

19. LA MAXIMIZACIÓN DEL BENEFICIO

En el capítulo anterior explicamos algunas formas de describir la elección tecnológica de la empresa. En éste presentaremos un modelo que describe cómo elige la empresa la cantidad que produce y el modo en que la produce. Utilizaremos el modelo según el cual la empresa elige el plan de producción que maximiza sus beneficios.

En este capítulo suponemos que los precios de los factores y de los productos a que se enfrenta la empresa son fijos. Ya hemos dicho antes que los economistas llaman **mercado competitivo** a aquel en el que cada productor considera que los precios están fuera de su control. Por lo tanto, en este capítulo estudiamos el problema de la maximización del beneficio de una empresa cuyos factores de producción y cuyos productos se venden en mercados competitivos.

19.1 Los beneficios

Los **beneficios** se definen como los ingresos menos los costes. Supongamos que la empresa produce n bienes (y_1, \dots, y_n) y utiliza m factores (x_1, \dots, x_m). Sean (p_1, \dots, p_n) los precios de los productos y (w_1, \dots, w_m) los precios de los factores.

Los beneficios que obtiene la empresa, π , pueden expresarse de la forma siguiente:

$$\pi = \sum_{i=1}^n p_i y_i - \sum_{i=1}^m w_i x_i.$$

El primer término es el ingreso y el segundo el coste.

En la expresión del coste debemos asegurarnos de que incluimos *todos* los factores de producción que utiliza la empresa, valorados a su precio de mercado. Normalmente, esto es bastante obvio, pero en los casos en que es un mismo individuo el que posee la empresa y el que la dirige, es posible que se olviden algunos de los factores.

Por ejemplo, si una persona trabaja en su propia empresa, su trabajo es un factor y, por lo tanto, debe incluirse en los costes. Su salario es simplemente el precio de mercado de su trabajo, es decir, lo que *recibiría* si vendiera su trabajo en el mercado. Lo mismo ocurre con el agricultor que posea tierra y que la utilice para su produc-

ción: cuando se calculan los costes económicos, esa tierra debe valorarse a su valor de mercado.

Hemos visto que este tipo de costes económicos suele llamarse **coste de oportunidad**. El término se basa en la idea de que si un individuo utiliza, por ejemplo, su trabajo, pierde la oportunidad de emplearlo en otra parte. Por lo tanto, los salarios perdidos forman parte del coste de producción. Lo mismo sucede con el ejemplo de la tierra. El agricultor tiene la oportunidad de arrendarla a otra persona, pero decide renunciar a ese alquiler a cambio de alquilársela a sí mismo. Los alquileres perdidos forman parte del coste de oportunidad de su producción.

La definición económica del beneficio obliga a valorar todos los factores y los productos a su coste de oportunidad. Tal como lo calculan los contables, no mide necesariamente con precisión los beneficios económicos, ya que normalmente éstos utilizan los costes históricos (es decir, lo que costó el factor cuando se compró) en lugar de los costes económicos (es decir, lo que costaría si se comprara hoy). El término "beneficio" se utiliza en sentidos muy distintos, pero nosotros siempre nos atendremos a la definición económica.

Algunas veces surge otra confusión debido a que se mezclan períodos de tiempo diferentes. Normalmente, suponemos que los factores son variables *flujo*. Un número dado de horas semanales y un número dado de horas-máquina semanales generan una determinada cantidad de producción a la semana. En ese caso, los precios de los factores son los que corresponden a la adquisición de dichos flujos. Los salarios se expresan, lógicamente, en pesetas por hora. En el caso de las máquinas, la medida análoga es el **alquiler**, es decir, la tasa a la que podemos alquilar una máquina durante el periodo de tiempo dado.

Muchas veces, no existe un mercado muy desarrollado de máquinas de alquiler, ya que las empresas suelen comprar su equipo de capital. En estos casos tenemos que obtener el alquiler implícito calculando cuánto costaría comprar una máquina al principio del periodo y venderla al final.

19.2 La organización de las empresas

En una economía capitalista, las empresas pertenecen a individuos. Sólo son entidades jurídicas; en última instancia, son sus propietarios los responsables de su conducta y los que recogen sus frutos o pagan sus deudas.

En términos generales, existen tres tipos de empresas, según su organización: las de propiedad individual, las sociedades colectivas y las sociedades anónimas. Una **empresa de propiedad individual** es aquella que pertenece a una única persona. Una **sociedad colectiva** es aquella que pertenece a dos o más personas. Una **sociedad anónima** es aquella que pertenece a varias personas, pero que, desde el punto de vista jurídico, tiene una existencia independiente de sus propietarios. Por lo tanto, una sociedad colecti-

va dura tanto como vivan sus socios y estén de acuerdo en mantenerla. Una sociedad anónima puede durar más que la vida de cualquiera de sus propietarios, razón por lo cual la mayoría de las empresas grandes tienen este tipo de organización.

Los propietarios de cada una de estas clases de empresas suelen considerar su papel en la gestión de la empresa de manera muy distinta. En una empresa de propiedad individual o en una sociedad colectiva, suelen desempeñar un papel directo en la gestión real de las operaciones diarias y tratan de conseguir los objetivos que se han propuesto con la creación de la empresa. Normalmente, su meta es maximizar los beneficios, pero también pueden tener otros objetivos no lucrativos.

En una sociedad anónima, los propietarios suelen ser distintos de los directivos. Por lo tanto, existe una separación entre la propiedad y el control. Los propietarios de la sociedad deben definir el objetivo que han de seguir los directivos y cerciorarse de que éste realmente se cumple. En este caso, el objetivo, normalmente, es también la maximización del beneficio. Como veremos más adelante, este objetivo, si es interpretado correctamente, es probable que induzca a la dirección de la empresa a tomar decisiones que redunden en interés de sus propietarios.

