15. LA DEMANDA DEL MERCADO

En los capítulos anteriores hemos visto cómo se analiza la elección del consumidor. Ahora veremos cómo se suman las elecciones de cada individuo para obtener la **demanda total del mercado**. Una vez obtenido ésta, analizaremos algunas de sus propiedades, como la relación entre la demanda y el ingreso.

15.1 De la demanda del individuo a la demanda del mercado

Sea $x_i^1(p_1, p_2, m_i)$ la función de demanda del bien 1 por parte del consumidor i y $x_i^2(p_1, p_2, m_i)$ la función de demanda del bien 2 por parte del mismo consumidor. Supongamos que hay n consumidores. En ese caso, la **demanda de mercado** del bien 1, llamada también **demanda agregada** del bien 1, es la suma de las demandas de todos los consumidores:

$$X^1(p_1, p_2, m_1, \ldots, m_n) = \sum_{i=1}^{n} x_i^1(p_1, p_2, m_i).$$

La ecuación correspondiente al bien 2 es análoga.

Dado que la demanda de cada bien por parte de cada individuo depende de los precios y de su renta, la demanda agregada depende, por lo general, de los precios y de la *distribución* de las rentas. Sin embargo, a veces es útil concebir la demanda agregada como la demanda de un "consumidor representativo" que tiene una renta que es la suma de las rentas de todos los individuos. Las condiciones en que puede utilizarse este supuesto son bastante restrictivas, y su análisis detallado está fuera del alcance de este libro.

Si partimos del supuesto del consumidor representativo, la función de demanda agregada tiene la forma $X^1(p_1, p_2, M)$, donde M es la suma de las rentas de todos los consumidores. Según este supuesto, la demanda agregada de la economía es igual que la demanda de un individuo que se enfrenta a los precios (p_1, p_2) y que tiene la renta M.

Si mantenemos fijas todas las rentas monetarias y el precio del bien 2, podemos representar la relación entre la demanda agregada del bien 1 y su precio, como en la figura 15.1. Obsérvese que esta curva se traza manteniendo fijos todos los demás precios y las rentas. Si éstos varían, se desplaza la curva de demanda agregada.

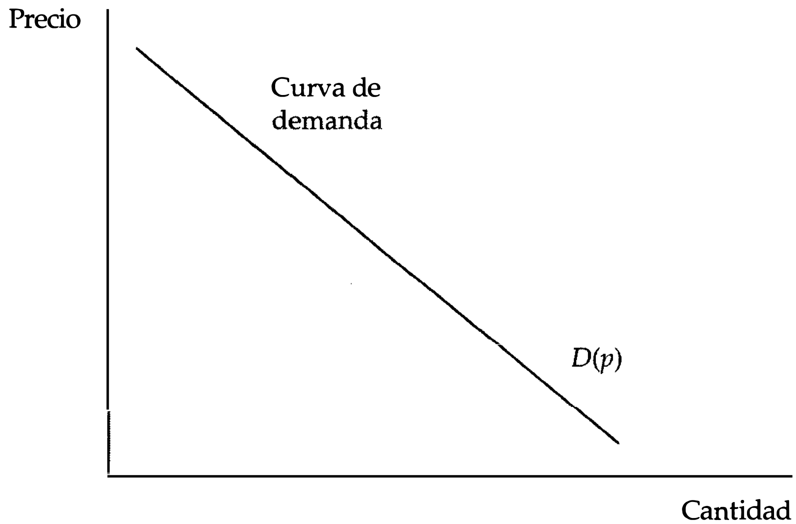

Figura 15.1. La curva de demanda del mercado. La curva de demanda del mercado es la suma de las curvas de demanda de cada individuo.

Por ejemplo, si los bienes 1 y 2 son sustitutivos, sabemos que la subida del precio del bien 2 tiende a elevar la demanda del bien 1, cualquiera que sea su precio, lo cual significa que tiende a desplazar hacia fuera la curva de demanda agregada de dicho bien. Del mismo modo, si los bienes 1 y 2 son complementarios, la subida del precio del bien 2 desplaza hacia dentro la curva de demanda agregada del bien 1.

Si para un individuo el bien 1 es normal e incrementamos la renta monetaria de ese individuo manteniendo todo lo demás fijo, tenderá a aumentar su demanda y, por lo tanto, la curva de demanda agregada se desplazará hacia fuera. Si adoptamos el modelo del consumidor representativo y suponemos que el bien 1 es normal para él, cualquier variación económica que eleve la renta agregada aumentará la demanda de dicho bien.

