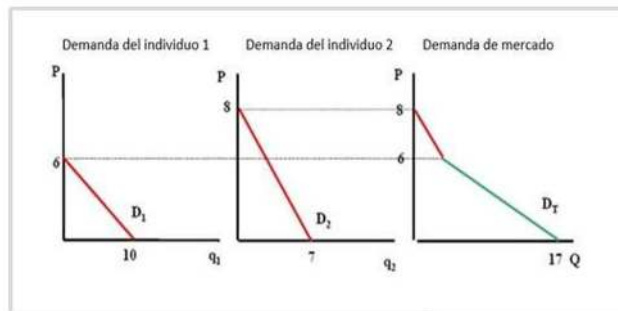
La **curva de demanda de mercado** corresponde a la suma horizontal de las demandas individuales de todos los consumidores que componen ese mercado. Esta demanda de mercado se irá desplazando a la derecha si se incrementa el número de consumidores en el mercado.

Por lo tanto, la **curva de demanda de mercado** corresponde a la suma horizontal de las demandas individuales de todos los consumidores que componen ese mercado. Esta demanda de mercado se irá desplazando a la derecha si se incrementa el número de consumidores en el mercado.

Como se observa en la figura, para cada precio se suman las cantidades individuales (suma horizontal equivale a decir que se suma la variable que está en el eje horizontal).

Para un precio de 0, el individuo 1 consume 10 unidades y el individuo 2 consume 7; por lo cual, si el mercado está formado solo por esos dos individuos, la cantidad de mercado será de 17 unidades.

Obtención de la curva de demanda de mercado a partir de las demandas individuales:



Mientras el precio sea menor a 6, se sumarán las cantidades del individuo 1 y 2 para obtener la demanda de mercado. Luego, para un precio superior a 6, el individuo 1 no demanda nada del bien, por lo cual la demanda de mercado coincide con la demanda del individuo 2 y aquella presentará un quiebre.

El excedente del consumidor

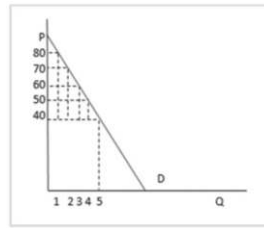
El excedente del consumidor es una medida del bienestar que obtienen los consumidores por participar del mercado para realizar sus compras.

La función de demanda del consumidor expresa cuánto valora las distintas cantidades del bien y, en consecuencia, su máxima disposición para pagar por la compra de diferentes cantidades. El excedente mide la diferencia entre la disponibilidad para pagar y la cantidad que efectivamente debe pagar en el mercado por cada unidad (figura); o, expresándolo de otra manera, el excedente es el beneficio total de consumir el bien neto del costo necesario para obtenerlo.

El excedente de todos los consumidores del mercado se obtiene agregando los excedentes individuales del conjunto de demandantes.

Como se observa en la figura, si el precio de mercado es de \$40 y el individuo quiere consumir 1 unidad de ese bien, estará dispuesto a pagar, según su demanda, \$80, por lo cual el excedente para esa unidad es $\$80 - \$40 = \$40$. Si ahora quiere consumir dos unidades, estaría dispuesto a pagar \$70, pero paga \$40. El excedente para esa unidad es $\$30 = \$70 - \$40$, y así sucesivamente, de modo tal que queda como excedente del consumidor el área que está por encima del precio de mercado, por debajo de la demanda, hasta la cantidad comercializada; en este caso, de 5 unidades, es decir, se forma un triángulo.

Excedente del consumidor:



La utilidad principal de esta medida es aplicarla a los análisis de bienestar necesarios para evaluar los efectos que tendrían distintas medidas de política económica que pueden adoptarse en un mercado en particular.

Si, con base en la demanda de aceite que dispone la firma Origen, necesitáramos estimar el excedente del consumidor para el precio de equilibrio que se había estimado inicialmente en \$16, tendríamos que la superficie formada por el triángulo que queda por debajo de la curva de demanda y el precio representaría el mismo.

La base del triángulo será 36 unidades, que es la cantidad compatible con dicho precio; y la altura sería la diferencia entre la ordenada al origen de la demanda que recordemos es 25 y el precio que es 16.

Finalmente, aplicando la fórmula para calcular el área del triángulo se obtiene:

$$EC = (36 \times 9) / 2$$

$$EC = 162$$

Índices del coste de vida

Índice del coste de la vida: cociente entre el coste actual de una cesta representativa de bienes y servicios de consumo y el coste durante un periodo base.

Índice de coste de vida ideal: el coste de alcanzar un determinado nivel de utilidad a los precios actuales en relación con el coste de alcanzar a los precios del año base.

Índice de precios de Laspeyres: cantidad de dinero a los precios del año actual que necesita una persona para comprar la cesta de bienes y servicios elegida en el año base, dividida por el coste de comprar esa misma cesta a los precios del año base.

Índice de precios de Paasche: cantidad de dinero a los precios del año actual que necesita una persona para comprar una cesta de bienes y servicios dividida por el coste de comprarla en el año base.

Índice de ponderaciones fijas: índice del coste de la vida en el que las cantidades de bienes y servicios no varían.

Índice de precios de ponderaciones encadenadas: índice del coste de la vida que tiene en cuenta las variaciones de las cantidades de bienes y servicios.

MODULO 2

La producción

La **teoría de la empresa** explica como toma una empresa decisiones de producción minimizadoras de los costes y como varían los costes resultantes cuando varía la producción.

Decisiones de producción de una empresa

Las decisiones de producción de las empresas son análogas a las decisiones de compra de los consumidores y pueden comprenderse también siguiendo 3 pasos: (Estos pasos además son componentes básicos de la **teoría de la empresa**)

1. La tecnología de producción: se necesita describir como pueden transformarse los *factores en productos*. (de la misma forma que un consumidor puede alcanzar un nivel de satisfacción comprando diferentes combinaciones de bienes, la empresa puede obtener un determinado nivel de producción utilizando combinaciones de factores)
2. Restricciones de costes: las empresas deben tener en cuenta los *precios* del trabajo, del capital y de otros factores. (de misma forma que el consumidor está sujeto a presupuestos limitados)
3. Elecciones de los factores: dada su tecnología de producción y los precios del trabajo, el capital y de otros factores, la empresa debe decidir *qué cantidad va a utilizar de cada factor* para producir su producto.

La tecnología de producción

En el proceso de producción las empresas convierten *factores de producción en productos*. Son **factores de producción** todo lo que debe utilizar la empresa en el proceso de producción. Se pueden dividir los factores en grandes categorías: (cada una de las cuales puede contener subdivisiones más estrictas) 1) el *trabajo* engloba a los trabajadores cualificados y los no cualificados, así como los esfuerzos empresariales de los directivos de la empresa; 2) las *materias primas* son el acero, la electricidad, el plástico y cualquier otro bien que la empresa compre y transforme en productos finales; y 3) el *capital* son el sueldo, los edificios, maquinarias, y demás equipos, así como las existencias.

Una **función de producción** indica el máximo nivel de producción q que puede obtener una empresa con cada combinación específica de factores; aunque en la práctica las empresas utilizan una amplia variedad de factores solo se tendrán en cuenta 2 centrales: el trabajo (L) y el capital (K), entonces la función de producción es:

$$q = F(K, L)$$

Tener en cuenta que los factores y los productos son **flujos**. Esta función permite combinar los factores en diferentes proporciones, un producto puede obtenerse de muchas formas; en el caso de la función de producción podría significar utilizar más capital y menos trabajo o viceversa. Las funciones de producción describen lo que es *técnicamente viable* cuando la empresa produce *eficientemente*.

El corto y el largo plazo

El **corto plazo** se refiere al periodo de tiempo en el que es posible alterar las cantidades de uno o más factores de producción. A corto plazo hay por lo menos un factor que no puede alterarse, este es el **factor fijo**. El **largo plazo** es el tiempo necesario para que todos los factores sean variables.

La producción con un factor variable (el trabajo)

Cuando el capital es fijo, pero el trabajo variables, la empresa solo puede producir más incrementando su cantidad de trabajo.

El **producto medio** es la producción total por unidad de un determinado factor. El **producto marginal** es la producción adicional obtenida cuando se incrementa un factor en una unidad.

$$\text{Producto medio del trabajo} = \text{producción} / \text{cantidad de trabajo} = q/L$$

$$\text{Producto marginal del trabajo} = \text{variación de la producción} / \text{variación de la cantidad de trabajo} = \Delta q / \Delta L$$

Las pendientes de la curva del producto

La Figura 6.1 muestra las curvas de producto medio y marginal. Obsérvese que el producto marginal es positivo mientras el nivel de producción esté aumentando, pero se vuelve negativo cuando está disminuyendo. No es una casualidad que la curva de producto marginal corte al eje de abscisas del gráfico en el punto en el que el producto total es máximo. Ello se debe a que cuando se introduce un trabajador que frena la producción y reduce la producción total, el producto marginal de ese trabajador es negativo.

Las curvas de producto medio y de producto marginal están estrechamente relacionadas entre sí. Cuando el producto marginal es *mayor* que el producto medio, el producto medio es creciente. Si la producción de un trabajador más es *mayor* que el producto medio de cada trabajador existente, la contratación de ese trabajador aumenta la producción media. En el Cuadro 6.1, dos trabajadores producen 30 unidades, lo que equivale a un producto medio de 15 unidades por trabajador.

La utilización de un tercer trabajador eleva la producción en 30 unidades, lo cual aumenta el producto medio de 15 a 20. Asimismo, cuando el producto marginal es menor que el producto medio, el producto medio es decreciente. En el Cuadro 6.1, seis trabajadores producen 108 unidades, por lo que el producto medio es 18. La utilización de un séptimo trabajador solo eleva el producto marginal en 4 unidades, lo cual reduce el producto medio a 16.

Hemos visto que el producto marginal es superior al producto medio cuando este es creciente e inferior al producto medio cuando este es decreciente. Por tanto, el producto marginal debe ser igual al producto medio cuando este alcanza su máximo, lo cual ocurre en el punto E de la Figura 6.1. Si se añadieran algunos más, posiblemente la cadena de montaje funcionaría de una manera mucho más eficiente, por lo que el producto marginal de esos trabajadores sería muy alto. El producto marginal del vigésimo segundo, por ejemplo, posiblemente seguiría siendo muy alto, pero no tanto como el del décimo noveno o el del vigésimo. El producto marginal del vigésimo quinto sería aún menor, quizá igual al producto medio.

CUADRO 6.1 La producción con un factor variable				
Cantidad de trabajo (L)	Cantidad de capital (K)	Producción total (q)	Producto medio (q/L)	Producto marginal ($\Delta q/\Delta L$)
0	10	0	—	—
1	10	10	10	10
2	10	30	15	20
3	10	60	20	30
4	10	80	20	20
5	10	95	19	15
6	10	108	18	13
7	10	112	16	4
8	10	112	14	0
9	10	108	12	-4
10	10	100	10	-8

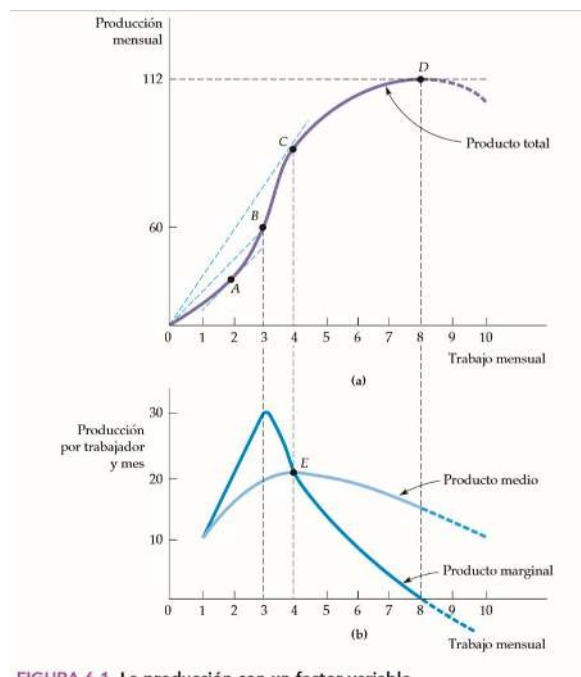


FIGURA 6.1 La producción con un factor variable

La curva del producto medio del trabajo

La Figura 6.1 muestra la relación geométrica entre el producto total y las curvas de producto medio y marginal. El producto medio del trabajo es el producto total dividido por la cantidad de trabajo. Por ejemplo, en el punto B el producto medio es igual al nivel de producción de 60 dividido por las 3 unidades de trabajo utilizadas, o sea, 20 unidades de producción por unidad de trabajo. Sin embargo, ese cociente es precisamente la pendiente de la recta que va desde el origen hasta el punto B de la Figura 6.1. En general, el producto medio del trabajo viene dado

por la pendiente de la recta que va desde el origen hasta el punto correspondiente de la curva de producto total.

La curva de producto marginal del trabajo

Como hemos visto, el producto marginal del trabajo es la variación que experimenta el producto total cuando se utiliza una unidad más de trabajo. Por ejemplo, en el punto A el producto marginal es 20 porque la tangente a la curva de producto total tiene una pendiente de 20. En general, el producto marginal del trabajo en un punto viene dado por la pendiente del producto total en ese punto. Vemos en la Figura 6.1 que el producto marginal del trabajo aumenta inicialmente, alcanza un máximo cuando la cantidad del factor utilizada es igual a 3 y disminuye a medida que nos desplazamos en sentido ascendente por la curva de producto total a C y a D. En el punto D, en el que se maximiza el producto total, la pendiente de la tangente a la curva de producto total es 0, al igual que el producto marginal. Más allá de ese punto, el producto marginal se vuelve negativo.

Relación entre el producto medio y el producto marginal Obsérvese la relación gráfica entre el producto medio y el marginal en la Figura 6.1. En el punto B, el producto marginal del trabajo (la pendiente de la tangente a la curva de producto total en B, que no se muestra explícitamente) es mayor que el producto medio (recta discontinua OB). Como consecuencia, el producto medio del trabajo aumenta cuando nos desplazamos de B a C. En el punto C, el producto medio y el producto marginal del trabajo son iguales: el producto medio es la pendiente de la recta que parte del origen OC, mientras que el producto marginal es la tangente a la curva de producto total en C (obsérvese que el producto medio y el marginal son iguales en el punto E de la Figura 6.1. Por último, cuando nos desplazamos de C a D, el producto marginal disminuye por debajo del producto medio; el lector puede comprobar que la pendiente de la tangente a la curva de producto total en cualquier punto situado entre C y D es menor que la pendiente de la recta que parte del origen.

La ley de los rendimientos marginales decrecientes

Establece que a medida que van añadiéndose más cantidades iguales de un factor, acaba alcanzándose un punto en el que son cada vez menores los incrementos de la producción. Se aplica normalmente al corto plazo, período en el que al menos uno de los factores se mantiene fijo. En ese caso, querrán saber cuándo entrarán en juego los rendimientos marginales decrecientes en cada una de las dos opciones.