19.3 Los beneficios y el valor en bolsa

A menudo el proceso de producción que utiliza una empresa se mantiene durante mucho tiempo. Los factores que se introducen en el periodo t generan un flujo de servicios más tarde. Por ejemplo, una fábrica construida por una empresa puede durar 50 o 100 años. En este caso, un factor introducido en un momento dado contribuye a producir bienes en el futuro.

Cuando ocurre esto, debe valorarse el flujo de costes y el flujo de ingresos a lo largo del tiempo. Como vimos en el capítulo 10, la medida correcta para valorarlos es el concepto de valor actual. Cuando los individuos pueden solicitar y conceder créditos en los mercados financieros, puede utilizarse el tipo de interés para definir un precio natural del consumo en momentos diferentes. Las empresas tienen acceso a los mismos tipos de mercados financieros y pueden utilizar el tipo de interés para valorar las decisiones de inversión exactamente de la misma forma.

Consideremos un mundo en el que no hubiera incertidumbre y se conociera el flujo de beneficios futuros de una empresa. En ese caso, el valor actual de estos beneficios sería el **valor actual de la empresa**, es decir, lo que estaría dispuesta a pagar una persona por ella.

Como hemos señalado antes, la mayoría de las grandes empresas son sociedades anónimas, lo que significa que pertenecen a una serie de personas. Emiten acciones que representan la propiedad de una de sus partes. Periódicamente, reparten los dividendos generados por estas acciones, que representan una parte de los beneficios de la empresa. Las acciones de las sociedades anónimas se compran y se venden en

la bolsa de valores. Su cotización representa el valor actual de la corriente de dividendos que esperan recibir los accionistas por cada acción. El valor total en bolsa de una empresa representa el valor actual de la corriente de beneficios que se espera que genere. Por lo tanto, también puede decirse que el objetivo de la empresa —maximizar el valor actual de la corriente de beneficios que genera— es maximizar su valor en bolsa. En un mundo en el que no exista incertidumbre, estos dos objetivos significan lo mismo.

Generalmente, los propietarios de la empresa quieren que ésta elija los planes de producción que maximicen su valor en bolsa, ya que de esa manera el valor de las acciones que poseen es el máximo posible. En el capítulo 10 vimos que cualesquiera que sean los gustos de un individuo en diferentes momentos, siempre preferirá una dotación que tenga un valor actual mayor a otra que tenga un valor actual menor. Maximizando el valor en bolsa, una empresa aumenta lo más posible los conjuntos presupuestarios de sus accionistas y actúa así en interés de todos ellos.

Si la corriente de beneficios es incierta, no tiene ningún sentido ordenar a los directivos que maximicen los beneficios. ¿Deben maximizar los beneficios esperados? ¿Deben maximizar la utilidad esperada de los beneficios? ¿Qué actitud deben adoptar hacia las inversiones arriesgadas? Cuando hay incertidumbre, difícilmente tiene sentido maximizar los beneficios. Sin embargo, sí lo tiene maximizar el *valor en bolsa*. Si los directivos de la empresa intentan aumentar lo más posible el valor de las acciones, mejoran lo más posible el bienestar de sus propietarios, es decir, de sus accionistas. Por lo tanto, la maximización del valor en bolsa proporciona a la empresa una función objetivo claramente definida en la mayoría de las condiciones económicas.

A pesar de estas observaciones sobre el tiempo y la incertidumbre, generalmente nos limitaremos a analizar problemas de maximización de los beneficios mucho más sencillos, a saber, aquellos en los que se produce un único bien sin incertidumbre y en un único periodo. Estos supuestos, pese a su sencillez, permiten extraer importantes conclusiones que nos servirán para estudiar modelos más generales de la conducta de la empresa. La mayoría de las ideas que examinaremos se aplican fácilmente a estos modelos más generales.

19.4 Factores fijos y variables

En un momento dado del tiempo puede ser muy difícil ajustar algunos de los factores, ya que normalmente las empresas tienen obligaciones contractuales para utilizar una determinada cantidad de ciertos factores. Por ejemplo, el arrendamiento de un edificio les obliga legalmente a comprar una determinada cantidad de espacio durante el periodo examinado. El factor de producción cuya cantidad es fija se llama **factor fijo** y el que puede utilizarse en cantidades diferentes se llama **factor variable**.

Como vimos en el capítulo 18, el corto plazo es el periodo de tiempo en el que hay algunos factores fijos, es decir, factores que sólo pueden utilizarse en cantidades fijas. En cambio, a largo plazo, la empresa puede alterar todos los factores de producción, es decir, todos son variables.

No existe un límite estricto entre el corto plazo y el largo plazo. El periodo exacto depende del problema que se examine. Lo importante es que algunos factores de producción son fijos a corto plazo pero variables a largo plazo. Dado que todos son variables a largo plazo, una empresa siempre puede decidir no utilizar ningún factor y no producir nada, es decir, cerrar. Por lo tanto, el beneficio mínimo que puede obtener a largo plazo es un beneficio nulo.

A corto plazo, la empresa está obligada a emplear algunos factores, incluso aunque decida no producir nada. Por lo tanto, es perfectamente posible que obtenga unos beneficios *negativos*.

Por definición, los factores fijos son aquellos que debe pagar la empresa aun cuando decida no producir nada: si tiene un contrato de arrendamiento de un edificio, tiene que pagar el alquiler periódicamente, independientemente de que decida o no producir durante un tiempo. Pero existe otra categoría de factores que sólo es necesario pagar si la empresa decide producir una cantidad positiva. Un ejemplo es la electricidad que se utiliza para la iluminación. Si la empresa no produce nada, no necesita iluminación alguna; pero si produce una cantidad positiva, tiene que comprar una cantidad fija de electricidad.