15.2 La curva inversa de demanda

Podemos imaginar que la curva de demanda agregada nos indica la cantidad en función del precio o el precio en función de la cantidad. Cuando queramos hacer hincapié en esta última forma de analizarla, a veces la llamaremos **función inversa de**

demanda, $P(X)$. Esta función muestra cuál tendría que ser el precio de mercado del bien 1 para que se demandaran X unidades.

Antes hemos visto que el precio de un bien mide la relación marginal de sustitución entre dicho bien y todos los demás; es decir, el precio de un bien representa la disposición marginal del individuo que lo demanda a pagar por una unidad adicional del mismo. Si todos los consumidores se enfrentan a los mismos precios de los bienes, todos tendrán la misma relación marginal de sustitución en sus puntos de elección óptima. Por lo tanto, la curva inversa de demanda, $P(X)$, mide la relación marginal de sustitución o la disposición marginal a pagar de *todos* los consumidores que compran el bien.

La interpretación geométrica de esta suma es bastante obvia. Obsérvese que estamos sumando *horizontalmente* las curvas de demanda o de oferta: dado un precio cualquiera, sumamos las cantidades demandadas por cada individuo, que se miden, por supuesto, en el eje de abcisas.

Ejemplo: Cómo se suman las curvas de demanda "lineales"

Supongamos que la curva de demanda de un individuo es $D_1(p) = 20 - p$ y la de otro $D_2(p) = 10 - 2p$. ¿Cuál es la función de demanda del mercado? Conviene precisar con cuidado qué entendemos por funciones de demanda "lineales". Dado que normalmente una cantidad negativa de un bien no tiene ningún sentido, *en realidad* queremos decir que las funciones de demanda del individuo tienen la forma

$$D_1(p) = \max\{20 - p, 0\}$$
$$D_2(p) = \max\{10 - 2p, 0\}.$$

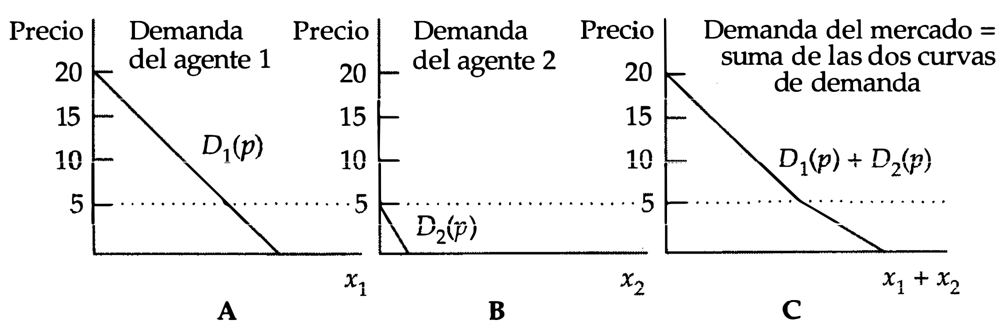

Figura 15.2. La suma de dos curvas de demanda "lineales". Dado que las curvas de demanda sólo son lineales cuando las cantidades son positivas, la curva de demanda del mercado, normalmente, tiene un vértice.

En realidad, lo que los economistas llaman curvas de demanda "lineales" no son funciones lineales. La suma de las dos curvas de demanda se parece a la curva representada en la figura 15.2. Obsérvese el vértice que se produce cuando $p = 5$.

15.3 Los bienes discretos

Hemos visto que si un bien sólo se encuentra en cantidades discretas, su demanda por parte de un único consumidor puede describirse en función de los precios de reserva del consumidor. En este apartado examinamos la demanda de mercado de un bien de este tipo. Nos limitamos para mayor sencillez a examinar el caso en el que el bien sólo puede consumirse en una cantidad igual a cero o a uno.

En este caso, el precio de reserva del consumidor —es decir, el precio al que está dispuesto a comprar una unidad— describe totalmente su demanda. En la figura 15.3 hemos representado las curvas de demanda de dos consumidores, el A y el B, y la demanda de mercado, que es la suma de estas dos curvas. Obsérvese que en este caso la curva de demanda de mercado debe tener "pendiente negativa", ya que una reducción del precio de mercado debe incrementar el número de consumidores que están dispuestos a pagar, al menos, ese precio.