No confundas los rendimientos marginales decrecientes con los rendimientos negativos. La ley de los rendimientos decrecientes describe un producto marginal decreciente, pero no necesariamente negativo. La ley se aplica a una tecnología de producción dada. El paso de A a B y a C relaciona un aumento de la cantidad de trabajo con un aumento del nivel de producción y hace que parezca que no hay rendimientos marginales decrecientes cuando, en realidad, los hay.

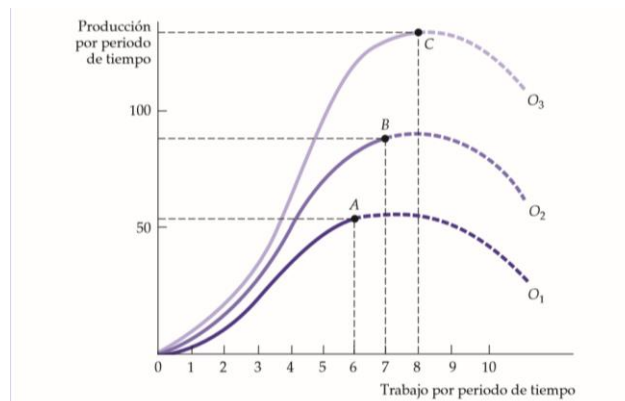


FIGURA 6.2 El efecto de la mejora tecnológica

La productividad del trabajo (la producción por unidad de trabajo) puede aumentar si mejora la tecnología, aunque el trabajo muestre rendimientos decrecientes en un determinado proceso de producción. Cuando nos desplazamos del punto A de la curva O_1 al B de la curva O_2 y al C de la curva O_3 con el paso del tiempo, la productividad del trabajo aumenta.

La productividad del trabajo

La productividad del trabajo permite realizar útiles comparaciones entre sectores o dentro de un mismo sector a lo largo de un periodo de tiempo prolongado. Existe una sencilla relación entre la productividad del trabajo y el nivel de vida. Sabemos que una de las fuentes más importantes de crecimiento de la productividad del trabajo es el crecimiento del stock de capital, es decir, de la cantidad total de capital de que se dispone para producir. Otra importante fuente de crecimiento de la productividad del trabajo es el cambio tecnológico, es decir, el desarrollo de nuevas tecnologías que permiten utilizar el trabajo de una manera más eficaz y producir bienes nuevos y de mayor calidad. Los niveles de productividad del trabajo varían considerablemente de unos países a otros, y lo mismo ocurre con las tasas de crecimiento de la productividad. Es importante comprender estas diferencias, dada la enorme influencia de la productividad en el nivel de vida.

La producción con dos factores variables

Las isocuantas

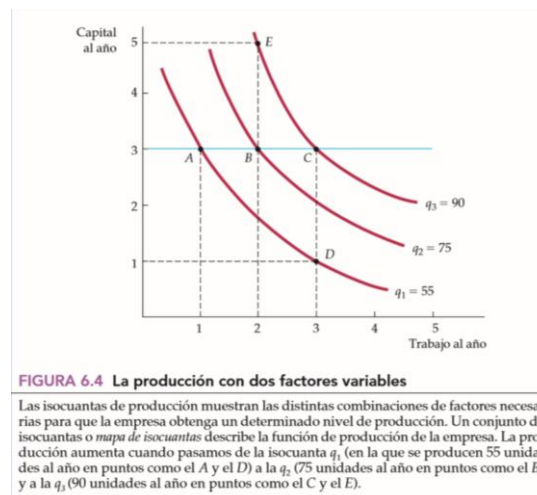
Un ejemplo de una empresa: el cuadro muestra el nivel de producción que puede obtenerse con diferentes combinaciones de factores, cada cifra es el nivel máximo de producción que puede obtenerse cada año con cada combinación de trabajo y capital utilizada ese año. Leyendo cada fila, observamos que la producción aumenta cuando se incrementa la cantidad de trabajo y se mantiene fija la de capital.

Leyendo cada columna, observamos que la producción también aumenta cuando se incrementa la cantidad de capital y se mantiene fija la de trabajo.

CUADRO 6.4 La producción con dos factores variables					
CANTIDAD DE TRABAJO					
Cantidad de capital	1	2	3	4	5
1	20	40	55	65	75
2	40	60	75	85	90
3	55	75	90	100	105
4	65	85	100	110	115
5	75	90	105	115	120

Una **isocuanta** es una curva que muestra todas las combinaciones posibles de factores que generan el mismo nivel de producción. Por ejemplo, la isocuanta q_1 muestra todas las combinaciones de trabajo y capital al año que generan 55 unidades de producción al año. La isocuanta q_2 muestra todas las combinaciones de factores que generan 75 unidades de producción y corresponde a las cuatro combinaciones de trabajo y capital indicadas con un círculo en el cuadro. La isocuanta q_2 se encuentra por encima y a la derecha de q_1 porque se necesita más trabajo y más capital para obtener un nivel más alto de producción.

Por último, la isocuanta q_3 muestra las combinaciones de trabajo y capital que generan 90 unidades de producción. Un **mapa de isocuantas** es otra forma de describir una función de producción, lo mismo que un mapa de curvas de indiferencia es una manera de describir una función de utilidad. Cada isocuanta corresponde a un nivel de producción diferente y el nivel de producción aumenta a medida que nos desplazamos en sentido ascendente y hacia la derecha en la figura.



Flexibilidad de los factores

Las isocuantas muestran la flexibilidad que tienen las empresas cuando toman decisiones de producción: normalmente pueden obtener un determinado nivel de producción sustituyendo un factor por otro. Para los directivos de una empresa es importante comprender la naturaleza de esta flexibilidad. Por ejemplo, los restaurantes de comida rápida se han encontrado recientemente con una escasez de empleados jóvenes de bajos salarios. Las empresas han respondido automatizando su producción: introduciendo «salad bars» o equipo de cocina más sofisticado.

Los rendimientos marginales decrecientes

Resulta útil preguntarse qué ocurre con la producción cuando se incrementa cada uno de los factores y el otro se mantiene fijo. La Figura 6.4, que muestra los rendimientos marginales decrecientes tanto del trabajo como del capital, describe el resultado de este ejercicio. Podemos ver por qué el trabajo tiene rendimientos marginales decrecientes trazando una línea recta horizontal en un determinado nivel de producción, por ejemplo, 3. Observando los

niveles de producción de cada isocuanta a medida que se incrementa el trabajo, vemos que cada unidad adicional de trabajo genera una cantidad adicional de producción cada vez menor. Por ejemplo, cuando se incrementa el trabajo de 1 unidad a 2 (de A a B), la producción aumenta en 20 (de 55 a 75). Sin embargo, cuando se incrementa el trabajo en una unidad más (de B a C), la producción solo aumenta en 15 (de 75 a 90). Por tanto, el trabajo tiene rendimientos decrecientes tanto a largo plazo como a corto plazo. Dado que aumentando un factor y manteniendo constante el otro la producción acaba aumentando cada vez menos, la isocuanta debe volverse más inclinada a medida que se sustituye trabajo por capital y más plana a medida que se sustituye capital por trabajo.

El capital también muestra rendimientos marginales decrecientes. Manteniendo fijo el trabajo, el producto marginal del capital disminuye a medida que se incrementa el capital. Por ejemplo, cuando el capital se incrementa de 1 a 2 y el trabajo se mantiene constante en 3, el producto marginal del capital es inicialmente 20 (75 – 55), pero disminuye a 15 (90 – 75) cuando se eleva el capital de 2 a 3.

La sustitución de los factores

La pendiente de cada isocuanta indica cómo puede intercambiarse la cantidad de un factor por la cantidad del otro sin alterar el nivel de producción. Cuando se suprime el signo negativo, la pendiente se denomina **relación marginal de sustitución técnica (RMST)**. La relación marginal de sustitución técnica de capital por trabajo es la cantidad en que puede reducirse el capital cuando se utiliza una unidad más de trabajo, de tal manera que la producción permanece constante. Es análoga a la relación marginal de sustitución (RMS) de la teoría del consumidor. Al igual que la RMS, la RMST siempre se expresa en cantidades positivas:

$$\begin{aligned} \text{RMST} &= - \text{variación de la cantidad de capital} / \text{variación de la cantidad de trabajo} \\ &= -\Delta K / \Delta L \text{ (manteniendo fijo el nivel de } q) \end{aligned}$$

Donde ΔK y ΔL son pequeñas variaciones del capital y del trabajo a lo largo de una isocuanta.

La RMST decreciente: suponemos que es decreciente, es decir, disminuye a medida que nos desplazamos en sentido descendente a lo largo de una isocuanta; en términos matemáticos, eso implica que las isocuantas son convexas, o sea, como las curvas de indiferencia. Lo son en el caso de la mayoría de las tecnologías de producción. La RMST decreciente nos dice que la productividad de cualquier factor es limitada, a medida que se sustituye más capital por trabajo en el proceso de producción, la productividad del trabajo disminuye. Asimismo, cuando se sustituye trabajo por capital, la productividad del capital disminuye. La producción necesita una combinación equilibrada de ambos factores. La RMST está estrechamente relacionada con los **productos marginales del trabajo, PML**, y del capital, **PMK**. Para ver cómo, imaginemos que aumentamos algo el trabajo y reducimos la cantidad de capital lo suficiente para mantener constante el nivel de producción. El aumento de la producción provocado por el incremento de la cantidad de trabajo es igual a la producción adicional por unidad de

trabajo adicional (el producto marginal del trabajo) multiplicada por el número de unidades de trabajo adicional:

$$\text{Producción adicional generada por un aumento del trabajo} = (\text{PML}) \cdot (\Delta L)$$

Asimismo, la reducción del nivel de producción provocada por una disminución del capital es la pérdida de producción por cada reducción del capital en una unidad (el producto marginal del capital) multiplicado por el número de unidades de reducción del capital:

$$\text{Reducción de la producción generada por una disminución del capital} = (\text{PMK}) \cdot (\Delta K)$$

Como estamos manteniendo constante la producción desplazándonos a lo largo de una isocuanta, la variación total de la producción debe ser cero. Por tanto,

$$(\text{PML})(\Delta L) + (\text{PMK})(\Delta K) = 0$$

Reordenando los términos, vemos que:

$$(\text{PML}) / (\text{PMK}) = - (\Delta K / \Delta L) = \text{RMST}$$

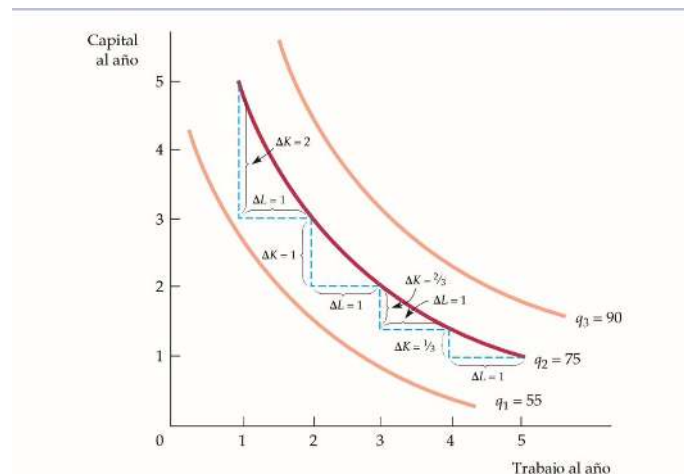


FIGURA 6.5 La relación marginal de sustitución técnica

Las isocuantas tienen pendiente negativa y son convexas como las curvas de indiferencia. La pendiente de la isocuanta en un punto cualquiera mide la relación marginal de sustitución técnica, que es la capacidad de la empresa para sustituir capital por trabajo y mantener constante el nivel de producción. En la isocuanta q_2 , la relación marginal de sustitución técnica desciende de 2 a 1 y a $2/3$ y $1/3$.

Las funciones de producción: dos casos especiales

Dos casos extremos de funciones de producción muestran el posible abanico de posibilidades de sustitución de los factores en el proceso de producción. En el primer caso, que representamos en la Figura 6.6, los factores de producción son perfectamente sustituibles uno por otro, la RMST es constante en todos los puntos de una isocuanta por tanto es posible obtener el mismo nivel de producción (por ejemplo, q_3) principalmente con capital (en el punto A), principalmente con trabajo (en el punto C) o por medio de una combinación equilibrada de los dos (en el punto B). La Figura 6.7 muestra el extremo opuesto, la función de

producción de proporciones fijas, llamada a veces **función de producción de Leontief**. En este caso, es imposible sustituir un factor por otro. Cada nivel de producción requiere una determinada combinación de trabajo y capital. Por tanto, las isocuantas tienen forma de L, exactamente igual que las curvas de indiferencia cuando los dos bienes son complementarios perfectos. En la Figura 6.7, los puntos A, B y C representan combinaciones de factores técnicamente eficientes. Por ejemplo, para obtener el nivel de producción q_1 puede utilizarse una cantidad de trabajo L_1 y una cantidad de capital K_1 , como en el punto A. Si el capital permanece fijo en K_1 , la producción no varía aumentando el trabajo. Tampoco aumenta incrementando el capital y manteniendo el trabajo fijo en L_1 . Por tanto, en los segmentos verticales y horizontales de las isocuantas en forma de L, o bien el producto marginal del capital, o bien el producto marginal del trabajo, es cero. El nivel de producción solo aumenta cuando se incrementa tanto el trabajo como el capital, como ocurre cuando se pasa de la combinación de factores A a la B.

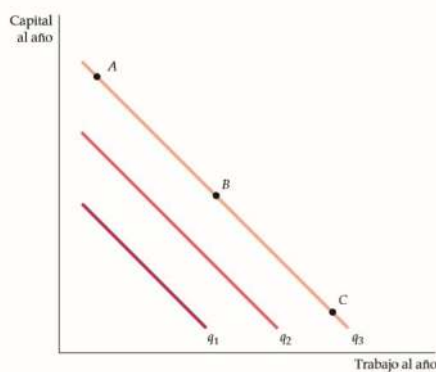


FIGURA 6.6 Las isocuantas cuando los factores son sustitutivos perfectos

Cuando las isocuantas son líneas rectas, la RMST es constante. Por tanto, la relación a la que pueden sustituirse mutuamente el capital y el trabajo es la misma cualquiera que sea la cantidad de factores que se utilice. Los puntos A, B y C representan tres combinaciones de capital y trabajo que generan el mismo nivel de producción q_3 .

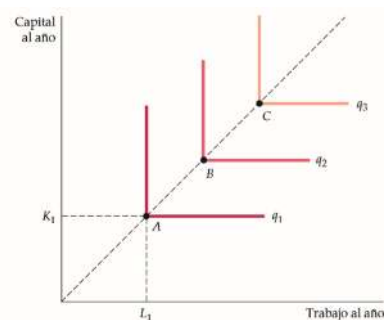


FIGURA 6.7 La función de producción de proporciones fijas

Cuando las isocuantas tienen forma de L, solo puede utilizarse una combinación de trabajo y capital para obtener un determinado nivel de producción (como en el punto A de la isocuanta q_1 , en el B de la isocuanta q_2 y en el C de la isocuanta q_3). No es posible elevar el nivel de producción utilizando solamente más trabajo o más capital.