Los factores de este tipo se denominan **factores cuasifijos**, porque deben utilizarse en cantidades fijas, independientemente de la producción de la empresa, siempre que ésta sea positiva. La distinción entre factores fijos y cuasifijos es útil algunas veces para analizar la conducta económica de la empresa.

19.5 La maximización del beneficio a corto plazo

Consideremos el problema de maximización del beneficio a corto plazo cuando el factor 2 es fijo, \bar{x}_2 . Sea $f(x_1, \bar{x}_2)$ la función de producción de la empresa. Sea p el precio de los productos y w_1 y w_2 los precios de los factores. En este caso, el problema de maximización del beneficio a que se enfrenta la empresa puede expresarse de la forma siguiente:

$$\max_{x_1} pf(x_1, \bar{x}_2) - w_1x_1 - w_2\bar{x}_2.$$

No es difícil descubrir la condición de la elección óptima del factor 1.

Si x_1^* es la elección del factor 1 que maximiza el beneficio, el precio del producto multiplicado por el producto marginal del factor 1 debe ser igual al precio del factor 1. En símbolos,

$$pPM_1(x_1^*, \bar{x}_2) = w_1.$$

En otras palabras, el *valor del producto marginal de un factor debe ser igual a su precio*.

Para comprender esta regla, supongamos que la empresa decide emplear una cantidad algo mayor del factor 1. Si aumentamos dicho factor en Δx_1 , obtenemos $\Delta y = PM_1\Delta x_1$, más de producción, que vale $pPM_1\Delta x_1$. Pero obtener este producto marginal cuesta $w_1\Delta x_1$. Si el valor del producto marginal es superior a su coste, es posible aumentar los beneficios *incrementando* el factor 1. Si es menor, es posible aumentarlos *reduciéndolo*.

Si los beneficios de la empresa son los mayores posibles, no deben aumentar cuando incrementemos o reduzcamos el factor 1, lo que significa que en una elección de los factores y los productos maximizadora del beneficio, el valor del producto marginal, $pPM_1(x_1^*, \bar{x}_2)$, debe ser igual al precio del factor, w_1 .

Esta condición puede obtenerse gráficamente. Consideremos la figura 19.1, en la que la curva representa la función de producción correspondiente a una cantidad fija del factor 2, \bar{x}_2 . Si y representa la producción de la empresa, los beneficios son

$$\pi = py - w_1x_1 - w_2\bar{x}_2.$$

Despejando y en esta expresión, obtenemos la producción en función de x_1 :

$$y = \frac{\pi}{p} + \frac{w_2}{p}\bar{x}_2 + \frac{w_1}{p}x_1. \quad [19.1]$$

Esta ecuación describe **rectas isobeneficio**. Se trata de combinaciones de los factores y del producto que generan todas ellas un nivel constante de beneficio, π . Cuando varía π obtenemos una familia de rectas paralelas que tienen todas ellas una pendiente de w_1/p y una ordenada en el origen de $\pi/p + w_2\bar{x}_2/p$, que mide los beneficios más los costes fijos de la empresa.

Los costes fijos son fijos, por lo que lo único que varía realmente cuando nos desplazamos de una recta isobeneficio a otras es el nivel de beneficios. Por lo tanto, los niveles más altos de beneficios corresponden a rectas isobeneficio que tienen ordenadas en el origen más altas.

El problema de maximización del beneficio consiste, pues, en hallar el punto de la función de producción que corresponde a la recta isobeneficio más alta. Ese punto se describe en la figura 19.1. Como siempre, se caracteriza por una condición de tangencia: la pendiente de la función de producción debe ser igual a la de la recta isobeneficio. Dado que la pendiente de la función de producción es el producto marginal y la pendiente de la recta isobeneficio es w_1/p , esta condición también puede expresarse de la forma siguiente:

$$PM_1 = \frac{w_1}{p},$$

que es precisamente la condición que obtuvimos antes.

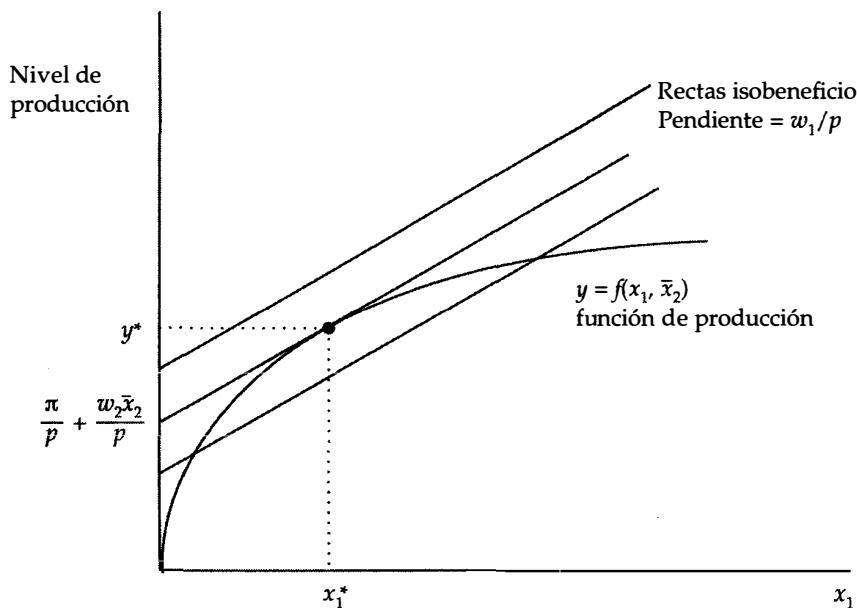


Figura 19.1. La maximización del beneficio. La empresa elige la combinación de factores y de productos que se encuentra en la recta isobeneficio más alta. En este caso, el punto de maximización del beneficio es (x_1^*, y^*) .

19.6 Estática comparativa

A continuación utilizaremos la geometría de la figura 19.1 para explicar cómo varía la elección de los factores y los productos de una empresa cuando varían sus precios; es decir, analizaremos la **estática comparativa** de la conducta de la empresa.