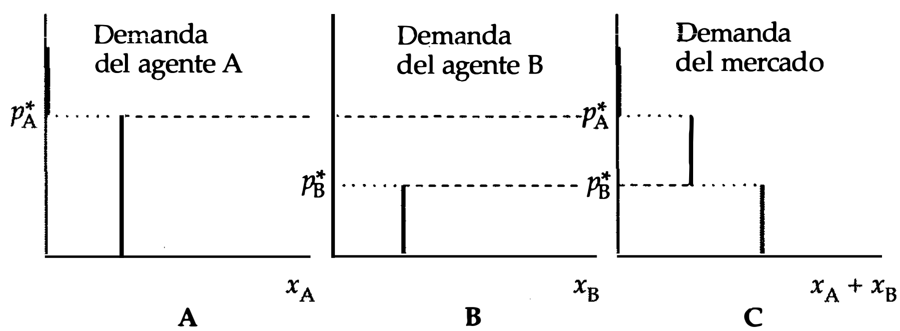

Figura 15.3. La demanda del mercado. La figura muestra la curva de demanda del mercado en el modelo del precio de reserva. Es la suma de las curvas de demanda de todos los consumidores del mercado, representados aquí por A y B.

15.4 El margen extensivo y el intensivo

En los capítulos anteriores hemos centrado la atención en la elección del consumidor en el caso en que éste consumía cantidades positivas de cada bien. Cuando variaba el precio, el consumidor decidía consumir una cantidad mayor o menor de un bien o del otro, pero acababa consumiendo algo de los dos. Algunas veces los economistas dicen que éste es un ajuste en el **margen intensivo**.

En el modelo del precio de reserva, los consumidores deciden si entran o no en el mercado de un bien o del otro, lo que a veces se llama **ajuste en el margen extensivo.** Ambos tipos de decisiones afectan a la pendiente de la curva de demanda agregada.

Ya hemos visto antes que el ajuste en el margen intensivo iba en la dirección "correcta" si los bienes eran normales: cuando subía el precio, disminuía la cantidad demandada. El ajuste en el margen extensivo también funciona en el sentido "correcto". Por lo tanto, cabe esperar, por lo general, que las curvas de demanda agregada tengan pendiente negativa.

15.5 La elasticidad

En el capítulo 6 vimos cómo se obtenía la curva de demanda a partir de las preferencias del consumidor. Muchas veces es interesante disponer de una medida de la "sensibilidad" de la demanda a las variaciones del precio o de la renta. La primera medida que se nos ocurre es la pendiente de la curva de demanda, ya que, al fin y al cabo, ésta se define como la variación de la cantidad demandada dividida por la variación del precio:

$$\text{pendiente de la curva de demanda} = \frac{\Delta q}{\Delta p},$$

lo cual parece, desde luego, una medida de la sensibilidad.

Pues bien, es efectivamente una medida de la sensibilidad, pero plantea algunos problemas. El más importante estriba en que la pendiente de la curva de demanda depende de las unidades en que se mida la demanda y el precio. Si la demanda se mide en hectólitros en lugar de litros, la pendiente es cien veces más inclinada. Por lo tanto, en vez de especificar en cada ocasión las unidades, es más cómodo utilizar una medida de la sensibilidad independiente de las unidades de medida. Los economistas han decidido utilizar una medida conocida con el nombre de **elasticidad.**

La **elasticidad-precio de la demanda,** ε, es la variación porcentual de la cantidad dividida por la variación porcentual del precio. Una subida del precio en un 10 por ciento es una subida del 10 por ciento, independientemente de que se mida en dólares americanos o en pesetas. Por lo tanto, midiendo las variaciones en términos porcentuales llegamos a una noción de elasticidad que es un número carente de unidades.

En símbolos, la definición de la elasticidad es

$$\varepsilon = \frac{\Delta q/p}{\Delta p/p}.$$

Reordenando esta definición, tenemos la expresión más frecuente:

$$\varepsilon = \frac{p\Delta q}{q\Delta q}.$$

Por lo tanto, la elasticidad puede expresarse como el cociente entre el precio y la cantidad multiplicada por la pendiente de la curva de demanda. En el apéndice de este capítulo describimos la elasticidad por medio de la derivada de la función de demanda. Si el lector sabe cálculo, esta formulación es la manera más útil de entender la elasticidad.

Generalmente, el signo de la elasticidad de la demanda es negativo, ya que las curvas de demanda siempre tienen pendiente negativa. Sin embargo, para evitar la molestia de referirse a la elasticidad como una cantidad *negativa*, es frecuente hablar de elasticidad 2 o 3 en lugar de −2 o −3. Aquí trataremos de ser rigurosos en la utilización de los signos y nos referiremos al valor absoluto de la elasticidad, pero el lector no debe olvidar que en el habla corriente se tiende a ignorar el signo negativo.

Las cifras negativas también plantean otro problema cuando se comparan magnitudes. ¿Es una elasticidad de −3 mayor o menor que una de −2? Desde el punto de vista algebraico, −3 es menor que −2, pero los economistas tienden a decir que la demanda que tiene una elasticidad de −3 es "más elástica" que la que tiene una elasticidad de −2. En este libro expresaremos las comparaciones en términos absolutos con el fin de evitar este tipo de ambigüedad.