La función de producción de proporciones fijas describe situaciones en las que los métodos de producción son limitados. Por ejemplo, la producción de un programa de televisión puede exigir una cierta combinación de capital (cámara y equipo de sonido, etc.) y de trabajo (productor, director, actores, etc.). Para hacer más programas de televisión, hay que aumentar todos los factores de producción proporcionalmente. En concreto, sería difícil aumentar la cantidad de capital a costa del trabajo, ya que los actores son factores de producción necesarios (salvo quizá para las películas de dibujos animados). Asimismo, sería difícil sustituir capital por trabajo, ya que actualmente la producción de películas exige un sofisticado equipo.

Los rendimientos de escala

A largo plazo, periodo en el que todos los factores son variables, la empresa debe preguntarse cuál es la mejor manera de aumentar la producción; una forma de aumentarla es modificar la escala de operaciones incrementando todos los factores de producción en la misma proporción. Los **rendimientos de escala** es la tasa a la que aumenta la producción cuando se incrementan los factores proporcionalmente. Examinaremos tres casos: rendimientos crecientes de escala, constantes y decrecientes.

Rendimientos crecientes de escala: es cuando la producción se duplica con creces cuando se duplican los factores. La presencia de este rendimiento podría deberse a que el aumento de la escala de operaciones permite a los directivos y a los trabajadores especializarse en sus tareas y utilizar fábricas y equipos mayores y más complejos. La cadena de montaje de automóviles es un ejemplo de rendimientos crecientes. La presencia de rendimientos crecientes de escala es una importante cuestión desde el punto de vista de la política económica; si hay rendimientos crecientes, es económicamente más ventajoso tener una única y gran empresa (cuyo coste es relativamente bajo) que la existencia de muchas y pequeñas (cuyo coste es relativamente alto). Como esta gran empresa puede controlar el precio que fija, es posible que sea necesario regularla. Por ejemplo, la existencia de rendimientos crecientes en el suministro de electricidad es una de las razones por las que las compañías eléctricas son grandes y están reguladas.

Rendimientos constantes de escala: es que la producción se duplique cuando se duplican los factores. Cuando hay rendimientos constantes de escala, la escala de operaciones de la empresa no afecta a la productividad de sus factores: es fácil reproducir una planta que utilice un determinado proceso de producción, a fin de que dos plantas produzcan el doble. Por ejemplo, una gran agencia de viajes podría prestar el mismo servicio por cliente y utilizar la misma relación capital (espacio de oficina)/trabajo (agentes de viajes) que una pequeña agencia de viajes que atendiera a menos clientes.

Rendimientos decrecientes de escala: la producción puede no llegar a duplicarse cuando se duplican todos los factores. Este caso se aplica a algunas empresas que realizan operaciones en gran escala. A la larga, las dificultades para organizar y gestionar la producción a gran escala pueden reducir tanto la productividad del trabajo como la del capital. La comunicación entre los trabajadores y los directivos puede ser difícil de controlar y el centro de trabajo puede volverse más impersonal. Por tanto, es probable que el caso de los rendimientos decrecientes esté relacionado con los problemas de las tareas de coordinación y de mantenimiento de una vía útil de comunicación entre la dirección y los trabajadores.

Descripción de los rendimientos de escala

Los rendimientos de escala no tienen por qué ser uniformes en todos los niveles posibles de producción. Por ejemplo, en los niveles de producción más bajos, la empresa podría tener rendimientos crecientes de escala, pero constantes y finalmente decrecientes en niveles de producción más altos. La presencia o la ausencia de rendimientos de escala se muestran gráficamente en la figura que sigue. La línea recta A qué parte del origen describe un proceso de producción en el que se utiliza trabajo y capital como factores de producción para obtener diversos niveles de producción en una relación de 5 horas de trabajo por 2 horas de máquina. En la figura (parte a), la función de producción de la empresa muestra rendimientos constantes de escala, cuando se utilizan 5 horas de trabajo y 2 de máquina, se obtiene una producción de 10 unidades. Cuando se duplican ambos factores la producción se duplica, pasando de 10 a 20 unidades, y cuando se triplican los factores, la producción se triplica, pasando de 10 a 30 unidades. En otras palabras, se necesita el doble de ambos factores para producir 20 unidades y el triple para producir 30.

En la figura (b), la función de producción de la empresa muestra rendimientos crecientes de escala. Ahora las isocuantas están cada vez más próximas unas de otras a medida que nos alejamos del origen a lo largo de A. Como consecuencia, se necesita menos del doble de ambos factores para aumentar la producción de 10 unidades a 20 y mucho menos del triple para producir 30 unidades. Ocurriría lo contrario si la función de producción mostrara rendimientos decrecientes de escala. Cuando hay rendimientos decrecientes, las isocuantas están cada vez más lejos unas de otras a medida que se elevan proporcionalmente los niveles de producción. Los rendimientos de escala varían considerablemente de unas empresas e industrias a otras. Manteniéndose todo lo demás constante, cuanto mayores son los rendimientos de escala, mayores son probablemente las empresas de la industria. La industria manufacturera muestra una tendencia mayor a tener rendimientos crecientes de escala que el sector servicios debido a que exige mayores inversiones en equipo de capital. Los servicios son más intensivos en trabajo y normalmente pueden suministrarse con la misma eficiencia en pequeñas cantidades que en gran escala.

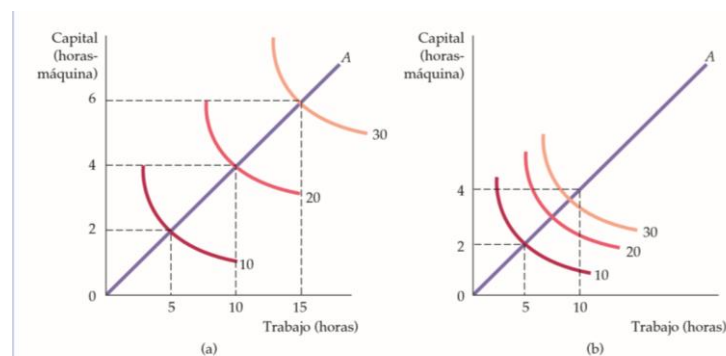


FIGURA 6.9 Los rendimientos de escala

Cuando el proceso de producción de una empresa muestra rendimientos constantes de escala, como se observa en el movimiento a lo largo del rayo OA de la parte (a), las isocuantas guardan la misma distancia entre sí a medida que se incrementa la producción proporcionalmente. Sin embargo, cuando hay rendimientos crecientes de escala como en (b), las isocuantas están cada vez más cerca unas de otras a medida que se incrementan los factores a lo largo del rayo.

El coste de producción

En el capítulo anterior, hemos examinado la tecnología de producción de la empresa, es decir, la relación que muestra cómo pueden transformarse los factores en productos. A continuación, vemos cómo determina la tecnología de producción, junto con los precios de los factores, el coste de producción de la empresa. Dada la tecnología de producción de una empresa, los directivos deben decidir cómo van a producir. Como hemos visto, los factores pueden combinarse de diferentes maneras para obtener la misma cantidad de producción. Por ejemplo, se puede obtener un determinado nivel de producción con una gran cantidad de trabajo y muy poco capital, con muy poco trabajo y una gran cantidad de capital o con alguna otra combinación de los dos. En este capítulo vemos cómo se elige la combinación óptima—es decir, minimizadora de los costes— de factores. También vemos que los costes de una empresa dependen de su nivel de producción y que es probable que varíen con el tiempo. Comenzamos explicando cómo se definen y se miden los costes, distinguiendo entre el concepto de coste que utilizan los economistas, a los cuales les interesan los futuros resultados de la empresa, y el que utilizan los contables, que se fijan en su situación financiera. A continuación, vemos cómo influyen las características de la tecnología de producción de la

empresa en los costes, tanto a corto plazo, en que la empresa puede hacer poco para alterar su stock de capital, como a largo plazo, en que puede modificar todos sus factores. A continuación, mostramos cómo puede generalizarse el concepto de rendimientos de escala para tener en cuenta tanto los cambios de la combinación de factores como la producción de muchos bienes diferentes. También mostramos que a veces el coste disminuye con el paso del tiempo a medida que los directivos y los trabajadores adquieren experiencia y aumentan la eficiencia del proceso de producción. Por último, mostramos cómo puede utilizarse la información empírica para estimar las funciones de costes y predecir los costes.

El coste económico y el coste contable

Los economistas y los contables financieros conciben los costes de forma distinta; los segundos normalmente se ocupan de seguir la evolución del activo y del pasivo y de informar sobre los resultados pasados de la empresa para uso externo, por ejemplo en las memorias anuales. Los contables financieros tienden a adoptar una perspectiva retrospectiva a la hora de analizar las finanzas y las operaciones de la empresa. El **coste contable** —coste que calculan los contables financieros— puede comprender, pues, conceptos que un economista no incluiría y puede no incluir conceptos que los economistas normalmente incluyen. Por ejemplo, comprende los gastos reales más los gastos de depreciación del equipo de capital, que se averiguan aplicando las normas fiscales al respecto. Los economistas analizan la empresa pensando en el futuro. Se ocupan de la asignación de los recursos escasos, por lo que les interesa saber cuáles serán probablemente los costes en el futuro y cómo podría reorganizar la empresa sus recursos para reducirlo y mejorar su rentabilidad. Como veremos, les interesa, pues, el coste económico, que es el coste de utilizar los recursos en la producción.

El coste de oportunidad

Es el coste de las oportunidades que se pierden por no destinar los recursos de la empresa al mejor fin alternativo. Por ejemplo, el caso de una empresa que posee un edificio y que, por tanto, no paga ningún alquiler por el espacio de oficina. El coste de ese espacio no es nulo, mientras que el contable de la empresa diría que sí, un economista señalaría que la empresa podría obtener un alquiler por él arrendándolo a otra empresa. Este alquiler que deja de ganar es el coste de oportunidad de utilizar el espacio de oficinas y debe incluirse en el coste económico de producción.

Veamos cómo puede hacer el coste de oportunidad que el coste económico sea diferente del coste contable en el tratamiento de los salarios y de la depreciación económica. Consideremos el caso del propietario de una tienda que gestiona él mismo, pero que decide no pagarse un sueldo. Aunque no se realice ninguna transacción monetaria (por tanto, no se registre ningún coste contable), la empresa incurre en un coste de oportunidad porque el propietario podría percibir un sueldo competitivo trabajando en otro lugar. Los contables y los economistas también suelen tratar la depreciación de forma distinta. Cuando estiman la futura rentabilidad de una empresa, a los economistas y a los directivos les interesa el coste de capital de la planta y la maquinaria. Este implica no solo el gasto monetario realizado para comprar y poner en funcionamiento la maquinaria, sino también el coste del desgaste. Cuando se evalúan los

resultados pasados, los expertos en contabilidad de costes, al realizar sus cálculos de los costes y los beneficios, utilizan reglas fiscales que se aplican a tipos de activos definidos en un sentido general para averiguar la depreciación. Pero estas deducciones por depreciación no tienen por qué reflejar el verdadero desgaste del equipo, que es probable que varíe de unos activos a otros.

Los costes irrecuperables

Son un gasto que se ha realizado y que no puede recuperarse, suelen ser visibles, pero una vez que se han realizado, deben dejarse siempre de lado cuando se toman decisiones económicas. Como no pueden recuperarse, no deben influir en las decisiones de la empresa. Por ejemplo, una maquinaria que solo tiene un uso; como no tiene otro uso, su coste de oportunidad es cero por lo que no debe incluirse en los costes económicos de la empresa. La decisión de comprar este equipo pudo haber sido buena o mala, da lo mismo. ¿Qué ocurriría si se pudiera dar otro uso al equipo o si se pudiera vender o alquilar a otra empresa? En ese caso, su uso implicaría un coste económico, el **coste de oportunidad** de utilizarlo en lugar de venderlo o alquilarlo a otra empresa.

Costes fijos y costes variables

Algunos costes de la empresa varían cuando varía la producción, mientras que otros no cambian mientras la empresa produzca algo. Esta distinción será importante cuando examinemos en el siguiente capítulo la elección del nivel de producción que maximiza el beneficio de la empresa. Dividimos, el **coste total** (CT o C) (el coste económico total de producción) en dos componentes:

- **El coste fijo (CF):** coste que no varía con el nivel de producción y que solo puede eliminarse cerrando.
- **El coste variable (CV):** coste que varía cuando varía la producción.

Dependiendo de las circunstancias, los costes fijos pueden comprender los gastos en mantenimiento de la planta, seguro, calefacción y electricidad y quizá un número mínimo de trabajadores. Estos costes no varían independientemente de cuánto produzca la empresa. Los costes variables, que comprenden los gastos en sueldos, salarios y materias primas, aumentan cuando aumenta la producción. El coste fijo no varía cuando varía el nivel de producción: debe pagarse incluso aunque no se produzca. La única manera de que una empresa pueda eliminar sus costes fijos es cerrando.

Cerrar: no significa necesariamente abandonar el sector. Supongamos que una empresa de confección tiene varias fábricas, su demanda está disminuyendo y quiere reducir la producción y los costes lo más posible en una de las fábricas. Reduciendo la producción de esa fábrica a cero, podría eliminar los costes de materias primas y una gran parte del trabajo, pero seguiría teniendo los costes fijos de pagar a los directivos de la fábrica, los vigilantes de seguridad y el mantenimiento. La única manera de eliminar esos costes fijos sería cerrar las puertas, apagar la electricidad y quizá incluso vender o achatar la maquinaria. La empresa seguiría estando

en el sector y podría mantener abierto el resto de las fábricas. Podría incluso reabrir la fábrica cerrada, aunque podría tener costes si tuviera que comprar nueva maquinaria o modernizar la antigua.

En un horizonte temporal muy breve, por ejemplo uno o dos meses, la mayoría de los costes son fijos. En un horizonte tan breve, una empresa normalmente está obligada a recibir y pagar los envíos contratados de materias primas y no puede despedir fácilmente a ningún trabajador, independientemente de lo mucho o poco que produzca. En cambio, en un horizonte largo, por ejemplo dos o tres años, muchos costes se vuelven variables. En un largo horizonte, si la empresa quiere reducir su producción, puede reducir su plantilla, comprar menos materias primas y quizá vender incluso parte de su maquinaria. En un horizonte muy largo, por ejemplo diez años, casi todos los costes son variables. Es posible despedir a los trabajadores y a los directivos (o reducir el empleo no reponiendo las bajas voluntarias) y una gran parte de la maquinaria puede venderse o no sustituirse cuando se queda obsoleta y se achatarra. Saber qué costes son fijos y cuáles son variables es importante para la gestión de una empresa. Cuando una empresa planea aumentar o reducir su producción, quiere saber cómo afectará ese cambio a sus costes.