Por ejemplo, ¿cómo varía la elección óptima del factor 1 cuando alteramos su precio w_1 ? Utilizando la ecuación [19.1], que define la recta isobeneficio, vemos que si aumentamos w_1 , ésta es más inclinada, como muestra la figura 19.2A. Cuando es más inclinada, la tangencia debe encontrarse más a la izquierda. Por lo tanto, debe disminuir el nivel óptimo del factor 1, lo que significa simplemente que cuando aumenta su precio, debe disminuir su demanda: las curvas de demanda de los factores deben tener pendiente negativa.

Del mismo modo, si disminuye el precio del producto, la recta isobeneficio debe ser más inclinada, como muestra la figura 19.2B. Por el mismo argumento anterior,

disminuye la elección del factor 1 que maximiza el beneficio. Si disminuye la cantidad del factor 1 y a corto plazo el nivel del 2 es fijo por hipótesis, debe disminuir la oferta del producto. Llegamos así a otro resultado de estática comparativa: una reducción del precio del producto debe reducir su oferta. En otras palabras, la curva de oferta debe tener pendiente positiva.

Por último, veamos qué ocurre si varía el precio del factor 2. Como nuestro análisis se refiere al corto plazo, la variación del precio del factor 2 no altera la elección de dicho factor, es decir, a corto plazo el nivel del factor 2 es fijo, \bar{x}_2 . La variación de su precio no afecta a la *pendiente* de la recta isobeneficio. Por lo tanto, no varía ni la elección óptima del factor 1 ni la oferta del producto. Lo único que varía es el beneficio que obtiene la empresa.

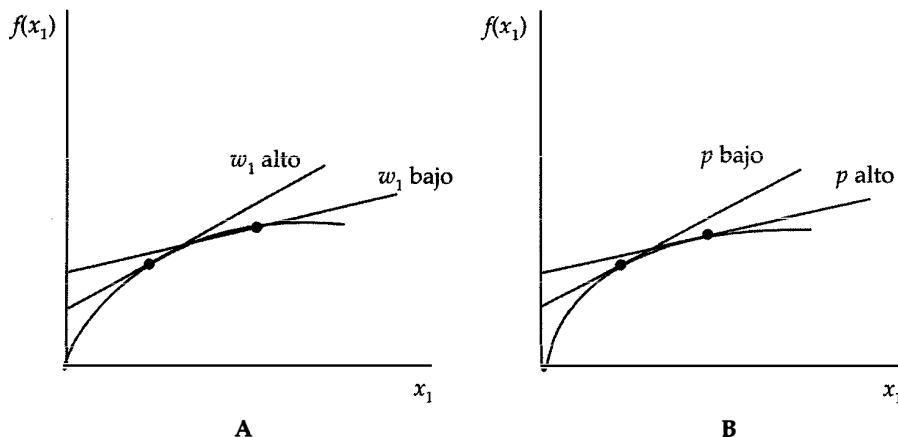


Figura 19.2. Estática comparativa. La parte A muestra que cuando sube w_1 , desciende la demanda del factor 1 y la B que cuando sube el precio del producto, aumenta la demanda del factor 1, y, por lo tanto, también aumenta la oferta del bien.

19.7 La maximización del beneficio a largo plazo

A largo plazo la empresa puede elegir el nivel de todos sus factores. Por lo tanto, el problema de maximización del beneficio a largo plazo puede plantearse de la forma siguiente:

$$\max_{x_1, x_2} pf(x_1, x_2) - w_1 x_1 - w_2 x_2$$

Este problema es esencialmente igual que el problema a corto plazo descrito antes, con la salvedad de que ahora pueden variar los dos factores.

La condición que describe la elección óptima es esencialmente la misma que antes, pero ahora tenemos que aplicarla a *cada* factor. Antes vimos que el valor del pro-

ducto marginal del factor 1 debe ser igual a su precio, cualquiera que sea el nivel del factor 2. Ahora debe cumplirse la misma condición en *todas* las elecciones de los factores:

$$\begin{aligned} pPM_1(x_1^*, x_2^*) &= w_1 \\ pPM_2(x_1^*, x_2^*) &= w_2. \end{aligned}$$

Si la empresa ha elegido óptimamente los factores 1 y 2 el valor del producto marginal de cada uno debe ser igual a su precio. En la elección óptima, no es posible elevar los beneficios de la empresa modificando el nivel de ninguno de los dos factores.

El argumento es el mismo que expusimos en el caso de las decisiones maximizadoras del beneficio a corto plazo. Por ejemplo, si el valor del producto marginal del factor 1 es superior a su precio, utilizando una cantidad algo mayor se obtiene PM_1 más de producción, que se vende a pPM_1 pesetas. Si el valor de esta producción es superior al coste del factor utilizado para producirla, compensa claramente aumentar la cantidad que se utiliza de dicho factor.

Estas dos condiciones dan lugar a dos ecuaciones con dos incógnitas, x_1^* y x_2^* . Si sabemos cómo se comportan los productos marginales en función de x_1 y x_2 , podemos hallar la elección óptima de cada uno de los factores en función de sus precios. Las ecuaciones resultantes se denominan **curvas de demanda de los factores**.

19.8 Las curvas de demanda inversas de los factores

La **curva de demanda de un factor** por parte de una empresa mide la relación entre su precio y la cantidad de ese factor que maximiza el beneficio. Antes vimos cómo se hallan las elecciones maximizadoras del beneficio: dados los precios (p, w_1, w_2), basta hallar las demandas de los factores (x_1^*, x_2^*) tales que el valor del producto marginal de cada factor sea igual a su precio.