Ejemplo: La elasticidad de una curva de demanda lineal

Consideremos la curva de demanda lineal, $q = a - bp$, representada en la figura 15.4. Su pendiente es una constante, $-b$. Introduciendo esta expresión en la fórmula de la elasticidad, tenemos que

$$\varepsilon = \frac{-bp}{q} = \frac{-bp}{a - bp}.$$

Cuando $p = 0$, la elasticidad de la demanda es 0. Cuando $q = 0$, la elasticidad de la demanda es infinito (negativo). ¿Qué valor debe tener el precio para que la elasticidad de la demanda sea −1?

Para averiguarlo, formulamos la ecuación siguiente:

$$\frac{-bp}{a - bp} = -1$$

y despejamos p:

$$p = \frac{a}{2b},$$

que, como vemos en la figura 15.4, se encuentra exactamente en la mitad de la curva de demanda.

15.6 La elasticidad y la demanda

Si un bien tiene una elasticidad de demanda mayor que 1 en valor absoluto, decimos que tiene una **demanda elástica**. Si tiene una elasticidad menor que 1 en valor absoluto, decimos que tiene una **demanda inelástica**. Y si tiene una elasticidad exactamente igual a –1, decimos que tiene una **demanda de elasticidad unitaria**.

Una curva de demanda elástica es aquella en la que la cantidad demandada es muy sensible al precio: si éste sube un 1 por ciento, la cantidad demandada disminuye más de un 1 por ciento. Por lo tanto, si recordamos que la elasticidad es la sensibilidad de la cantidad demandada al precio, es más fácil recordar qué significan los términos "elástico" e "inelástico".

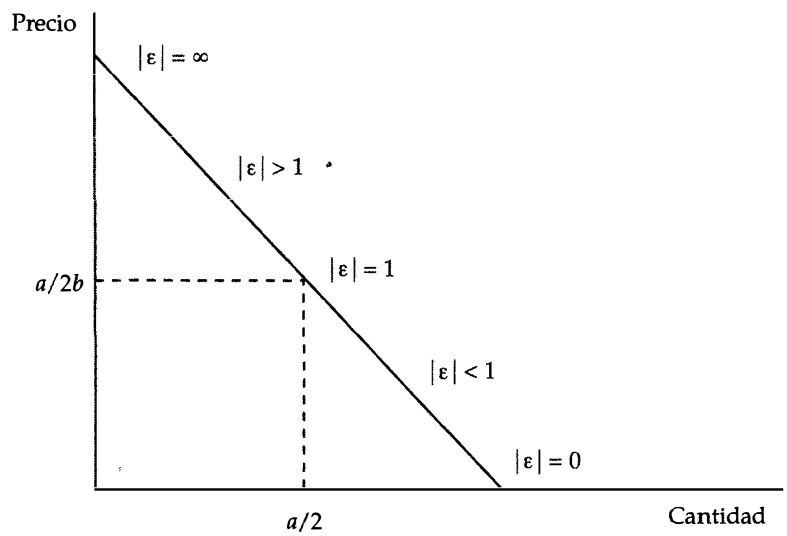

Figura 15.4. La elasticidad de una curva de demanda lineal. La elasticidad es infinita en la ordenada en el origen, 1 en el punto medio de la curva y cero en la abscisa en el origen.

En general, la elasticidad de la demanda de un bien depende, en gran medida, de la cantidad de sustitutivos cercanos que tenga. Tomemos un caso extremo: nuestro viejo amigo, el ejemplo de los lápices rojos y azules. Supongamos que todo el mundo considera que estos bienes son sustitutivos perfectos. En ese caso deben venderse al mismo precio. Ahora imaginemos qué ocurriría con la demanda de lápices rojos si subiera su precio y el de los azules se mantuviera constante. Es evidente que bajaría a cero: es decir, la demanda de lápices rojos es muy elástica, ya que tiene un sustitutivo perfecto.

Si un bien tiene muchos sustitutivos cercanos, cabe esperar que su curva de demanda sea muy sensible a las variaciones de su precio. En cambio, si tiene pocos sustitutivos cercanos, su demanda será probablemente bastante inelástica.

15.7 La elasticidad y el ingreso

El **ingreso** es el precio de un bien multiplicado por la cantidad vendida de dicho bien. Si sube el precio, disminuye la cantidad vendida, por lo que el ingreso puede aumentar o disminuir. El sentido de la variación depende evidentemente de lo sensible que sea la demanda a la variación del precio. Si la demanda desciende poco cuando sube el precio, el ingreso aumenta, lo que indica que el sentido de la variación del ingreso está relacionado con la elasticidad de la demanda.