Costes fijos y costes irre recuperables

Los **costes fijos** son costes que paga la empresa que está abierta, independientemente de la cantidad que produzca, estos pueden comprender, por ejemplo, los sueldos de los ejecutivos clave y los gastos de su espacio de oficina y del personal auxiliar, así como el seguro y los costes de mantenimiento de la planta. *Los costes fijos pueden evitarse si la empresa cierra o abandona el sector:* por ejemplo, ya no serán necesarios los ejecutivos clave y su personal auxiliar. Los **costes irre recuperables** son en los que se ha incurrido y que no pueden recuperarse. Un ejemplo es el coste de una planta de fabricación de chips que produce microprocesadores para computadoras; como el equipo es demasiado especializado para poder utilizarlo en otra industria, la mayor parte, si no todo, de este gasto, es irre recuperable, es decir, no puede recuperarse (una parte del coste podría recuperarse si el equipo se vendiera como chatarra). Los costes fijos afectan a las futuras decisiones de la empresa, mientras que los costes irre recuperables no. Los costes fijos que son altos en relación con el ingreso y no pueden reducirse podrían llevar a una empresa a cerrar: eliminar esos costes fijos y obtener un beneficio nulo podría ser mejor que incurrir en pérdidas continuas. Incurrir en un elevado coste irre recuperable podría ser más tarde una mala decisión (por ejemplo, el desarrollo infructuoso de un nuevo producto), pero el gasto se ha realizado y no puede recuperarse cerrando.

El coste marginal y el coste medio

El coste marginal (CM) (denominado a veces coste **incremental**) es el aumento que experimenta el coste cuando se produce una unidad más. Como el coste fijo no varía cuando varía el nivel de producción de la empresa, el coste marginal es igual al aumento que experimenta el coste variable o al aumento que experimenta el coste total cuando se produce una unidad más. Por tanto, puede expresarse de la siguiente manera:

$$CM = \Delta CV / \Delta q = \Delta CT / \Delta q$$

El **coste marginal** nos dice cuánto cuesta producir una unidad más. En el Cuadro 7.1 se calcula a partir del coste variable (columna 2) o del coste total (columna 3). Por ejemplo, el coste marginal de incrementar la producción de 2 a 3 unidades es de 20 dólares porque el coste variable de la empresa aumenta de 78 a 98 (el coste total de producción también aumenta en 20 dólares, pasando de 128 a 148; el coste total se diferencia solamente del coste variable en el coste fijo, que por definición no varía cuando varía el nivel de producción).

El **coste total medio (CTMe)** se usa indistintamente con **CMe** y con el **coste económico medio**, es el coste total de la empresa dividido por su nivel de producción, CT/q . Por ejemplo, el coste total medio de producir cinco unidades es de 36 dólares, es decir, 180 \$/5. El coste total medio nos dice básicamente cuál es el coste de producción por unidad. El CTMe tiene dos componentes. El **coste fijo medio (CFMe)** es el coste fijo (columna 1 del cuadro) dividido por el nivel de producción, CF/q . Por ejemplo, el coste fijo medio de producir 4 unidades es de 12,50 dólares (50 \$/4). Como el coste fijo es constante, el coste fijo medio disminuye cuando aumenta el nivel de producción. El **coste variable medio (CVMe)** es el coste variable dividido por el nivel de producción CV/q . El coste variable medio de producir 5 unidades es de 26 dólares, es decir, 130 \$/5. Hemos analizado todos los tipos de costes que son relevantes para las decisiones de producción tanto en los mercados competitivos como en los no competitivos.

Los costes que son fijos a muy corto plazo, por ejemplo, los salarios de los trabajadores que tienen un contrato indefinido, pueden no serlo a más largo plazo. Asimismo, los costes fijos de capital de planta y equipo se vuelven variables si el horizonte temporal es suficientemente largo para que la empresa pueda comprar nuevo equipo y construir una nueva planta. Sin embargo, los costes fijos no tienen por qué desaparecer, ni siquiera a largo plazo.

Supongamos, por ejemplo, que una empresa ha estado cotizando a un programa de jubilación de los trabajadores. Sus obligaciones, que son fijas en parte, pueden mantenerse incluso a largo plazo; solo podrían desaparecer si se declarara en quiebra.

CUADRO 7.1 Los costes a corto plazo de una empresa							
Nivel de producción (unidades anuales)	Coste fijo (dólares anuales) (CF) (1)	Coste variable (dólares anuales) (CV) (2)	Coste total (dólares anuales) (CT) (3)	Coste marginal (dólares por unidad) (CM) (4)	Coste fijo medio (dólares por unidad) (CFMe) (5)	Coste variable medio (dólares por unidad) (CVMe) (6)	Coste total medio (dólares por unidad) (CTMe) (7)
0	50	0	50	—	—	—	—
1	50	50	100	50	50	50	100
2	50	78	128	28	25	39	64
3	50	98	148	20	16,7	32,7	49,3
4	50	112	162	14	12,5	28	40,5
5	50	130	180	18	10	26	36
6	50	150	200	20	8,3	25	33,3
7	50	175	225	25	7,1	25	32,1
8	50	204	254	29	6,3	25,5	31,8
9	50	242	292	38	5,6	26,9	32,4
10	50	300	350	58	5	30	35
11	50	385	435	85	4,5	35	39,5

Los determinantes del coste a corto plazo

Los datos del Cuadro 7.1 muestran que los costes variables y los costes totales aumentan cuando aumenta la producción a corto plazo. El ritmo de aumento de estos costes depende de la naturaleza del proceso de producción y, en particular, del grado en que los factores variables que intervienen en la producción muestren rendimientos decrecientes. Si el trabajo es el único factor, qué ocurre cuando elevamos el nivel de producción de la empresa? Para producir más, la empresa tiene que contratar más trabajo. En ese caso, si el producto marginal del trabajo disminuye cuando se incrementa la cantidad contratada de trabajo (debido a los rendimientos decrecientes) deben realizarse unos gastos cada vez mayores para producir al ritmo más rápido. Como consecuencia, los costes variables y los costes totales aumentan rápidamente a medida que se eleva el nivel de producción. En cambio, si el producto marginal de trabajo solo disminuye levemente cuando se incrementa la cantidad de trabajo, el coste no aumenta tan deprisa cuando se incrementa el nivel de producción.

Examinemos más detalladamente la relación entre la producción y el coste centrando la atención en los costes de una empresa que puede contratar tanto trabajo como desee a un salario fijo w . Recuérdese que el **coste marginal (CM)** es la variación que experimenta el coste variable cuando la producción varía en una unidad (es decir, $\Delta CV/\Delta q$). Pero la variación del coste variable es el coste unitario del trabajo adicional, w , multiplicado por la cantidad de trabajo adicional necesaria para producir la cantidad adicional, ΔL . Dado que $\Delta CV = w \cdot \Delta L$,

$$CM = \Delta CV/\Delta q = w \cdot \Delta L/\Delta q$$

Recuérdese que el **producto marginal del trabajo, PML**, es la variación que experimenta el nivel de producción cuando la cantidad varía en una unidad, o sea, $\Delta q/\Delta L$. Por tanto, el trabajo adicional necesario para obtener una unidad más de producción es $\Delta L/\Delta q = 1/PML$. Así pues,

$$CM = w/PML$$

Los rendimientos marginales decrecientes y el coste marginal La presencia de rendimientos marginales decrecientes significa que el producto marginal del trabajo disminuye cuando aumenta la cantidad de trabajo empleada. Como consecuencia, cuando hay rendimientos marginales decrecientes, el coste marginal aumenta cuando aumenta la producción. Esta relación puede observarse examinando los datos sobre los costes marginales del Cuadro 7.1. En los niveles de producción comprendidos entre 0 y 4, el coste marginal es decreciente; sin embargo, en los niveles de producción comprendidos entre 4 y 11, el coste marginal es creciente, debido a la presencia de rendimientos marginales decrecientes.

Las formas de las curvas de costes

La figura de abajo muestra cómo varían diversas medidas de los costes cuando varía la producción; la parte superior muestra el coste total y sus dos componentes: el coste variable y el coste fijo; la parte inferior muestra el coste marginal y los costes medios. Estas curvas de

costes, que se basan en el cuadro 7.1, suministran un tipo de información diferente. Obsérvese en la figura de abajo (a) que el coste fijo, CF, no varía cuando varía el nivel de producción y se representa por medio de una línea recta horizontal en 50 dólares. El coste variable, CV, es cero cuando el nivel de producción es cero y, a continuación, aumenta continuamente a medida que se incrementa la producción. La curva de coste total, CT, se obtiene sumando verticalmente la curva de coste fijo a la curva de coste variable. Como el coste fijo es constante, la distancia vertical entre las dos curvas siempre es de 50 dólares. La figura (b) muestra el conjunto correspondiente de curvas de coste variable marginal y medio. Como el coste fijo total es de 50 dólares, la curva de coste fijo medio, CFMe, desciende ininterrumpidamente de 50, cuando la producción es 1, a cero, cuando es muy elevada. La forma de las curvas restantes viene determinada por la relación entre la curva de coste marginal y la de coste medio. Siempre que el coste marginal se encuentra por debajo del coste medio, la curva de coste medio es descendente. Siempre que se encuentra por encima, la curva de coste medio es ascendente. Cuando el coste medio es mínimo, el coste marginal es igual al coste medio.

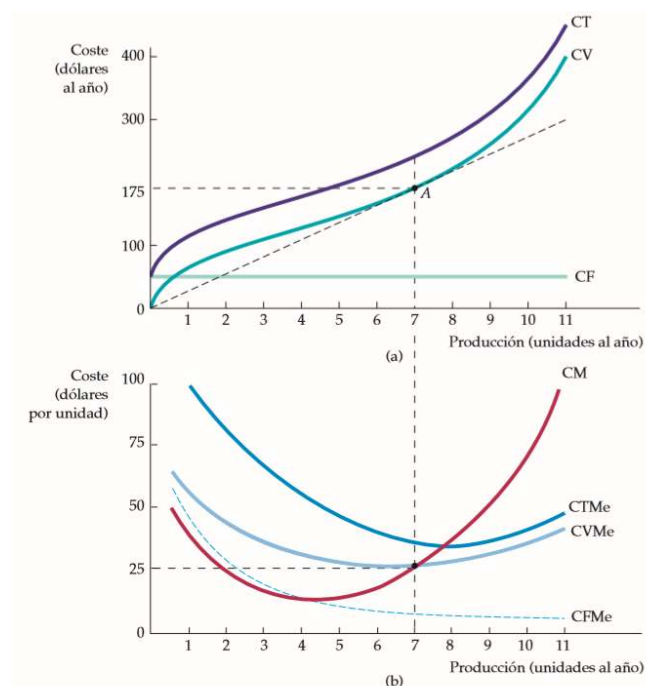


FIGURA 7.1 Las curvas de costes de una empresa

En (a), el coste total CT es la suma vertical del coste fijo CF y el coste variable CV. En (b), el coste total medio, CTMe, es la suma del coste variable medio, CVMe, y el coste fijo medio, CFMe. El coste marginal, CM, corta a las curvas de coste variable medio y coste total medio en sus puntos mínimos.

La relación medio-marginal: Por ejemplo, con un nivel de producción de 5 en el cuadro 7.1, el coste marginal de 18 dólares es inferior al coste variable medio de 26 dólares; por tanto, la media disminuye cuando aumenta la producción. Pero cuando el coste marginal es de 29 dólares, que es mayor que el coste variable medio (25,5 dólares), la media aumenta cuando aumenta la producción. Por último, cuando el coste marginal (25 dólares) y el coste variable medio (25 dólares) son casi iguales, el coste variable medio solo aumenta levemente.

La curva CTMe muestra el coste total medio de producción. Dado que es la suma del coste variable medio y el coste fijo medio y la curva CFMe desciende en todos los puntos, la distancia vertical entre la curva CTMe y la CVMe disminuye a medida que aumenta la producción. La curva de coste CVMe alcanza su punto mínimo en un nivel de producción más bajo que la CTMe, debido a que $CM = CVMe$ en su punto mínimo y $CM = CTMe$ en su punto mínimo. Como CTMe siempre es mayor que CVMe y la curva de coste marginal CM es ascendente, el punto mínimo de la curva CTMe debe encontrarse por encima y a la derecha del punto mínimo de la curva CVMe. Otra manera de examinar la relación entre las curvas de coste total y las curvas de coste medio y marginal es considerar la línea que va desde el origen hasta el punto A de la figura 7.1(a). En esa figura, la pendiente de la línea mide el coste variable medio (un coste total de 175 dólares dividido por un nivel de producción de 7, o sea, un coste por unidad de 25 dólares). Como la pendiente de la curva CV es el coste marginal (mide la variación que experimenta el coste variable cuando el nivel de producción aumenta en 1 unidad), la tangente a la curva CV en el punto A es el coste marginal de producción cuando el nivel de producción es de 7. En el punto A, este coste marginal de 25 dólares es igual al coste variable medio de 25, ya que el coste variable medio se minimiza en ese nivel de producción.

El coste total como un flujo: el nivel de producción de la empresa se mide como un flujo: la empresa produce un determinado número de unidades al año. Por tanto, su coste total es un flujo, por ejemplo, un determinado número de unidades monetarias al año (sin embargo, el coste medio y el marginal se expresan en unidades monetarias por unidad). Para simplificar, a menudo omitimos la referencia temporal y nos referimos al coste total en unidades monetarias y a la producción en unidades. Pero el lector debe recordar que la producción y el gasto de costes de una empresa se producen en un determinado periodo de tiempo. También utilizamos a menudo el concepto de coste(C) para referirnos al coste total. Asimismo, a menos que se indique lo contrario, empleamos el término coste medio (CMe) para referirnos al coste total medio. El conocimiento de los costes a corto plazo es especialmente importante para las empresas que producen en un entorno en el que las condiciones de la demanda fluctúan considerablemente. Si la empresa está produciendo actualmente un nivel de producción cuyo coste marginal es acusadamente creciente y la demanda puede aumentar en el futuro, es posible que la dirección quiera expandir su capacidad de producción para evitar un incremento de los costes.