La **curva de demanda inversa de un factor** mide la misma relación desde un punto de vista diferente. Muestra cuál debe ser el precio correspondiente a una determinada cantidad demandada de dicho factor. Dada la cantidad óptima del factor 2, podemos trazar la relación entre la elección óptima del factor 1 y su precio en un gráfico como el de la figura 19.3, que es simplemente una representación gráfica de la ecuación

$$pPM_1(x_1, x_2^*) = w_1.$$

Esta curva tiene pendiente negativa como consecuencia del supuesto del producto marginal decreciente. Cualquiera que sea el nivel de x_1 , esta curva muestra cuál debe ser el precio del factor que inducirá a la empresa a demandar ese nivel de x_1 , manteniendo fijo el factor 2 en x_2^* .

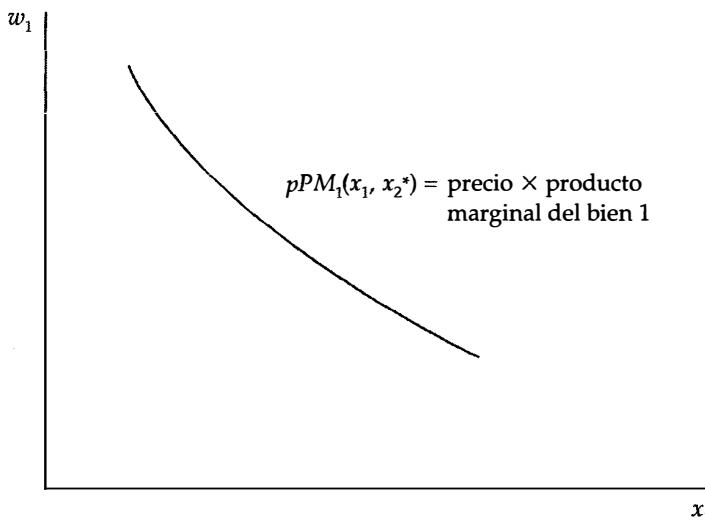


Figura 19.3. La curva inversa de demanda de los factores. Muestra cuál debe ser el precio del factor 1 para que se demanden x_1 unidades, si el nivel del otro factor se mantiene fijo en x_2^* .

19.9 La maximización del beneficio y los rendimientos de escala

Existe una importante relación entre la maximización competitiva del beneficio y los rendimientos de escala. Supongamos que una empresa ha elegido un nivel de producción maximizador del beneficio $y^* = f(x_1^*, x_2^*)$, que se alcanza utilizando las cantidades de factores (x_1^*, x_2^*) .

En ese caso, sus beneficios serán

$$\pi^* = py^* - w_1x_1^* - w_2x_2^*.$$

Supongamos que la función de producción de esta empresa posee rendimientos constantes de escala y que está obteniendo beneficios positivos en el punto de equilibrio. Veamos qué ocurriría si duplicáramos la cantidad de factores utilizada. Según la hipótesis de los rendimientos constantes de escala, se duplicaría su nivel de producción. ¿Qué ocurriría con los beneficios?

No es difícil ver que también se duplicarían. Pero eso contradiría el supuesto de que la combinación inicial de factores maximizaba el beneficio. Hemos llegado a esta contradicción suponiendo que el nivel inicial de beneficios era positivo; si fuera 0, no habría ningún problema: cero multiplicado por dos es cero.

Este argumento muestra, a largo plazo, que el único nivel de beneficio que es razonable para una empresa competitiva que tenga rendimientos constantes de escala en todos los niveles de producción es cero (naturalmente, si una empresa tiene beneficios negativos a largo plazo, debe cerrar).

Casi todo el mundo considera sorprendente esta conclusión. Las empresas existen para maximizar los beneficios, ¿no? ¿Cómo es posible que a largo plazo sólo puedan obtener beneficios nulos?

Imaginemos qué ocurriría si una empresa tratara de expandirse indefinidamente. Podrían ocurrir tres cosas. En primer lugar, podría expandirse tanto que, en realidad, no pudiera funcionar eficientemente, lo que equivale a decir, que en *realidad* no tendría rendimientos constantes de escala en todos los niveles de producción. A la larga, podría entrar en una zona de rendimientos decrecientes de escala debido a problemas de coordinación.

En segundo lugar, la empresa podría expandirse tanto que dominara totalmente el mercado de su producto. En este caso, no habría razón alguna para que se comportara competitivamente, para que considerara dado el precio del producto, y muchas razones, en cambio, para que tratara de valerse de su tamaño con el fin de influir en el precio de mercado. Ya no tendría sentido que se comportara de acuerdo con el modelo de la maximización competitiva del beneficio, ya que, de hecho, no tendría ningún competidor. Cuando analicemos el monopolio, estudiaremos modelos más apropiados de conducta de la empresa en esta situación.

En tercer lugar, si una empresa puede obtener beneficios positivos con una tecnología que tenga rendimientos constantes de escala, cualquier otra puede utilizar esa misma tecnología. Si una empresa desea aumentar su producción, bajará, desde luego, su precio y disminuirán los beneficios de todas las empresas de la industria.

19.10 La rentabilidad revelada

Cuando una empresa maximizadora del beneficio elige sus factores y sus productos, revela dos cosas: en primer lugar, que los factores y los productos utilizados representan un plan de producción *viable*; y, en segundo lugar, que estas decisiones son más rentables que otras también viables que podría haber tomado. Examinemos estas observaciones más detalladamente.

Supongamos que observamos dos decisiones que toma la empresa con dos conjuntos distintos de precios. En el momento t , se enfrenta a los precios (p^t, w_1^t, w_2^t) y elige (y^t, x_1^t, x_2^t) . En el s , se enfrentan a los precios (p^s, w_1^s, w_2^s) y elige (y^s, x_1^s, x_2^s) . Si la función de producción no varía entre estos dos momentos y si la empresa es maximizadora del beneficio,

$$p^t y^t - w_1^t x_1^t - w_2^t x_2^t \geq p^s y^s - w_1^s x_1^s - w_2^s x_2^s \quad [19.2]$$

y

$$p^s y^s - w_1^s x_1^s - w_2^s x_2^s \geq p^t y^t - w_1^t x_1^t - w_2^t x_2^t \quad [19.3]$$

Es decir, los beneficios logrados por la empresa que se enfrentó a los precios del periodo t deben ser mayores que si utiliza el plan del periodo s y viceversa. Si se violara cualquiera de estas desigualdades, no podría ser una empresa maximizadora del beneficio (de no haber variado la tecnología).