De hecho, existe una relación muy útil entre la elasticidad-precio y la variación del ingreso. La definición del ingreso es

$$R = pq.$$

Si ahora suponemos que el precio es $p + \Delta p$ y la cantidad $q + \Delta q$, tenemos un nuevo ingreso de

$$\begin{aligned} R' &= (p + \Delta p)(q + \Delta q) \\ &= pq + q\Delta p + p\Delta q + \Delta p\Delta q. \end{aligned}$$

Restando R de R', tenemos que

$$\Delta R = q\Delta p + p\Delta q + \Delta p\Delta q.$$

Cuando los valores de Δp y Δq son bajos, puede prescindirse tranquilamente del último término, con lo que nos queda la siguiente expresión de la variación del ingreso:

$$\Delta R = q\Delta p + p\Delta q.$$

Es decir, la variación del ingreso es aproximadamente igual a la cantidad multiplicada por la variación del precio más el precio multiplicado por la variación de la cantidad. Si queremos tener una expresión de la tasa de variación del ingreso por cada variación unitaria del precio, basta dividir esta expresión por Δp:

$$\frac{\Delta R}{\Delta p} = q + p\frac{\Delta q}{\Delta p}.$$

La figura 15.5 muestra gráficamente cómo varía el ingreso. Éste es el área del rectángulo: el precio multiplicado por la cantidad. Cuando sube el precio, añadimos el área rectangular a la situada encima del rectángulo inicial, que es aproximadamente $q\Delta p$, pero restamos el área rectangular situada a la derecha, que es aproximadamente $p\Delta q$. Cuando las variaciones son pequeñas, estas dos áreas corresponden a la expresión indicada antes (el término restante, $\Delta p\Delta q$, es el pequeño cuadrado situado en la esquina del rectángulo inicial que será muy pequeño en relación con las demás magnitudes).

¿Cuándo es positivo el resultado neto de estos dos efectos? Es decir, ¿cuándo se satisface la siguiente desigualdad?

$$\frac{\Delta R}{\Delta p} = p\frac{\Delta q}{\Delta p} + q(p) > 0?$$

Reordenando, tenemos

$$\frac{p}{q}\frac{\Delta q}{\Delta p} > -1.$$

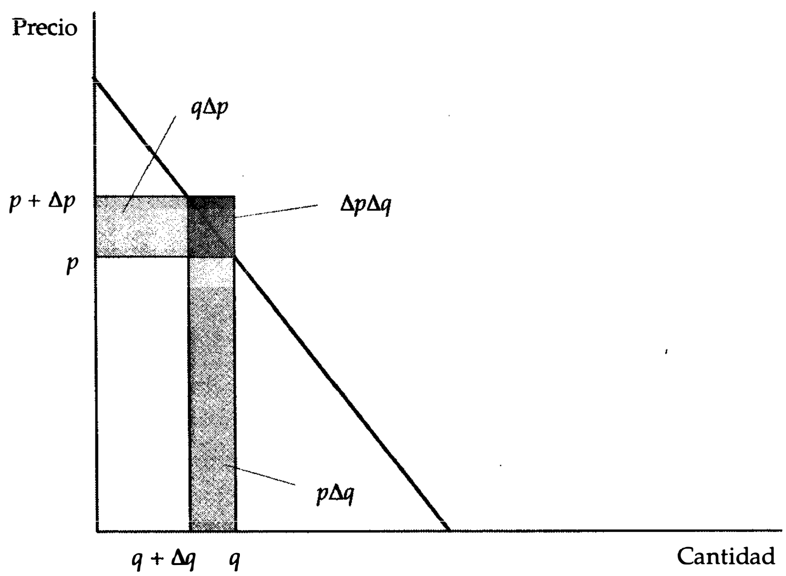

Figura 15.5. Cómo varía el ingreso cuando varía el precio. La variación del ingreso es igual al rectángulo superior izquierdo menos el rectángulo inferior derecho.

El primer miembro de esta expresión es $\varepsilon(p)$, que es un número negativo. Multiplicando por – 1 se invierte el resultado de la desigualdad:

$$|\varepsilon(p)| < 1.$$

Por lo tanto, el ingreso aumenta cuando sube el precio si la elasticidad de la demanda es menor que uno en valor absoluto y disminuye cuando sube el precio si la elasticidad de la demanda es mayor que uno en valor absoluto.