EL COSTE A LARGO PLAZO

El coste de uso del capital

En nuestro análisis, sin embargo, será útil tratar el capital como si se alquilara, aun cuando, en realidad, se compre. Resultará útil un ejemplo para explicar cómo y por qué partimos de este supuesto. Supongamos que Delta Airlines está considerando la posibilidad de comprar un nuevo avión Boeing 777 por 150 millones de dólares. Aunque Delta pagaría una gran cantidad de dinero por el avión hoy, por razones económicas el precio de compra puede repartirse o amortizarse a lo largo de toda la vida del avión. Eso permite a Delta comparar sus flujos anuales de ingresos y costes. Supondremos que el avión dura 30 años; el coste amortizado es, pues, de 5 millones de dólares al año. Estos 5 millones pueden concebirse como la

depreciación económica anual del avión. Hasta ahora hemos prescindido del hecho de que si la empresa no comprara el avión, podría obtener intereses por sus 150 millones de dólares. Estos intereses perdidos constituyen un coste de oportunidad que debe tenerse en cuenta. Por tanto, el coste de uso del capital (el coste anual de poseer y utilizar el avión en lugar de venderlo o no comprarlo nunca) es la suma de la depreciación económica y los intereses (es decir, el rendimiento financiero) que podrían obtenerse si el dinero se invirtiera de otra forma. En términos formales,

$$\text{Coste de uso del capital} = \text{Depreciación económica} + (\text{tipo de interés}) (\text{valor del capital})$$

En nuestro ejemplo, la depreciación económica del avión es de 5 millones de dólares al año. Supongamos que Delta puede obtener un rendimiento del 10 por ciento si invierte su dinero de otra forma. En ese caso, el coste de uso del capital es 5 millones de dólares + (0,10)(150 millones de dólares – depreciación). Como el avión se deprecia con el tiempo, su valor disminuye y lo mismo ocurre con el coste de oportunidad del capital financiero que se invierte en él. Por ejemplo, en el momento de la compra, pensando en el primer año, el coste de uso del capital es 5 millones de dólares + (0,10)(150 millones de dólares) = 20 millones de dólares. En el décimo año de propiedad, el avión, que se habrá depreciado en 50 millones de dólares, valdrá 100 millones. En ese momento, el coste de uso del capital será igual a 5 millones de dólares + (0,10)(100 millones de dólares) = 15 millones de dólares al año. También podemos expresar el coste de uso del capital como una tasa por dólar de capital:

$$r = \text{tasa de depreciación} + \text{tipo de interés}$$

En el ejemplo del avión, la tasa de depreciación es $1/30 = 3,33$ por ciento al año. Si Delta puede obtener una tasa de rendimiento del 10 por ciento al año, su coste de uso del capital será $r = 3,33 + 10 = 13,33$ por ciento al año. Como ya hemos señalado, a largo plazo la empresa puede alterar todos sus factores. A continuación, mostraremos cómo elige la combinación de factores que minimiza el coste de producir una determinada cantidad, dada la información sobre los salarios y el coste de uso del capital, y examinaremos la relación entre el coste a largo plazo y el nivel de producción.

La elección de los factores que minimizan los costes

Utilizamos dos factores variables: trabajo (medido en horas de trabajo al año) y capital (medido en horas de uso de maquinaria al año). La cantidad de trabajo y de capital que utiliza la empresa depende de los precios de estos factores. Supondremos que como hay mercados competitivos de ambos factores, lo que hace la empresa no afecta a sus precios. En este caso, el precio del trabajo es simplemente el salario, w . Pero:

El precio del capital A largo plazo, la empresa puede ajustar la cantidad de capital que utiliza. Aunque el capital comprenda maquinaria especializada que no puede utilizarse para otros fines, los gastos realizados en esta maquinaria aún no son irre recuperables y deben tenerse en cuenta; la empresa está decidiendo la cantidad de capital que tendrá en el futuro. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con el gasto en trabajo, es necesario hacer inicialmente

grandes gastos en capital. Para comparar el gasto de la empresa en capital con su coste laboral, expresamos este gasto de capital como un flujo, por ejemplo, en dólares al año. Para eso debemos amortizar el gasto repartiéndolo durante la vida del capital y debemos tener también en cuenta los intereses perdidos que podría haber obtenido la empresa invirtiendo el dinero de otra manera. Como acabamos de ver, eso es exactamente lo que hacemos cuando calculamos el coste de uso del capital. El precio del capital es su coste de uso, que viene dado por $r = \text{tasa de depreciación} + \text{tipo de interés}$.

Tasa de alquiler del capital Como hemos señalado, a menudo el capital se alquila en lugar de comprarse. Un ejemplo es el espacio de oficina de un gran edificio de oficinas. En este caso, el precio del capital es su tasa de alquiler, es decir, el coste anual de alquilar una unidad de capital. ¿Significa eso que debemos distinguir entre el capital que se alquila y el que se compra cuando determinamos el precio del capital? No. Si el mercado de capital es competitivo (como hemos supuesto), la tasa de alquiler debe ser igual al coste de uso, r . ¿Por qué? Porque en un mercado competitivo, las empresas que poseen capital (por ejemplo, el propietario del gran edificio de oficinas) esperan obtener un rendimiento competitivo cuando lo alquila, a saber, la tasa de rendimiento que podría obtener invirtiendo el dinero de otra forma, más una cantidad para compensar la depreciación del capital. Este rendimiento competitivo es el coste de uso del capital. Muchos libros de texto suponen simplemente que todo el capital se alquila a una tasa de alquiler r . Como acabamos de ver, este supuesto es razonable. Sin embargo, el lector ya debería comprender por qué es razonable: el capital que se compra puede tratarse como si se alquilara a una tasa de alquiler igual al coste de uso del capital. En el resto de este capítulo, supondremos, pues, que la empresa alquila todo su capital a una tasa de alquiler o «precio», r , exactamente igual que contrata trabajo a un salario o «precio», w . También supondremos que las empresas tratan cualquier coste irrecuperable de capital como un coste fijo que se reparte a lo largo del tiempo. Por tanto, no tenemos que preocuparnos de los costes irrecuperables. Ahora podemos ver cómo tiene en cuenta una empresa estos precios cuando decide la cantidad de capital y de trabajo que va a utilizar.

La recta isocoste

Comenzamos examinando el coste de contratar factores, que puede representarse por medio de las rectas isocoste de una empresa. Una recta isocoste muestra todas las combinaciones posibles de trabajo y capital que pueden comprarse con un coste total dado. Para ver cómo es una recta isocoste, recuérdese que el coste total C de producir una cantidad cualquiera viene dado por la suma del coste laboral de la empresa wL y su coste de capital rK :

$$C = wL + rK$$

La ecuación (7.2) describe las rectas isocoste correspondientes a diferentes niveles de coste total. Por ejemplo, en la Figura 7.3 la recta isocoste C_0 describe todas las combinaciones posibles de trabajo y capital cuyo alquiler cuesta un total de C_0 . Si reformulamos la ecuación de coste total como la ecuación correspondiente a una línea recta, tenemos que

$$K = C/r - (w/r)L$$

La recta isocoste tiene, pues, una pendiente de $\Delta K/\Delta L = -i(w/r)$, que es el cociente entre el salario y el coste de alquiler del capital. Obsérvese que esta pendiente es similar a la de la recta presupuestaria a la que se enfrenta el consumidor (porque es determinada únicamente por los precios de los bienes en cuestión, ya sean factores o productos). Nos dice que si la empresa renunciara a una unidad de trabajo (y recuperara w dólares de coste) para comprar w/r unidades de capital con un coste de r dólares por unidad, su coste total de producción seguiría siendo el mismo. Por ejemplo, si el salario fuera de 10 dólares y el coste de alquiler del capital de 5, la empresa podría sustituir una unidad de trabajo por dos de capital, sin que variara el coste total.

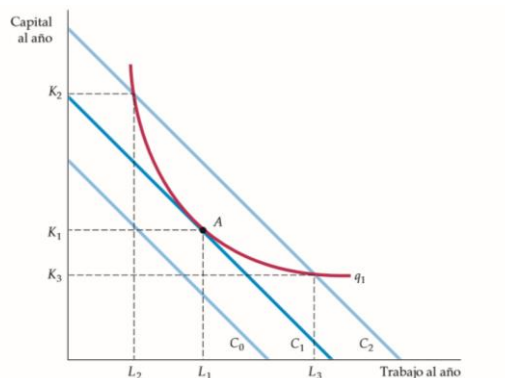


FIGURA 7.3 La obtención de un determinado nivel de producción con un coste mínimo

Las curvas isocoste describen la combinación de factores de producción que cuestan lo mismo a la empresa. La curva isocoste C_1 es tangente a la isocuanta q_1 en el punto A y muestra que el nivel de producción q_1 puede obtenerse con un coste mínimo con la cantidad de trabajo L_1 y la cantidad de capital K_1 . Otras combinaciones de factores (L_2, K_2) y (L_3, K_3) generan el mismo nivel de producción con un coste más alto.

La elección de los factores

Supongamos que deseamos producir la cantidad q_1 . ¿Cómo podemos producirla con un coste mínimo? Examinemos la isocuanta de producción de la empresa denominada q_1 en la Figura 7.3. El problema consiste en elegir el punto de esta isocuanta que minimiza el coste total. La Figura 7.3 muestra la solución de este problema. Supongamos que la empresa gastara C_0 en factores. Desgraciadamente, no es posible comprar ninguna combinación de factores con un gasto C_0 que permita a la empresa lograr el nivel de producción q_1 . Sin embargo, este puede lograrse con un gasto de C_2 , bien utilizando K_2 unidades de capital y L_2 de trabajo, bien utilizando K_3 unidades de capital y L_3 de trabajo. Pero C_2 no es el coste mínimo. Este mismo nivel de producción q_1 puede obtenerse de un modo más barato: con un coste de C_1 utilizando K_1 unidades de capital y L_1 de trabajo. En realidad, la recta isocoste C_1 es la más baja que permite obtener el nivel de producción q_1 . El punto de tangencia de la isocuanta q_1 y la recta isocoste C_1 en el punto A nos indica la elección de factores minimizadora de los costes, L_1 y K_1 , que puede hallarse observando directamente el gráfico. En este punto, las pendientes de la isocuanta y de la recta isocoste son exactamente iguales. Cuando se incrementa el gasto en todos los factores, la pendiente de la recta isocoste no varía porque no han variado los precios de los factores. Sin embargo, la ordenada en el origen aumenta. Supongamos que subiera el precio de uno de los factores, como el trabajo. En ese caso, la pendiente de la recta isocoste $-(w/r)$ aumentaría y la recta isocoste se volvería más inclinada. La Figura 7.4 lo muestra. Inicialmente, la recta isocoste es la C_1 y la empresa minimiza sus costes de producir q_1 en el

punto A utilizando L_1 unidades de trabajo y K_1 de capital. Cuando sube el precio del trabajo, la recta isocoste se vuelve más inclinada. La C_2 refleja la subida del precio del trabajo. Ante este precio más alto, la empresa minimiza su coste de producir q_1 produciendo en el punto B, utilizando L_2 unidades de trabajo y K_2 de capital. La empresa ha respondido al precio más alto del trabajo sustituyendo trabajo por capital en el proceso de producción. ¿Qué relación existe entre la recta isocoste y el proceso de producción de la empresa? Recuérdese que en nuestro análisis de la tecnología de producción, mostramos que la relación marginal de sustitución técnica RMST de capital por trabajo es la negativa de la pendiente de la isocuanta y es igual al cociente entre los productos marginales del trabajo y el capital.

$$RMST = -\Delta K/\Delta L = PML/PMK$$

Antes hemos señalado que la recta isocoste tiene una pendiente de $\Delta K/\Delta L = -w/r$. Por tanto, cuando una empresa minimiza el coste de producir una determinada cantidad, se cumple la siguiente condición:

$$PML/PMK = w/r$$

Reordenando levemente esta condición,

$$PML/w = PMK/r$$

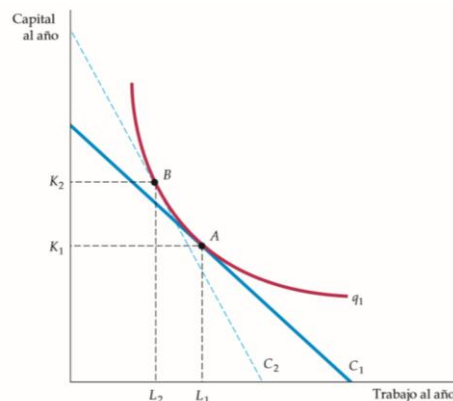


FIGURA 7.4 La sustitución de los factores cuando varía el precio de uno de ellos

Con una curva isocoste C_1 , la empresa produce la cantidad q_1 en el punto A utilizando L_1 unidades de trabajo y K_1 de capital. Cuando sube el precio del trabajo, las curvas isocoste se vuelven más inclinadas. Ahora el nivel de producción q_1 se obtiene en el punto B de la curva isocoste C_2 utilizando L_2 unidades de trabajo y K_2 de capital.

PML/w es la producción adicional que se obtiene gastando un dólar más en trabajo. Supongamos que el salario es de 10 dólares y que añadiendo un trabajador al proceso de producción se producen 20 unidades más. La producción adicional por dólar gastado en un trabajador más será $20/10 = 2$ unidades de producción por dólar. Asimismo, PMK/r es la producción adicional generada por el gasto de un dólar más en capital. Por tanto, la ecuación (7.4) nos indica que una empresa minimizadora de los costes debe elegir sus cantidades de factores de tal forma que el último dólar gastado en cualquier factor que incorpore al proceso de producción genere la misma cantidad de producción adicional. ¿Por qué debe cumplirse esta condición para minimizar los costes? Supongamos que además del salario de 10 dólares,

la tasa de alquiler del capital es de 2. Supongamos también que añadiendo una unidad de capital se producen 20 unidades más. En ese caso, la producción adicional por dólar de capital sería $20/2 \$ = 10$ unidades de producción por dólar. Como un dólar gastado en capital es cinco veces más productivo que un dólar gastado en trabajo, la empresa querrá utilizar más capital y menos trabajo. Si reduce el trabajo y aumenta el capital, su producto marginal del trabajo aumentará y su producto marginal del capital disminuirá. Finalmente, se alcanzará un punto en el que la producción de una unidad más cuesta lo mismo independientemente de qué factor adicional se utilice. En ese punto, la empresa minimiza su coste.