Por lo tanto, si alguna vez observamos dos períodos de tiempo en los que se violan estas desigualdades, sabremos que la empresa no estaba maximizando los beneficios. El cumplimiento de estas desigualdades es casi un axioma de la conducta maximizadora del beneficio, por lo que podríamos llamarlo **axioma débil de la maximización del beneficio**.

Si las decisiones de la empresa satisfacen el axioma débil de la maximización del beneficio, podemos extraer una útil conclusión de estática comparativa a propósito de las demandas de factores y las ofertas de productos cuando varían los precios. Transponiendo los dos miembros de la ecuación [18.3], se obtiene

$$-p^s y^t + w_1^s x_1^t + w_2^s x_2^t \geq -p^s y^s + w_1^s x_1^s + w_2^s x_2^s \quad [19.4]$$

y sumando las ecuaciones [19.4] y [19.2], se obtiene

$$\begin{aligned} & (p^t - p^s)y^t - (w_1^t - w_1^s)x_1^t - (w_2^t - w_2^s)x_2^t \\ & \geq (p^t - p^s)y^s - (w_1^t - w_1^s)x_1^s - (w_2^t - w_2^s)x_2^s, \end{aligned} \quad [19.5]$$

de donde se deduce que

$$(p^t - p^s)(y^t - y^s) - (w_1^t - w_1^s)(x_1^t - x_1^s) - (w_2^t - w_2^s)(x_2^t - x_2^s) \geq 0. \quad [19.6]$$

Por último, definamos la variación de los precios, $\Delta p = (p^t - p^s)$, la variación de la producción, $\Delta y = (y^t - y^s)$, etc., y tendremos que

$$\Delta p \Delta y - \Delta w_1 \Delta x_1 - \Delta w_2 \Delta x_2 \geq 0. \quad [19.7]$$

Esta ecuación es nuestro resultado final. Nos dice que la variación del precio del producto multiplicada por la variación de la producción menos la variación del precio de cada factor multiplicada por la variación de ese factor no debe ser negativa. Esta ecuación se deduce únicamente de la definición de la maximización del beneficio. Sin embargo, contiene todos los resultados de estática comparativa sobre las elecciones maximizadoras del beneficio.

Supongamos, por ejemplo, una situación en la que varía el precio del producto, pero permanece constante el precio de cada factor. Si $\Delta w_1 = \Delta w_2 = 0$, la ecuación [19.7] se reduce a

$$\Delta p \Delta y > 0.$$

Por lo tanto, si sube el precio del producto, de tal manera que $\Delta p > 0$, la variación de la producción no puede ser negativa, $\Delta y \geq 0$, lo que significa que la curva de oferta de una empresa competitiva maximizadora del beneficio debe tener pendiente positiva (o, al menos, nula).

Del mismo modo, si los precios del producto y del factor 2 permanecen constantes, la ecuación [19.7] se convierte en

$$-\Delta w_1 \Delta x_1 \geq 0,$$

lo que equivale a

$$\Delta w_1 \Delta x_1 \leq 0.$$

Así pues, si sube el precio del factor 1, de tal manera que $\Delta w_1 > 0$, la ecuación [19.7] implica una disminución de la demanda del factor 1 (o, en el caso extremo, su constancia), es decir, $\Delta x_1 \leq 0$. Eso significa que la curva de demanda de los factores debe ser una función decreciente de su precio: las curvas de demanda de los factores tienen pendiente negativa.

La sencilla desigualdad del axioma débil de la conducta maximizadora del beneficio y su consecuencia expresada en la ecuación [19.7], constituyen unas poderosas restricciones, que son además observables, sobre la conducta de la empresa. Es natural preguntarse si son éstas todas las restricciones que el modelo de maximización del beneficio impone a la conducta de la empresa. En otras palabras, si a partir de la observación de las decisiones de la empresa, y sabiendo que éstas satisfacen el axioma débil de la conducta maximizadora del beneficio, podemos describir la tecnología con la que las decisiones observadas son maximizadoras del beneficio. Como muestra la figura 19.4, la respuesta es afirmativa.

Para ilustrar gráficamente el argumento, supongamos que sólo hay un factor y un producto y una decisión observada en cada periodo t y s , representados por (p^t, w_1^t, y^t, x_1^t) y (p^s, w_1^s, y^s, x_1^s) . Podemos calcular los beneficios π_t y π_s de cada periodo y trazar todas las combinaciones de y y x_1 que generan estos beneficios.

Es decir, trazamos las dos rectas isobeneficio

$$\pi_t = p^t y - w_1^t x_1$$

y

$$\pi_s = p^s y - w_1^s x_1.$$

Los puntos situados por encima de la recta isobeneficio correspondiente al periodo t tienen unos beneficios superiores a π_t , y los puntos situados por encima de la recta isobeneficio correspondiente al periodo s tienen unos beneficios superiores a π_s . El axioma débil de la conducta maximizadora del beneficio exige que la combinación

elegida en el periodo t se encuentra por debajo de la recta isobeneficios del periodo s y que la combinación elegida en el periodo s se encuentra por debajo de la recta isobeneficio del periodo t .

Si se satisface esta condición, no es difícil encontrar una tecnología con la que (y^t, x_1^t) y (y^s, x_1^s) sean elecciones maximizadoras del beneficio. Basta tomar el área sombreada que se encuentra debajo de las dos rectas. Éstas son todas las elecciones que generan menos beneficios que las elecciones observadas con ambos conjuntos de precios.