Otra forma de ver esta conclusión es expresar la variación del ingreso como antes:

$$\Delta R = p\Delta q + q\Delta p > 0.$$

Reordenando, obtenemos

$$-\frac{p}{q}\frac{\Delta q}{\Delta p} = |\varepsilon(p)| < 1.$$

Una tercera forma consiste en reordenar la fórmula de $\Delta R/\Delta p$ de la manera siguiente:

$$\begin{aligned}\frac{\Delta R}{\Delta p} &= q + p\frac{\Delta q}{\Delta p} \\ &= q\left[1 + \frac{p}{q}\frac{\Delta q}{\Delta p}\right] \\ &= q\,[1 + \varepsilon(p)].\end{aligned}$$

Dado que la elasticidad de la demanda es negativa, también podemos escribir esta expresión de la forma siguiente:

$$\frac{\Delta R}{\Delta q} = q[1 - |\varepsilon(p)|\,].$$

En esta fórmula es fácil ver cómo responde el ingreso a una variación del precio: si el valor absoluto de la elasticidad es mayor que 1, $\Delta R/\Delta p$ debe ser negativo y viceversa.

No es difícil recordar el contenido intuitivo de estos resultados matemáticos. Si la demanda es muy sensible al precio —es decir, es muy elástica—, una subida del precio reduce la demanda tanto que disminuye el ingreso. Si la demanda es muy poco sensible al precio —es muy inelástica—, una subida del precio no altera mucho la demanda y aumenta el ingreso total. La línea divisoria se encuentra en el punto en el que la elasticidad es igual a -1. En este punto, si el precio sube un 1 por ciento, la cantidad disminuye un 1 por ciento, por lo que el ingreso global no experimenta variación alguna.

Ejemplo: Las huelgas y los beneficios

En 1979, el United Farm Workers (Sindicato de Agricultores de Estados Unidos) convocó una huelga contra los cultivadores de lechugas de California que fue sumamente eficaz: su producción se redujo casi la mitad. Pero la reducción de la oferta de lechugas provocó inevitablemente una subida de su precio. De hecho, durante la huelga el precio de las lechugas aumentó cerca de un 400 por ciento. Como la producción se redujo la mitad y los precios se cuadruplicaron, el resultado neto fue casi una *duplicación* de los beneficios de los productores.[1]

Cabría preguntarse por qué los productores acabaron negociando el final de la huelga. En la respuesta interviene la oferta a corto plazo y a largo plazo. La mayor parte de las lechugas que se consumen en Estados Unidos durante los meses de invierno se cultiva en el Imperial Valley. Cuando la oferta de estas lechugas se redujo espectacularmente en una estación, no hubo tiempo de sustituirlas por lechugas de otras regiones, por lo que se disparó su precio en el mercado. Si la huelga hubiera durado varias estaciones, podrían haberse plantado lechugas en otras zonas. Este aumento de la oferta procedente de otras fuentes habría tendido a devolver el precio de las lechugas a su nivel normal y a reducir así los beneficios de los agricultores de esa región.

15.8 Demandas de elasticidad constante

¿Qué tipo de curva de demanda nos da una elasticidad de la demanda constante? En una curva de demanda lineal, la elasticidad de la demanda va desde cero hasta infinito, y eso no es precisamente lo que llamaríamos constante; por lo tanto, no es la respuesta.

Veamos un ejemplo utilizando el cálculo anterior del ingreso. Sabemos que si la elasticidad es 1 al precio p, el ingreso no varía cuando el precio experimenta una pequeña variación. Por lo tanto, si el ingreso permanece constante cuando varía el precio, la curva de demanda tiene que tener una elasticidad de –1 en todos los puntos.

Pero esto es fácil. Lo único que queremos es que el precio y la cantidad estén relacionados mediante la fórmula lo que significa que

$$pq = \overline{R},$$

lo que significa que

$$q = \frac{\overline{R}}{p}$$

es la fórmula de una función de demanda de elasticidad constante e igual a –1. La figura 15.6 muestra la función $q = \overline{R}/p$. Obsérvese que el precio multiplicado por la cantidad es constante a lo largo de la curva de demanda.

[1] Véase Colin Carter et al., "Agricultural Labor Strikes and Farmers' Incomes", *Economic Inquiry*, 25, 1987, 121-133.