La minimización de los costes cuando se altera el nivel de producción

En el apartado anterior, hemos visto cómo selecciona una empresa minimizadora de los costes una combinación de factores para obtener un determinado nivel de producción. Ahora ampliamos este análisis para mostrar que los costes de la empresa dependen de su nivel de producción. Para ello averiguamos las cantidades de factores minimizadoras de los costes de la empresa correspondientes a cada nivel de producción y calculamos el coste resultante. El ejercicio de minimización de los costes da el resultado que muestra la Figura 7.6. Hemos supuesto que la empresa puede contratar trabajo L a $w = 10$ dólares por hora y alquilar una unidad de capital K por $r = 20$ dólares por hora. Dados estos costes de los factores, hemos trazado tres de las rectas isocoste de la empresa. Cada una viene dada por la siguiente ecuación:

$$C = (10 \$ \text{ por hora})(L) + (20 \$ \text{ por hora})(K)$$

En la Figura 7.6(a), la recta más baja (que no tiene rótulo) representa un coste de 1.000 dólares; la intermedia representa un coste de 2.000 y la más alta representa un coste de 3.000. El lector puede ver que cada uno de los puntos A, B, y C de la Figura 7.6(a) es un punto de tangencia entre una curva isocoste y una isocuanta. Por ejemplo, el punto B muestra que la manera de producir 200 unidades con un coste mínimo es utilizar 100 unidades de trabajo y 50 de capital; esta combinación se encuentra en la recta isocoste 2.000 dólares. Asimismo, la manera de producir 100 unidades con un coste mínimo (la isocuanta más baja que no tiene rótulo) es 1.000 dólares (en el punto A, $L = 50$, $K = 25$); la manera de producir 300 unidades con un coste mínimo es 3.000 dólares (en el punto C, $L=150$, $K =75$). La curva que pasa por los puntos de tangencia de las rectas isocoste de la empresa y sus isocuantas es su senda de expansión. La senda de expansión describe las combinaciones de trabajo y capital que elige la empresa para minimizar los costes en cada nivel de producción. En la medida en que la utilización tanto de trabajo como capital aumente a medida que aumenta la producción, la curva tendrá pendiente positiva. En este caso concreto, podemos calcular fácilmente la pendiente de la recta. Cuando la producción aumenta de 100 a 200 unidades, el capital aumenta de 25 a 50, mientras que el trabajo aumenta de 50 a 100 unidades. Para cada nivel de producción, la empresa utiliza la mitad de capital que de trabajo. Por tanto, la senda de expansión es una línea recta cuya pendiente es igual a 1

$$\Delta K/\Delta L = (50 - 25)/(100 - 50) = \text{---} 2 \text{ (IGUAL A UNO SOBRE DOS, UN MEDIO)}$$

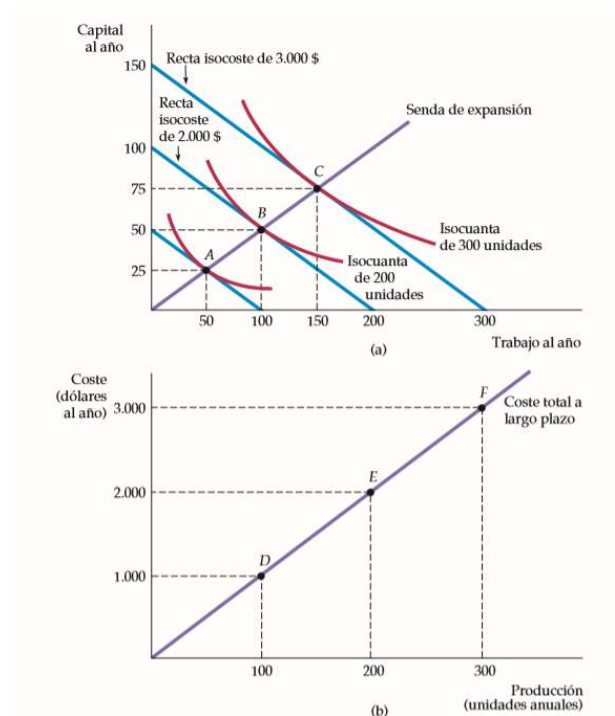


FIGURA 7.6 La senda de expansión de una empresa y la curva de coste total a largo plazo

En (a), la senda de expansión (que parte del origen y pasa por los puntos A, B y C) muestra las combinaciones de trabajo y capital de menor coste que pueden utilizarse para obtener cada nivel de producción a largo plazo, es decir, cuando es posible alterar ambos factores de producción. En (b), la curva de coste total a largo plazo correspondiente (que parte del origen y pasa por los puntos D, E y F) mide el coste mínimo de obtener cada nivel de producción.

La senda de expansión y los costes a largo plazo

La senda de expansión de la empresa contiene la misma información que su curva de coste total a largo plazo, $C(q)$, como puede verse en la Figura 7.6(b). Para pasar de la senda de expansión a la curva de costes, seguimos tres pasos:

1. Elegimos un nivel de producción representado por una isocuanta en la Figura 7.6(a). A continuación, hallamos el punto de tangencia de esa isocuanta con una recta isocoste.
2. A partir de la recta isocoste elegida hallamos el coste mínimo de producción de la cantidad seleccionada.
3. Representamos gráficamente la combinación de producción y coste en la Figura 7.6(b).

Supongamos que comenzamos con un nivel de producción de 100 unidades. El punto de tangencia de la isocuanta de 100 unidades con una recta isocoste es el punto A de la Figura 7.6(a). Como A se encuentra en la recta isocoste de 1.000 dólares, sabemos que el coste mínimo de producir 100 unidades a largo plazo es de 1.000 dólares. Representamos esta combinación de 100 unidades de producción y 1.000 dólares de coste por medio del punto D en la Figura 7.6(b). El punto D representa, pues, el coste de 1.000 dólares de producir 100 unidades. Asimismo, el punto E representa el coste de 2.000 dólares de producir 200 unidades, que corresponde al punto B de la senda de expansión. Por último, el punto F representa el coste de 3.000 dólares de 300 unidades correspondiente al punto C. Repitiendo estos pasos con cada nivel de producción, obtenemos la curva de coste total a largo plazo de la Figura

7.6(b), es decir, el coste a largo plazo mínimo de obtener cada nivel de producción. En este ejemplo concreto, la curva de coste total a largo plazo es una línea recta. ¿Por qué? Porque hay rendimientos constantes de escala en la producción: cuando aumentan los factores proporcionalmente, también aumenta el nivel de producción. Como veremos en el siguiente apartado, la forma de la senda de expansión suministra información sobre cómo varían los costes con la escala de operaciones de la empresa. 7.4

LAS CURVAS DE COSTES A LARGO PLAZO Y A CORTO PLAZO

Hemos visto antes (véase la Figura 7.1) que las curvas de coste medio a corto plazo tienen forma de U. Veremos que las curvas de coste medio a largo plazo también pueden tener forma de U, pero son diferentes los factores económicos que explican la forma de estas curvas. En este apartado, analizamos las curvas de coste medio y marginal a largo plazo y destacamos las diferencias entre estas curvas y las curvas a corto plazo.

La rigidez de la producción a corto plazo

Recuérdese que a largo plazo todos los factores de la empresa son variables. A largo plazo, su horizonte de planificación es suficientemente largo para poder alterar el tamaño de la planta. Esta flexibilidad adicional permite a la empresa producir con un coste medio menor que a corto plazo. Para ver por qué, podemos comparar la situación en la que el capital y el trabajo son flexibles con la situación en la que el capital es fijo a corto plazo. La Figura 7.7 muestra las isocuantas de producción de la empresa. La senda de expansión a largo plazo de la empresa es la línea recta que parte del origen y que corresponde a la senda de expansión de la Figura 7.6. Supongamos ahora que el capital se mantiene fijo en el nivel K_1 a corto plazo. Para producir la cantidad q_1 , la empresa minimizaría los costes eligiendo una cantidad de trabajo igual a L_1 , que corresponde al punto de tangencia con la recta isocoste AB . La rigidez aparece cuando la empresa decide elevar su nivel de producción a q_2 sin utilizar más capital. Si el capital no se mantuviera fijo, obtendría este nivel de producción con una cantidad de capital K_2 y una cantidad de trabajo L_2 . Sus costes de producción se reflejarían en la recta isocoste CD . Sin embargo, el hecho de que el capital se mantenga fijo obliga a la empresa a elevar su nivel de producción utilizando capital K_1 y trabajo L_3 en el punto P . Este punto se encuentra en la recta isocoste EF , que representa un coste más alto que la CD . ¿Por qué es el coste de producción más alto cuando el capital se mantiene fijo? Porque la empresa no es capaz de sustituir el trabajo más caro por capital relativamente barato cuando expande su producción. Esta rigidez se refleja en la senda de expansión a corto plazo, que comienza siendo una recta que parte del origen y después se vuelve horizontal cuando la cantidad de capital es K_1 .

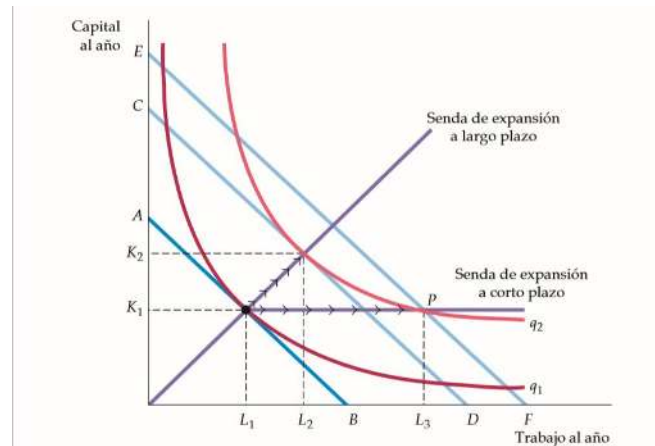


FIGURA 7.7 La rigidez de la producción a corto plazo

Cuando una empresa produce a corto plazo, puede no minimizar su coste de producción debido a la rigidez en el uso de capital. El nivel de producción inicial es q_1 . A corto plazo, solo puede producir el nivel q_2 elevando la cantidad de trabajo de L_1 a L_3 , ya que el capital se mantiene fijo en K_1 . A largo plazo, puede obtener el mismo nivel de producción de un modo más barato elevando la cantidad de trabajo de L_1 a L_2 y la de capital de K_1 a K_2 .

El coste medio a largo plazo

A largo plazo, la posibilidad de alterar la cantidad de capital permite a la empresa reducir los costes. Para ver cómo varían estos cuando la empresa se desplaza a lo largo de su senda de expansión a largo plazo, podemos observar las curvas de coste medio y marginal a largo plazo. El determinante más importante de la forma de las curvas de coste medio y marginal es la relación entre la escala de operaciones de la empresa y los factores necesarios para minimizar sus costes. Supongamos, por ejemplo, que el proceso de producción de la empresa muestra rendimientos constantes de escala en todos los niveles de producción. En ese caso, una duplicación de los factores provoca una duplicación de la producción. Como los precios de los factores no varían a medida que aumenta la producción, el coste medio de producción debe ser el mismo en todos los niveles de producción. Supongamos, en cambio, que el proceso de producción de la empresa muestra rendimientos crecientes de escala: una duplicación de los factores provoca una duplicación con creces de la producción. En ese caso, el coste medio de producción disminuye cuando aumenta la producción debido a que una duplicación de los costes va acompañada de una duplicación con creces de la producción. Por la misma razón, cuando hay rendimientos decrecientes de escala, el coste medio de producción debe aumentar conforme se incrementa esta. Hemos visto que la curva de coste total a largo plazo correspondiente a la senda de expansión de la Figura 7.6(a) era una línea recta que partía del origen. En este caso de rendimientos constantes de escala, el coste medio de producción a largo plazo es constante: no varía cuando aumenta la producción. Cuando se producen 100 unidades, el coste medio a largo plazo es $1.000 \text{ \$/}100 = 10$ dólares por unidad. Cuando se producen 200, el coste medio a largo plazo es $2.000 \text{ \$/}200 = 10$ dólares por unidad. Cuando se producen 300, el coste medio también es de 10 dólares por unidad. Como un coste medio constante significa un coste marginal constante, las curvas de coste medio y marginal a largo plazo están representadas por una línea horizontal en un coste de 10 dólares por unidad. Recuerdese que en el capítulo anterior examinamos una tecnología de producción de la empresa que muestra primero rendimientos crecientes de escala, a continuación constantes y, finalmente, decrecientes. La Figura 7.8 representa una curva de coste medio a largo plazo

(CMeL) representativa coherente con esta descripción del proceso de producción. La curva de coste medio a largo plazo tiene forma de U, exactamente igual que la curva de coste medio a corto plazo, pero la causa de la forma de U son los rendimientos crecientes y decrecientes de escala más que los rendimientos decrecientes de un factor de producción. La curva de coste marginal a largo plazo (CML) puede hallarse a partir de la curva de coste medio a largo plazo; mide la variación que experimentan los costes totales a largo plazo a medida que va incrementándose la producción. El CML se encuentra por debajo de la curva de coste medio a largo plazo cuando CMeL es decreciente y por encima cuando es creciente ⁸. Las dos curvas se cortan en el punto A, en el que la curva de coste medio a largo plazo alcanza su punto mínimo. En el caso especial en el que CMeL es constante, CMeL y CML son iguales.

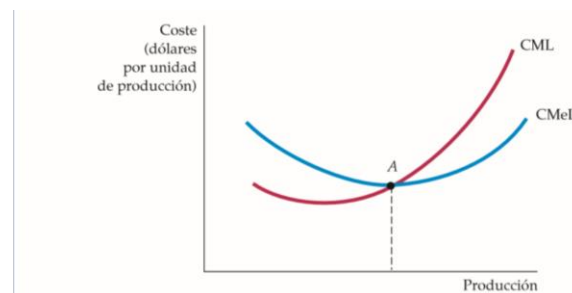


FIGURA 7.8 El coste medio y marginal a largo plazo

Cuando una empresa produce en un nivel de producción en el que el coste medio a largo plazo CMeL es decreciente, el coste marginal a largo plazo, CML, es menor que el CMeL. En cambio, cuando CMeL es creciente, el CML es mayor que el CMeL. Las dos curvas se cortan en el punto A, en el que la curva CMeL alcanza su mínimo.

Economías y deseconomías de escala

Cuando aumenta la producción, es probable que el coste medio de producción de la empresa disminuya, al menos hasta cierto punto, por las siguientes razones:

1. Si la empresa produce en mayor escala, los trabajadores pueden especializarse en lo que son más productivos.
2. La escala puede dar flexibilidad. Modificando la combinación de factores utilizados para producir el producto de la empresa, los directivos pueden organizar el proceso de producción más eficazmente.
3. La empresa puede adquirir algunos factores de producción con un coste más bajo, ya que los compra en grandes cantidades, por lo que puede negociar mejores precios. La combinación de factores puede cambiar con la escala de operaciones de la empresa si los directivos pueden aprovechar los factores de menor coste.

Sin embargo, hay un punto a partir del cual es probable que el coste medio de producción comience a aumentar conforme mayor es la producción por tres razones:

1. Al menos a corto plazo, el espacio de la fábrica y la maquinaria pueden hacer que sea más difícil para los trabajadores hacer su trabajo eficazmente.
2. Gestionar una empresa mayor puede ser más complejo e ineficiente a medida que aumenta el número de tareas.

3. Las ventajas de comprar al por mayor pueden desaparecer una vez que se llega a una determinada cantidad. Hay un punto a partir del cual las ofertas de factores clave pueden ser limitadas, lo que presiona al alza sobre sus costes.

Para analizar la relación entre la escala de la operación de la empresa y sus costes, es necesario reconocer que cuando cambian las proporciones de productos, la senda de expansión de la empresa ya no es una línea recta, por lo que ya no se aplica el concepto de rendimientos de escala. Decimos que una empresa disfruta de economías de escala cuando duplica su producción por un coste de menos del doble. Hay deseconomías de escala cuando la duplicación de la producción requiere más del doble de costes. El término economías de escala incluye los rendimientos crecientes de escala como un caso especial, pero es más general, ya que refleja las proporciones de factores que varían cuando la empresa altera su nivel de producción. En este contexto más general, la curva de coste medio a largo plazo de la empresa que tiene economías de escala en los niveles de producción relativamente bajos y deseconomías de escala en los más altos tiene forma de U. Para ver la diferencia entre los rendimientos de escala (en los que los factores se utilizan en proporciones constantes cuando se incrementa la producción) y las economías de escala (en las que las proporciones de factores son variables), consideremos el caso de una granja lechera. La producción de leche depende de la tierra, el equipo, las vacas y el pienso. Una granja de 50 vacas utiliza una combinación de factores en la que la proporción de trabajo es mayor que la de equipo (es decir, las vacas se ordeñan a mano). Si se duplicaran todos los factores, una granja de 100 vacas podría duplicar su producción de leche. Lo mismo ocurriría en una granja de 200 vacas, y así sucesivamente. En este caso, hay rendimientos constantes de escala. Sin embargo, las grandes granjas tienen la posibilidad de utilizar máquinas de ordeño. Si una gran granja continúa ordeñando las vacas manualmente, independientemente del tamaño de la granja, los rendimientos seguirán siendo constantes. Sin embargo, cuando la granja pasa de 50 a 100 vacas, cambia su tecnología en favor del uso de máquinas y de esa forma puede reducir su coste medio de la producción de leche de 20 centavos de dólar por galón a 15. En este caso, hay economías de escala. Este ejemplo ilustra el hecho de que el proceso de producción de una empresa puede mostrar rendimientos constantes de escala, pero tener también economías de escala. Naturalmente, las empresas pueden disfrutar tanto de rendimientos crecientes de escala como de economías de escala. Es útil comparar los dos:

<i>Rendimientos crecientes de escala:</i>	La producción aumenta más del doble cuando se duplican las cantidades de todos los factores.
<i>Economías de escala:</i>	La duplicación de la producción no exige una duplicación de los costes.