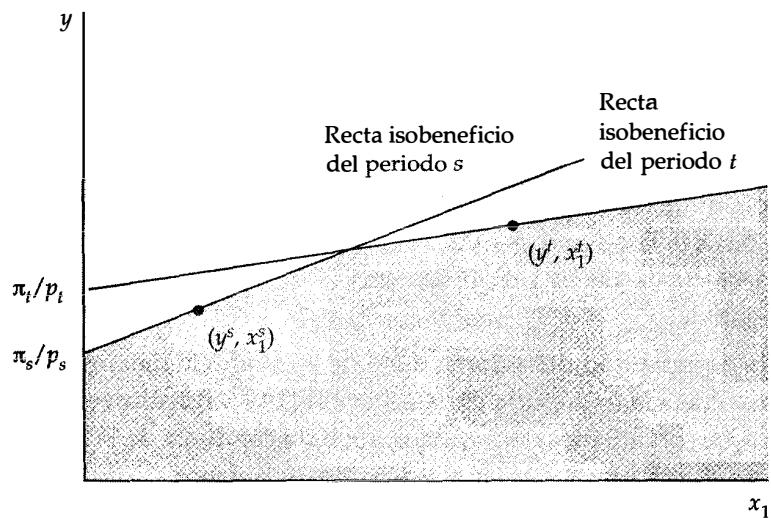


Figura 19.4. Construcción de una posible tecnología. Si las decisiones observadas son maximizadoras del beneficio en todos los conjuntos de precios, podemos estimar la forma de la tecnología que ha generado esas decisiones utilizando rectas isobeneficio.

La prueba de que con esta tecnología las elecciones observadas son maximizadoras del beneficio es clara desde el punto de vista geométrico. A los precios (p^t, w_1^t) , la elección (y^t, x_1^t) se encuentra en la recta isobeneficio más alta posible, y lo mismo ocurre con la elección del periodo s .

Por lo tanto, cuando las elecciones observadas satisfacen el axioma débil de la conducta maximizadora del beneficio, podemos “reconstruir” una tecnología que podría haber generado las observaciones. En este sentido, cualquier elección compatible con este axioma podría ser una elección maximizadora del beneficio. Conforme observamos un número cada vez mayor de decisiones que toma la empresa, realizamos una estimación cada vez más precisa de la función de producción, como muestra la figura 19.5.

Esta estimación puede utilizarse para predecir la conducta de la empresa en otros entornos o para realizar otro tipo de análisis económico.

Ejemplo: ¿Cómo reaccionan los agricultores al sostenimiento de los precios?

El Gobierno de Estados Unidos gasta actualmente entre 40.000 y 60.000 millones de dólares al año en programas de ayuda destinados a los agricultores. Una gran parte de este dinero se utiliza para subvencionar la producción de algunos artículos como la leche, el trigo, el maíz, la soja y el algodón. De vez en cuando se intenta reducir o suprimir estas subvenciones. Si se suprimieran, bajaría el precio que percibirían los agricultores por sus productos.

Algunas veces los agricultores sostienen que la supresión de las subvenciones que se conceden a la leche, por ejemplo, no reduciría su oferta total, ya que los lecheros *aumentarían* su ganado y su oferta de la leche para mantener constante su nivel de vida.

Sin embargo, eso es imposible si los agricultores tratan de maximizar los beneficios. Como hemos visto antes, la lógica de la maximización de los beneficios *exige* que una reducción del precio de un producto provoque una reducción de su oferta: si Δp es negativo, Δy también debe serlo.

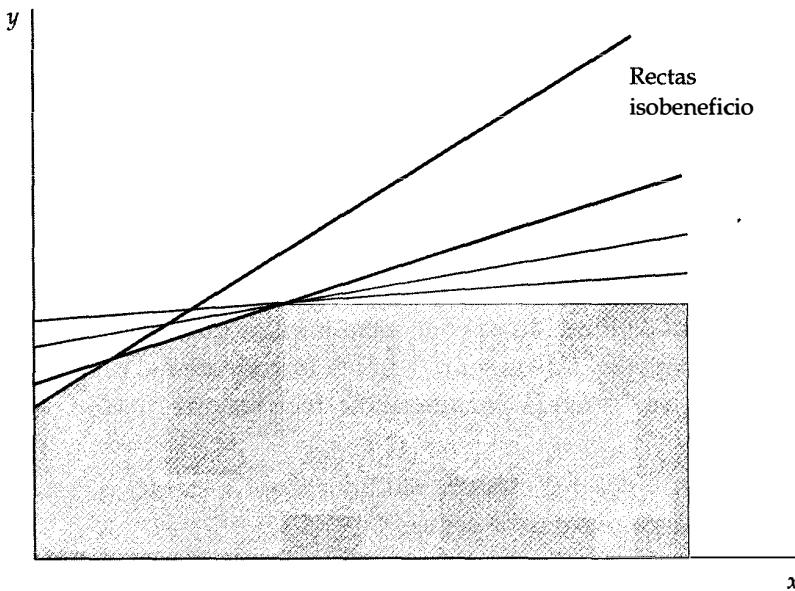


Figura 19.5. Estimación de la tecnología. Conforme observamos más decisiones, obtenemos una estimación más precisa de la función de producción.

Por supuesto es posible que las pequeñas granjas familiares tengan otros objetivos distintos de la mera maximización de los beneficios, pero no es posible que eso suceda en el caso de las grandes explotaciones agroindustriales. Por lo tanto, de la supresión de las subvenciones sólo podría derivarse la reacción mencionada, como mucho, de una forma muy parcial.