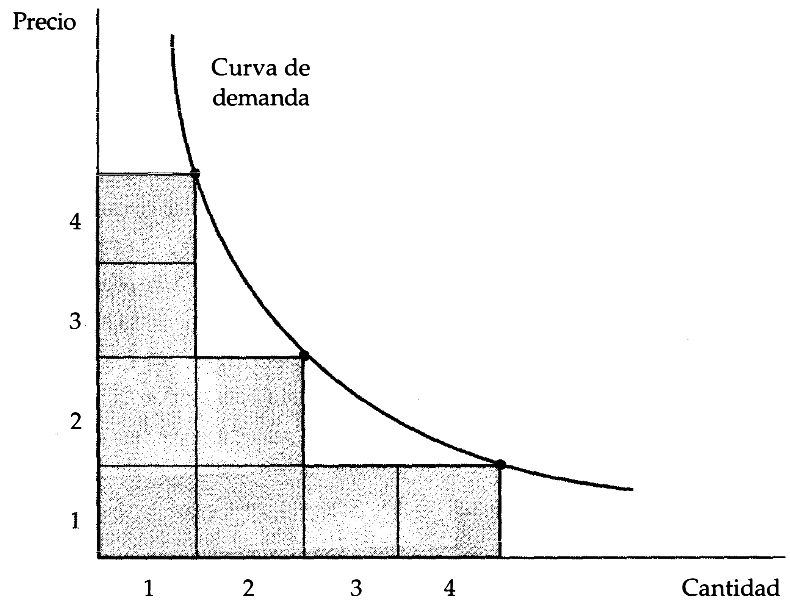

Figura 15.6. La demanda de elasticidad unitaria. En esta curva de demanda, el precio multiplicado por la cantidad es constante en todos los puntos. Por lo tanto, la curva de demanda tiene una elasticidad constante de −1.

La fórmula general de una demanda de elasticidad ε es

$$q = Ap^{\varepsilon},$$

donde A es una constante positiva arbitraria y ε, al ser una elasticidad, normalmente es negativa. Esta fórmula será útil en algunos ejemplos que mostraremos más adelante.

Una forma práctica de expresar una curva de demanda de elasticidad constante consiste en tomar logaritmos:

$$\ln q = \ln A + \varepsilon \ln p.$$

En esta expresión existe una dependencia lineal del logaritmo de q con respecto al de p.

15.9 La elasticidad y el ingreso marginal

En el apartado 15.7 explicamos cómo varía el ingreso cuando varía el precio de un bien, pero a menudo es interesante ver cómo varía el ingreso cuando varía la cantidad de un bien, especialmente cuando se analizan las decisiones de las empresas relacionadas con la producción.

Antes vimos que cuando las variaciones del precio y de la cantidad son pequeñas, la variación del ingreso es

$$\Delta R = p\Delta q + q\Delta p.$$

Si dividimos los dos miembros de esta expresión por Δq, tenemos la fórmula del **ingreso marginal**:

$$IM = \frac{\Delta R}{\Delta q} = p + q\,\frac{\Delta p}{\Delta q}.$$

Esta fórmula también puede expresarse de la forma siguiente:

$$\frac{\Delta R}{\Delta q} = p\left[1 + \frac{q\Delta p}{p\Delta q}\right].$$

¿Cuál es el segundo término entre corchetes? No es la elasticidad, pero casi. Es la inversa de la elasticidad:

$$\frac{1}{\varepsilon} = \frac{1}{\frac{p\Delta q}{q\Delta p}} = \frac{q\Delta p}{p\Delta q}.$$

Por lo tanto, la expresión del ingreso marginal se convierte en

$$\frac{\Delta R}{\Delta q} = p(q)\left[1 + \frac{1}{\varepsilon(q)}\right].$$

Hemos escrito $p(q)$ y $\varepsilon(q)$ para recordar que tanto el precio como la elasticidad dependen normalmente del nivel de producción.

Cuando hay peligro de confundirse, debido a que la elasticidad es un número negativo, a veces se escribe la expresión de la forma siguiente:

$$\frac{\Delta R}{\Delta q} = p(q)\left[1 - \frac{1}{|\varepsilon(q)|}\right].$$

Eso significa que si la elasticidad de la demanda es -1, el ingreso marginal es 0, es decir, el ingreso no varía cuando aumenta la producción. Si la demanda es inelástica, $|\varepsilon|$ es menor que 1, lo que significa que $1/|\varepsilon|$ es mayor que 1. Por lo tanto, $1 - 1/|\varepsilon|$ es negativo, por lo que el ingreso disminuye cuando aumenta la producción.

Este resultado es bastante intuitivo. Si la demanda no es muy sensible al precio, deben reducirse mucho los precios para aumentar la producción, por lo que disminuye el ingreso. Esta conclusión es totalmente compatible con el análisis anterior de la variación del ingreso provocada por una variación del precio, ya que un aumento de la cantidad significa una reducción del precio y viceversa.

Ejemplo: Cómo se fija el precio

Supongamos que somos los responsables de fijar el precio de un producto que fabricamos y que tenemos una buena estimación de su curva de demanda. Supongamos también que nuestro objetivo es fijar un precio que maximice los beneficios, es decir, el ingreso menos los costes. En ese caso, nunca querremos fijar un precio tal que la elasticidad de la demanda sea menor que 1; nunca querremos fijar un precio tal que la demanda sea inelástica.