Las economías de escala suelen medirse por medio de la elasticidad del coste con respecto a la producción, EC. EC es la variación porcentual que experimenta el coste de producción cuando se eleva el nivel de producción un 1 por ciento:

$$EC = (\Delta C/C) / (\Delta q/q)$$

Para ver qué relación existe entre EC y nuestras medidas tradicionales del coste, reformulamos la ecuación (7.5) de la manera siguiente:

$$EC = (\Delta C / \Delta q) / (C / q) = CM / CMe$$

Es evidente que EC es igual a 1 cuando el coste marginal y el medio son iguales. En ese caso, los costes aumentan proporcionalmente cuando aumenta la producción y no hay ni economías ni deseconomías de escala (habría rendimientos constantes de escala si las proporciones de factores fueran fijas). Cuando hay economías de escala (cuando los costes aumentan menos que proporcionalmente con el nivel de producción), el coste marginal es menor que el coste medio (ambos son decrecientes), por lo que EC es menor que 1. Por último, cuando hay deseconomías de escala, el coste marginal es mayor que el coste medio, por lo que EC es mayor que 1.

La relación entre el coste a corto plazo y el coste a largo plazo

La Figura 7.9 muestra la relación entre el coste a corto plazo y el coste a largo plazo. Supongamos que una empresa no sabe con certeza cuál será la futura demanda de su producto y está considerando tres tamaños de planta. Las curvas de coste medio a corto plazo correspondientes a las tres plantas son CMeC1, CMeC2 y CMeC3. La decisión es importante porque, una vez construida una planta, es posible que la empresa no pueda alterar su tamaño durante un tiempo. La Figura 7.9 muestra el caso en el que hay tres tamaños posibles de plantas. Si la empresa espera producir q_0 unidades, debe construir la planta más pequeña. Su coste medio de producción sería de 8 dólares (si decidiera producir q_1 , su coste medio a corto plazo seguiría siendo de 8 dólares). Sin embargo, si espera producir q_2 , la planta de tamaño intermedio es la mejor. Asimismo, con una producción de q_3 , la mayor de las tres plantas sería la elección más eficiente.

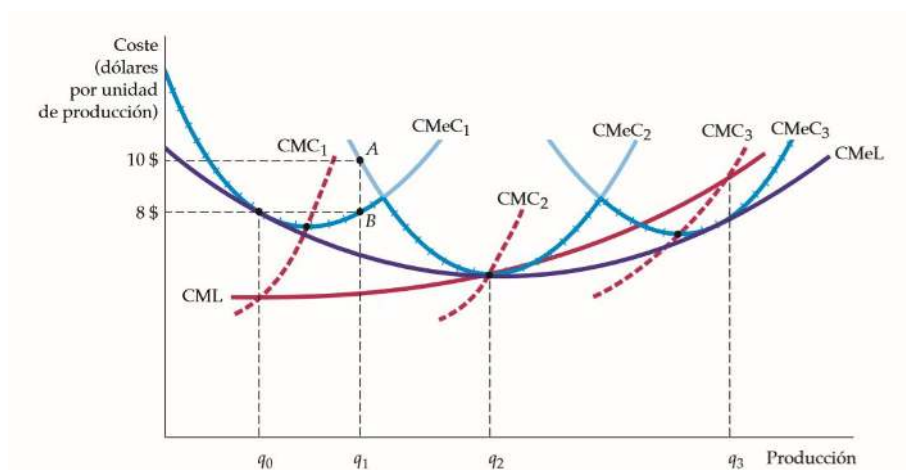


FIGURA 7.9 El coste a largo plazo con economías y deseconomías de escala

La curva de coste medio a largo plazo CMeL es la envolvente de las curvas de coste medio a corto plazo CMeC1, CMeC2 y CMeC3. Con economías y deseconomías de escala, los puntos mínimos de las curvas de coste medio a corto plazo no se encuentran en la curva de coste medio a largo plazo.

¿Cuál es la curva de coste medio a largo plazo de la empresa? A largo plazo, la empresa puede alterar el tamaño de su planta. De esa forma, siempre elegirá la planta que minimice el coste medio de producción. La curva de coste medio a largo plazo viene dada, pues, por los tramos de las curvas de coste medio a corto plazo indicados con cruces porque estos muestran el

coste mínimo de obtener cualquier nivel de producción. La curva de coste medio a largo plazo es la envolvente de las curvas de coste medio a corto plazo, es decir, envuelve o rodea a las curvas a corto plazo. Supongamos ahora que es posible elegir entre muchos tamaños de planta, cada uno de los cuales tiene una curva de coste medio a corto plazo diferente. Una vez más, la curva de coste medio a largo plazo es la envolvente de las curvas a corto plazo. En la Figura 7.9, es la curva CMeL. Cualquiera que sea la cantidad que desee producir la empresa, puede elegir el tamaño de la planta (y la combinación de capital y trabajo) que le permita producir esa cantidad con el coste medio mínimo. La curva de coste medio a largo plazo muestra inicialmente economías de escala, pero diseconomías de escala en los niveles de producción más altos. Para aclarar la relación entre las curvas de coste a corto plazo y a largo plazo, consideremos una empresa que desea producir la cantidad q_1 . Si construye una planta pequeña, la curva de coste medio a corto plazo CMeC1 es relevante. El coste medio de producción (en el punto B de CMeC1) es de 8 dólares. Una planta pequeña es una opción mejor que una planta de tamaño intermedio con un coste medio de producción de 10 dólares (el punto A de la curva CMeC2). Por tanto, el punto B sería un punto de la función de coste a largo plazo cuando solo son posibles tres tamaños de planta. Si pudieran construirse plantas de otros tamaños y al menos uno de ellos permitiera a la empresa producir q_1 por menos de 8 dólares la unidad, B dejaría de encontrarse en la curva de coste a largo plazo. En la Figura 7.9, la envolvente que surgiría si pudiera construirse una planta de cualquier tamaño tiene forma de U. Obsérvese, una vez más, que la curva CMeL nunca se encuentra por encima de ninguna de las curvas de coste medio a corto plazo. Obsérvese también que como hay economías y diseconomías de escala a largo plazo, los puntos de coste medio mínimo de las plantas más pequeñas y más grandes no se encuentran en la curva de coste medio a largo plazo. Por ejemplo, una pequeña planta que produzca con un coste medio mínimo no es eficiente porque una planta mayor puede aprovechar los rendimientos crecientes de escala para producir con un coste medio más bajo. Obsérvese finalmente que la curva de coste marginal a largo plazo CML no es la envolvente de las curvas de coste marginal a corto plazo. Los costes marginales a corto plazo se aplican a una determinada planta; los costes marginales a largo plazo se aplican a todos los tamaños posibles de planta. Cada punto de la curva de coste marginal a largo plazo es el coste marginal a corto plazo correspondiente a la planta más eficiente desde el punto de vista de los costes. De acuerdo con esta relación, CMC1 corta a CML en la Figura 7.10 en el nivel de producción q_0 en el que CMeC1 es tangente a CMeL.

LA PRODUCCIÓN CON DOS PRODUCTOS: LAS ECONOMÍAS DE ALCANCE

Muchas empresas producen más de un producto. A veces estos se encuentran estrechamente relacionados entre sí: por ejemplo, una granja avícola produce pollos y huevos, una compañía de automóviles produce automóviles y camiones y una universidad produce enseñanza e investigación. Otras veces, las empresas producen productos que no están relacionados físicamente entre sí. Sin embargo, en ambos casos es probable que la empresa disfrute de ventajas de producción o de costes cuando produce dos o más productos. Estas ventajas podrían deberse a la utilización conjunta de factores o de instalaciones productivas, a programas conjuntos de marketing o posiblemente al ahorro de costes de una administración común. En algunos casos, la producción de un producto genera un subproducto automático e

inevitable que es valioso para la empresa. Por ejemplo, los fabricantes de planchas de metal producen chatarra y virutas de metal que, a su vez, pueden vender.

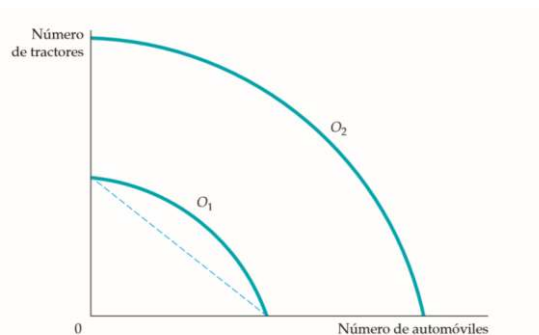


FIGURA 7.10 La curva de transformación del producto

La curva de transformación del producto describe las diferentes combinaciones de dos productos que pueden obtenerse con una cantidad fija de factores de producción. Las curvas de transformación del producto O_1 y O_2 están combadas hacia fuera (son cóncavas) porque hay economías de alcance en la producción.

Las curvas de transformación del producto Para estudiar las ventajas económicas de la producción conjunta, consideremos una compañía de automóviles que produce dos productos: automóviles y tractores. Ambos productos utilizan capital (fábricas y maquinaria) y trabajo como factores. Los automóviles y los tractores normalmente no se producen en la misma planta, pero sí comparten los recursos de gestión y ambos utilizan una maquinaria y una mano de obra similares. Los directivos de la compañía deben elegir la cantidad de cada producto que van a producir. La Figura 7.10 muestra dos curvas de transformación del producto, cada una de las cuales indica las distintas combinaciones de automóviles y tractores que pueden producirse con una determinada cantidad de trabajo y maquinaria. La curva O_1 describe todas las combinaciones de los dos productos que pueden obtenerse con un nivel relativamente bajo de factores y la O_2 describe las combinaciones de productos correspondientes al doble de factores. ¿Por qué tiene la curva de transformación del producto pendiente negativa? Porque para obtener una cantidad mayor de un producto, la empresa debe renunciar a alguna del otro. Por ejemplo, una empresa que ponga énfasis en la producción de automóviles dedicará menos recursos a producir tractores. En la Figura 7.10, la curva O_2 se encuentra el doble de lejos del origen que la O_1 , lo cual significa que el proceso de producción de esta empresa muestra rendimientos constantes de escala en la producción de ambas mercancías. Si la curva O_1 fuera una línea recta, la producción conjunta no implicaría ganancia (o pérdida) alguna. Una compañía más pequeña que se especializara en la producción de automóviles y otra en la de tractores generarían la misma cantidad de producción que una única compañía que produjera ambos. Sin embargo, la curva de transformación del producto está combada hacia fuera (es cóncava) porque la producción conjunta normalmente tiene ventajas que permiten a una única compañía producir más automóviles y tractores con los mismos recursos que dos compañías que produjeran cada producto por separado. Estas ventajas de producción implican la utilización conjunta de los factores. Una única dirección, por ejemplo, suele ser capaz de programar y organizar la producción y de resolver los aspectos contables y financieros más eficazmente que direcciones independientes.

Economías y deseconomías de alcance

Generalmente, existen economías de alcance cuando la producción conjunta de una única empresa es mayor que la producción que podrían obtener dos empresas diferentes que produjeran cada una un único producto (con factores de producción equivalentes distribuidos entre las dos empresas). Si la producción conjunta de una empresa es menor que la que podrían conseguir empresas independientes, su proceso de producción muestra deseconomías de alcance. Esto podría ocurrir si la producción de uno de los productos estuviera de alguna manera en conflicto con la producción del otro. No existe una relación directa entre las economías de escala y las economías de alcance. Una empresa que fabrique dos productos puede disfrutar de economías de alcance, aunque su proceso de producción implique deseconomías de escala. Supongamos, por ejemplo, que es más barato fabricar flautas y flautines conjuntamente que por separado. Sin embargo, el proceso de producción exige una mano de obra muy cualificada y es más eficaz si se realiza en pequeña escala. Del mismo modo, una empresa que produzca varios productos puede tener economías de escala en cada uno y, sin embargo, no disfrutar de economías de alcance. Imaginemos, por ejemplo, un gran consorcio que posea varias empresas que produzcan eficientemente en gran escala pero que no tienen la ventaja de las economías de alcance porque se administran por separado.

El grado de economías de alcance

El grado en que hay economías de alcance también puede averiguarse estudiando los costes de una empresa. Si una combinación de factores utilizada por una empresa genera más producción que dos empresas independientes, cuesta menos a una única empresa producir ambos productos de lo que costaría a las empresas independientes. Para medir el grado en que hay economías de alcance, debemos preguntarnos qué porcentaje del coste de producción se ahorra cuando se producen conjuntamente dos (o más) productos en lugar de individualmente. La ecuación (7.7) indica el grado de economías de alcance (EA) que mide este ahorro de costes:

$$EA = \frac{C(q_1) + C(q_2) - C(q_1, q_2)}{C(q_1, q_2)}$$

$C(q_1)$ representa el coste de producir q_1 , $C(q_2)$ el coste de producir q_2 y $C(q_1, q_2)$ el coste conjunto de producir ambos productos. Cuando pueden sumarse las unidades físicas de producción, como en el ejemplo de los automóviles y los tractores, la expresión se convierte en $C(q_1 + q_2)$. Cuando hay economías de alcance, el coste conjunto es menor que la suma de los costes individuales, por lo que EA es mayor que 0. Cuando hay deseconomías de alcance, EA es negativo. En general, cuanto mayor es el valor de EA, mayores son las economías de alcance.

LAS VARIACIONES DINÁMICAS DE LOS COSTES: LA CURVA DE APRENDIZAJE

En el análisis realizado hasta ahora hemos sugerido una de las razones por las que una gran empresa puede tener un coste medio a largo plazo menor que el de una pequeña empresa: los rendimientos crecientes de escala en la producción. Es tentador extraer la conclusión de que las empresas que tienen un coste medio más bajo con el paso del tiempo son empresas en expansión que tienen rendimientos crecientes de escala. Pero eso no tiene por qué ser cierto. En algunas empresas, el coste medio a largo plazo puede disminuir con el paso del tiempo porque los trabajadores y los directivos asimilan la nueva información tecnológica a medida que adquieren más experiencia en su trabajo. A medida que la dirección y los trabajadores adquieren experiencia en la producción, el coste marginal y el coste medio de producir una determinada cantidad disminuyen por cuatro razones:

1. Los trabajadores suelen tardar más en realizar una determinada tarea las primeras veces. A medida que son más expertos, su velocidad aumenta.
2. Los directivos aprenden a programar el proceso de producción más eficazmente, desde el flujo de materiales hasta la organización de la propia producción.
3. Los ingenieros que al principio son muy cautos en el diseño de los productos pueden adquirir suficiente experiencia para poder introducir tolerancias en el diseño que ahorren costes sin aumentar los defectos. La mejora y el aumento de las herramientas especializadas y de la organización de la planta también pueden reducir el coste.
4. Los proveedores de materias primas pueden aprender a elaborar las que necesita la empresa más eficazmente y traspasarle, en parte, esta ventaja en forma de una reducción de los costes.