19.11 La minimización del coste

Si una empresa está maximizando sus beneficios y decide ofrecer el nivel de producción y , debe estar minimizando el coste de producirlo, ya que, de lo contrario, existiría una forma más barata de obtener y unidades de producción, lo que significaría que la empresa no estaría maximizando los beneficios.

Esta sencilla observación es muy útil para analizar la conducta de la empresa. En efecto, el problema de la maximización del beneficio puede dividirse en dos fases: primero se averigua cómo se minimizan los costes de producir una cierta cantidad y , a continuación, qué cantidad de producción maximiza, de hecho, los beneficios. Iniciaremos esta tarea en el próximo capítulo.

Resumen

1. Los beneficios son la diferencia entre los ingresos y los costes. En esta definición es importante que todos los costes se midan a los precios de mercado apropiados.
2. Los factores fijos son aquellos cuya cantidad es independiente del nivel de producción; los factores variables son aquellos cuya cantidad varía cuando varía el nivel de producción.
3. A corto plazo, algunos factores deben utilizarse en una cantidad predeterminada. A largo plazo, todos pueden variar.
4. Si la empresa maximiza los beneficios, el valor del producto marginal de cada factor variable debe ser igual a su precio.
5. La lógica de la maximización del beneficio implica que la función de oferta de una empresa competitiva debe ser una función creciente del precio del producto y que la función de demanda de cada factor debe ser una función decreciente de su precio.
6. Si una empresa competitiva muestra rendimientos constantes de escala, su beneficio máximo a largo plazo debe ser cero.

Problemas

1. A corto plazo, si se sube el precio del factor fijo, ¿qué ocurre con los beneficios?
2. Si una empresa tuviera en todos los niveles de producción rendimientos crecientes de escala, ¿qué ocurriría con sus beneficios si los precios permanecieran fijos y duplicara su escala de producción?
3. Si una empresa tuviera rendimientos decrecientes de escala en todos los niveles de producción y se dividiera en dos empresas más pequeñas del mismo tamaño, ¿qué ocurriría con sus beneficios totales?

4. Supongamos que oímos a un jardinero exclamar: “¡Con sólo 100 pesetas de semillas he obtenido lechugas por más de 2.000 pesetas!” ¿Qué observaciones se le ocurrirían a un economista despiadado?
5. ¿Es lo mismo que una empresa maximice sus beneficios que maximice su valor en bolsa?
6. Si $pPM_1 > w_1$, ¿la empresa debe aumentar la cantidad del factor 1 para obtener más beneficios o reducirla?
7. Supongamos que una empresa está maximizando los beneficios a corto plazo con un factor variable, x_1 , y un factor fijo, x_2 . Si baja el precio de x_2 , ¿qué ocurre con la cantidad de x_1 utilizada por la empresa? ¿Y con el nivel de beneficios de dicha empresa?
8. Una empresa competitiva maximizadora del beneficio que está obteniendo beneficios positivos en condiciones de equilibrio a largo plazo, ¿puede o no tener una tecnología con rendimientos constantes de escala?

Apéndice

El problema de la maximización del beneficio de la empresa es

$$\max_{x_1 x_2} p f(x_1, x_2) - w_1 x_1 - w_2 x_2$$

que tiene las condiciones de primer orden

$$\begin{aligned} p \frac{\partial f(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_1} - w_1 &= 0 \\ p \frac{\partial f(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_2} - w_2 &= 0. \end{aligned}$$

Éstas son exactamente iguales que las condiciones expresadas en términos del producto marginal mencionadas en este capítulo. Veamos cuál es la conducta maximizadora del beneficio utilizando la función de producción Cobb-Douglas.

Supongamos que esta función es $f(x_1, x_2) = x_1^a x_2^b$. En ese caso, las dos condiciones de primer orden se convierten en

$$\begin{aligned} p a x_1^{a-1} x_2^b - w_1 &= 0 \\ p b x_1^a x_2^{b-1} - w_2 &= 0. \end{aligned}$$

Multiplicando la primera ecuación por x_1 y la segunda por x_2 , tenemos que

$$\begin{aligned} pax_1^a x_2^b - w_1 x_1 &= 0 \\ pb x_1^a x_2^b - w_2 x_2 &= 0. \end{aligned}$$

Suponiendo que $y = x_1^a x_2^b$ representa el nivel de producción de esta empresa, podemos reformular estas expresiones de la forma siguiente:

$$\begin{aligned} pay &= w_1 x_1 \\ pby &= w_2 x_2. \end{aligned}$$

Despejando x_1 y x_2 , tenemos que

$$x_1^* = \frac{apy}{w_1}$$

$$x_2^* = \frac{bpy}{w_2}.$$

Estas expresiones demuestran las demandas de los dos factores en función de la elección del nivel de producción óptimo. Pero todavía tenemos que hallar este último. Introduciendo las demandas óptimas de los factores en la función de producción Cobb-Douglas, tenemos la expresión

$$\left(\frac{pay}{w_1}\right)^a \left(\frac{pby}{w_2}\right)^b = y.$$

Sacando y factor común,

$$\left(\frac{pa}{w_1}\right)^a \left(\frac{pb}{w_2}\right)^b y^{a+b} = y,$$

o sea,

$$y = \left(\frac{pa}{w_1}\right)^{\frac{a}{1-a-b}} \left(\frac{pb}{w_2}\right)^{\frac{b}{1-a-b}}.$$

De esta manera tenemos la función de oferta de la empresa con una función de producción Cobb-Douglas, que, junto con las funciones de demanda de los factores derivadas antes, nos proporciona la solución completa del problema de maximización del beneficio.

Obsérvese que cuando la empresa tiene rendimientos constantes de escala —es decir, cuando $a + b = 1$ —, esta función de oferta no está bien definida. En la medida en que los precios de los productos y de los factores sean compatibles con unos beneficios nulos, una empresa que tenga una tecnología Cobb-Douglas es indiferente en cuanto a su nivel de oferta.