Por tanto, una empresa «aprende» con el paso del tiempo a medida que va aumentando la producción acumulada. Los directivos pueden utilizar este proceso de aprendizaje para ayudar a planificar la producción y predecir los futuros costes. La Figura 7.11 muestra este proceso por medio de una curva de aprendizaje, que es una curva que describe la relación entre la producción acumulada de una empresa y la cantidad de factores que necesita para obtener una unidad de producción.

Representación gráfica de la curva de aprendizaje

La Figura 7.11 muestra una curva de aprendizaje correspondiente a la producción de máquinas-herramienta. El eje de abscisas mide el número acumulado de lotes de máquinas-herramienta (grupos de unas 40) que ha producido la empresa y el de ordenadas el número de horas de trabajo necesarias para producir cada lote. La cantidad de trabajo por unidad de producción afecta directamente al coste de producción de la empresa, ya que cuantas menos horas de trabajo se necesiten, menor es el coste marginal y medio de producción. La curva de aprendizaje de la Figura 7.11 se basa en la relación

$$L = A + BN - \beta$$

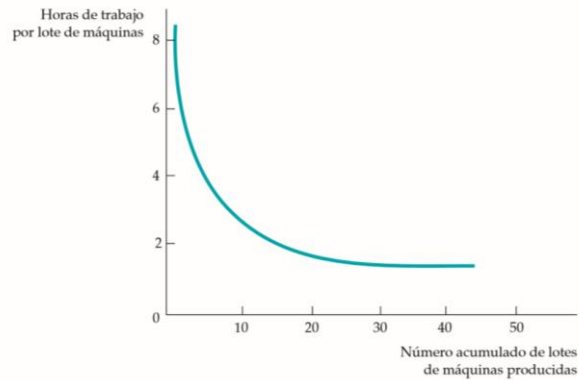


FIGURA 7.11 La curva de aprendizaje

El coste de producción de una empresa puede disminuir con el paso del tiempo a medida que los directivos y los trabajadores adquieren más experiencia y son más eficaces en la utilización de la planta y el equipo con que cuentan. La curva de aprendizaje muestra el grado en que disminuyen las horas necesarias de trabajo por unidad de producción a medida que aumenta la producción acumulada.

donde N representa las unidades acumuladas de producción, L es la cantidad de trabajo por unidad de producción y A , B y β son constantes; A y B tienen valores positivos y β , entre 0 y 1. Cuando N es igual a 1, L es igual a $A + B$, por lo que $A + B$ mide la cantidad de trabajo necesaria para obtener la primera unidad de producción. Cuando β es igual a 0, la cantidad de trabajo por unidad de producción no varía a medida que aumenta el nivel de producción acumulado, por lo que no hay aprendizaje. Cuando β tiene un valor positivo y N es cada vez mayor, L se vuelve arbitrariamente cercano a A , por lo que A representa la cantidad mínima de trabajo por unidad de producción una vez concluido el aprendizaje. Cuanto más alto es el valor de β , más importante es el efecto del aprendizaje. Por ejemplo, cuando β es igual a 0,5, la cantidad de trabajo por unidad de producción disminuye proporcionalmente a la raíz cuadrada del nivel de producción acumulado. Este grado de aprendizaje puede reducir significativamente los costes de producción de la empresa a medida que esta adquiere más experiencia. En este ejemplo de las máquinas-herramienta, el valor de β es 0,31. En el caso de esta curva de aprendizaje, cada duplicación del nivel de producción acumulado hace que la cantidad de factores necesaria (menos la mínima alcanzable) disminuya alrededor de un 20 por ciento. Como muestra la Figura 7.11, la curva de aprendizaje desciende acusadamente cuando el número acumulado de lotes producidos aumenta a alrededor de 20. A partir de esa cantidad, el ahorro de costes es relativamente pequeño.

Aprendizaje frente a economías de escala

Una vez que la empresa ha producido 20 lotes o más de máquinas, el efecto de la curva de aprendizaje estaría completo y podría utilizarse el análisis habitual de los costes. Sin embargo, si el proceso de producción fuera relativamente nuevo, el hecho de que el coste fuera relativamente alto en los niveles de producción bajos (y relativamente bajo en los niveles de producción más altos) indicaría que hay efectos de aprendizaje y no economías de escala. Con aprendizaje, el coste de producción de una empresa madura es relativamente bajo independientemente de su escala de operaciones. Si una empresa que produce máquinas-herramienta en lotes sabe que disfruta de economías de escala, debe producir sus máquinas en lotes muy grandes para aprovechar la reducción de los costes relacionada con el tamaño. Si hay una curva de aprendizaje, la empresa puede reducir su coste programando la producción

de muchos lotes independientemente del tamaño de cada uno. La Figura 7.12 muestra este fenómeno. CMe1 representa el coste medio de producción a largo plazo de una empresa que tiene economías de escala en la producción. Por tanto, el aumento del nivel de producción de A a B a lo largo de CMe1 provoca una reducción de los costes debido a las economías de escala. Sin embargo, el movimiento del punto A de CMe1 al punto C de CMe2 provoca una reducción de los costes debido al aprendizaje, lo cual desplaza la curva de coste medio en sentido descendente. La curva de aprendizaje es fundamental para una empresa que desee predecir el coste de producción de un nuevo producto. Supongamos, por ejemplo, que una empresa que produce máquinas-herramienta sabe que la cantidad de trabajo necesaria por máquina para producir las 10 primeras es 1,0, que la cantidad mínima necesaria de trabajo, A, es igual a cero y que β es aproximadamente igual a 0,32. El Cuadro 7.3 calcula la cantidad total de trabajo necesaria para producir 80 máquinas.

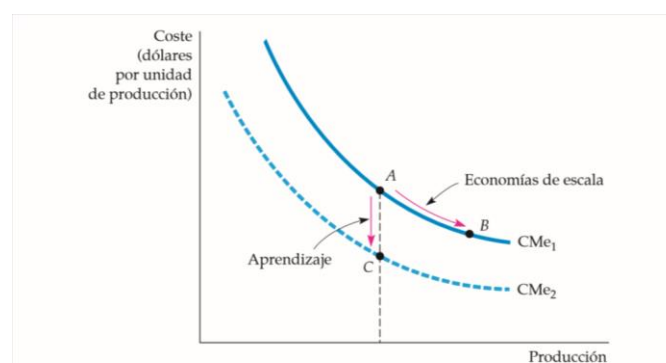


FIGURA 7.12 Las economías de escala frente al aprendizaje

El coste medio de producción de una empresa puede disminuir con el paso del tiempo debido al crecimiento de las ventas cuando hay rendimientos crecientes (un movimiento de A a B en la curva CMe₁) o porque hay una curva de aprendizaje (un movimiento del punto A situado en la curva CMe₁ al punto C situado en la curva CMe₂).

CUADRO 7.3 Predicción de la cantidad de trabajo necesaria para obtener un determinado nivel de producción

Producción acumulada (N)	Cantidad de trabajo necesario por unidad por cada 10 unidades de producción (L)*	Cantidad total de trabajo necesario
10	1,00	10,0
20	0,80	18,0 = (10,0 + 8,0)
30	0,70	25,0 = (18,0 + 7,0)
40	0,64	31,4 = (25,0 + 6,4)
50	0,60	37,4 = (31,4 + 6,0)
60	0,56	43,0 = (37,4 + 5,6)
70	0,53	48,3 = (43,0 + 5,3)
80	0,51	53,4 = (48,3 + 5,1)

* Las cifras de esta columna se han calculado a partir de la ecuación $\log(L) = -0,322 \log(N/10)$, donde L es la cantidad de trabajo necesario por unidad y N es la producción acumulada.

Como hay una curva de aprendizaje, la cantidad de trabajo por unidad disminuye cuando aumenta la producción. Por tanto, la cantidad total de trabajo necesaria para producir las sucesivas unidades de producción aumenta en una cuantía cada vez menor. Por consiguiente, una empresa que solo observe que necesita inicialmente una gran cantidad de trabajo extraerá una impresión excesivamente pesimista. Supongamos que la empresa tiene intención de permanecer mucho tiempo en el sector y producir 10 unidades al año y que la cantidad total de trabajo que necesita para producirlas durante el primer año es de 10. Durante el primer año de producción, el coste de la empresa será alto mientras va enterándose de cómo funciona el negocio. Pero una vez que se deje sentir el efecto del aprendizaje, los costes de producción

serán menores. Después de 8 años, para producir 10 unidades solo necesitará una cantidad de trabajo de 5,1 y el coste por unidad será aproximadamente la mitad de lo que era durante el primer año de producción. Por tanto, la curva de aprendizaje puede ser importante para una empresa que tenga que averiguar si es rentable o no entrar en un sector.

LA ESTIMACIÓN Y LA PREDICCIÓN DE LOS COSTES

Una empresa que esté expandiendo o contrayendo sus operaciones necesita predecir cómo evolucionarán sus costes a medida que varíe la producción. Los costes futuros pueden estimarse a partir de una función de costes, que relaciona el coste de producción con el nivel de producción y otras variables que puede controlar la empresa. Supongamos que quisiéramos caracterizar el coste de producción a corto plazo de la industria automovilística. Podríamos obtener datos sobre el número de automóviles Q producidos por cada compañía y relacionar esta información con el coste variable de producción CV . La utilización del coste variable en lugar del coste total evita el problema de tratar de atribuir el coste fijo del proceso de producción de una empresa que fabrica muchos productos al producto específico que esté estudiándose 14. La Figura 7.14 muestra un patrón representativo de los datos sobre los costes y los niveles de producción. Cada punto del gráfico relaciona el nivel de producción de una compañía de automóviles con su coste variable de producción. Para predecir los costes exactamente, necesitamos averiguar la relación subyacente entre el coste variable y el nivel de producción. En ese caso, si una compañía expande su producción, podemos calcular los costes que entrañará probablemente. La curva de la figura se ha trazado teniéndolo en cuenta: ofrece un ajuste razonablemente bueno de los datos sobre los costes (normalmente, se utilizaría un análisis de regresión mediante el método de los mínimos cuadrados para ajustar la curva a los datos). Pero ¿cuál es la forma de la curva más adecuada y cómo la representamos algebraicamente? He aquí una función de costes que podríamos elegir:

$$CV = \beta q$$

Esta relación lineal entre el coste y el nivel de producción, aunque es fácil de utilizar, solo puede aplicarse si el coste marginal es constante 15. Por cada aumento unitario del nivel de producción, el coste variable aumenta en β , por lo que el coste marginal es constante e igual a β . Si queremos que la curva de coste medio tenga forma de U y que el coste marginal no sea constante, debemos utilizar una función de costes más compleja. Una posibilidad es la función de costes cuadrática, que relaciona el coste variable con el nivel de producción y con el nivel de producción al cuadrado:

$$CV = \beta q + \gamma q^2$$

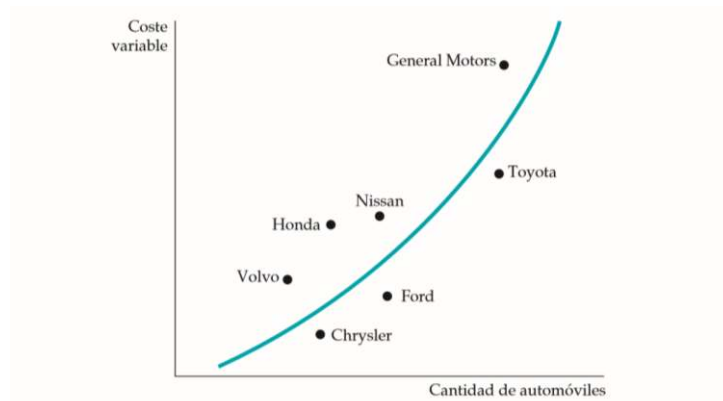


FIGURA 7.14 La curva de coste variable de la industria automovilística

La curva de coste variable puede estimarse empíricamente utilizando datos de las empresas de una industria. La curva de coste variable de la producción de automóviles se obtiene determinando estadísticamente la curva que mejor ajusta los puntos que relacionan el nivel de producción de cada empresa y el coste variable de producción.

Esta función implica una curva de coste marginal en línea recta de la forma $CM = \beta + 2\gamma q$ 16. El coste marginal aumenta con el nivel de producción si γ tiene un valor positivo y disminuye cuando aumenta el nivel de producción si γ tiene un valor negativo. Si la curva de coste marginal no es lineal, podemos utilizar una función de costes cúbica:

$$CV = \beta q + \gamma q^2 + \delta q^3$$

La Figura 7.15 muestra esta función de costes cúbica. Implica que tanto la curva de coste marginal como la de coste medio tienen forma de U. Las funciones de costes pueden ser difíciles de medir por varias razones. En primer lugar, los datos sobre la producción suelen representar un agregado de diferentes tipos de productos. Por ejemplo, los automóviles producidos por General Motors son de diferentes modelos. En segundo lugar, los datos sobre los costes suelen obtenerse directamente de información contable que no tiene en cuenta los costes de oportunidad. En tercer lugar, es difícil atribuir los costes de mantenimiento y otros costes de la planta a un determinado producto cuando la empresa es un conglomerado que produce más de una línea de productos.

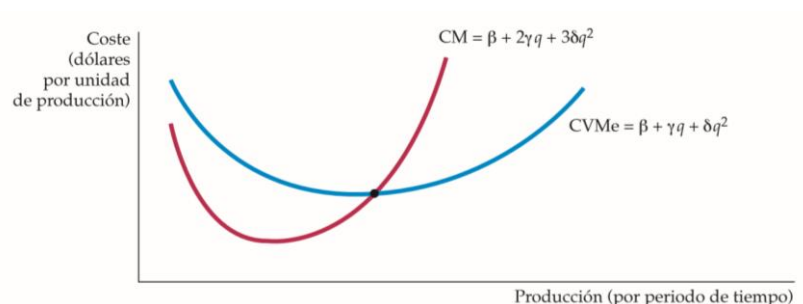


FIGURA 7.15 La función de costes cúbica

Una función de costes cúbica implica que las curvas de coste medio y marginal tienen forma de U.

Las funciones de costes y la medición de las economías de escala

Recuérdese que la elasticidad del coste con respecto a la producción, EC, es menor que 1 cuando hay economías de escala y mayor que 1 cuando hay deseconomías de escala. El índice de economías de escala (IEE) es un índice que indica si hay o no economías de escala. Se define de la forma siguiente:

$$IEE = 1 - EC \quad (7.12)$$

Cuando $EC = 1$, $IEE = 0$ y no hay ni economías ni deseconomías de escala. Cuando EC es mayor que 1, IEE es negativo y hay deseconomías de escala. Finalmente, cuando EC es menor que 1, IEE es positivo y hay economías de escala.