¿Por qué? Veamos qué ocurriría si subiéramos el precio. En ese caso, aumentaría el ingreso —ya que la demanda es inelástica—y disminuiría la cantidad vendida. Pero si disminuyera la cantidad vendida, también deberían disminuir los costes de producción o, al menos, no podrían aumentar. Por lo tanto, debería ser mayor el beneficio global, lo que demuestra que actuando en la parte inelástica de la curva de demanda no se está maximizando el beneficio.

15.10 Las curvas de ingreso marginal

En el apartado anterior vimos que el ingreso marginal es

$$\frac{\Delta R}{\Delta q} = p(q) + \frac{\Delta p(q)}{\Delta q} q$$

o

$$\frac{\Delta R}{\Delta q} = p(q)\left[1 - \frac{1}{|\varepsilon(q)|}\right].$$

Resultará útil trazar estas curvas de ingreso marginal. En primer lugar, obsérvese que cuando la cantidad es cero, el ingreso marginal es igual al precio, ya que el ingreso marginal que se obtiene por la primera unidad vendida es igual al precio. Pero a partir de la segunda, es menor que el precio, puesto que $\Delta p/\Delta q$ es negativo.

Veamos por qué. Si decidimos vender una unidad más del bien, tendremos que bajar el precio. Pero esta reducción del precio reducirá el ingreso que recibiremos por todas las unidades de producción que ya estamos vendiendo. Por lo tanto, el ingreso marginal que recibiremos será menor que el precio que percibiremos por la venta de la unidad adicional.

Consideremos el caso especial de la curva inversa de demanda lineal:

$$p(q) = a - bq.$$

En este caso, es fácil ver que la pendiente de la curva inversa de demanda es constante:

$$\frac{\Delta p}{\Delta q} = -b.$$

Por lo tanto, la fórmula del ingreso marginal se convierte en

$$\begin{aligned} \frac{\Delta R}{\Delta q} &= p(q) + \frac{\Delta p(q)}{\Delta q} q \\ &= p(q) - bq \\ &= a - bq - bq \\ &= a - 2bq. \end{aligned}$$

La figura 15.7A representa la curva *IM*, que tiene la misma ordenada en el origen que la curva de demanda, pero el doble de pendiente. El ingreso marginal es negativo cuando $q > a / 2b$. La cantidad $a / 2b$ es aquella en la que la elasticidad es igual a –1. Si la cantidad es mayor, la demanda es inelástica, lo que implica que el ingreso marginal es negativo.

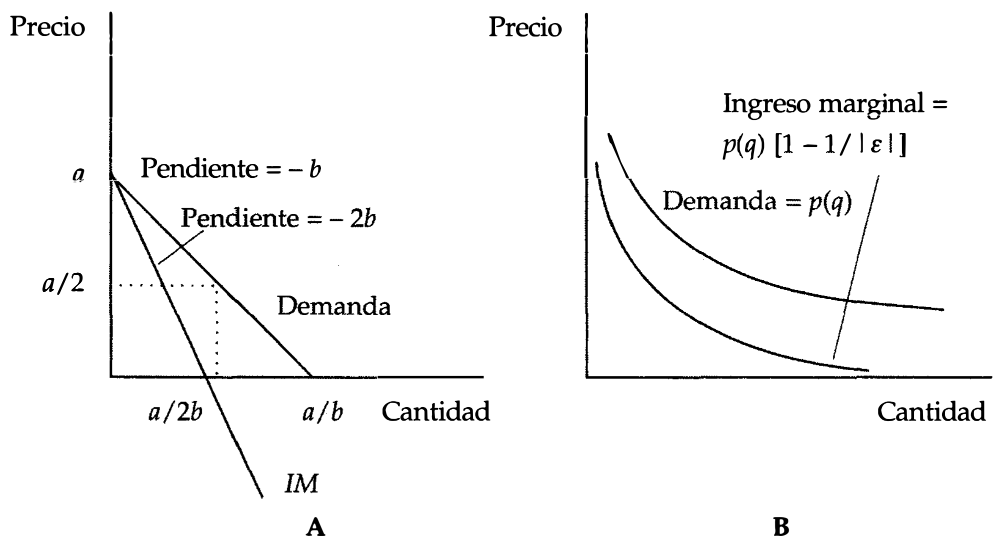

Figura 15.7. El ingreso marginal. (A) Ingreso marginal correspondiente a una curva de demanda lineal. (B) Ingreso marginal correspondiente a una curva de demanda de elasticidad constante.

La curva de demanda de elasticidad constante constituye otro caso especial de la curva de ingreso marginal. (Véase la figura 15.7b.) Si la elasticidad de la demanda es constante e igual a ε, la curva de ingreso marginal adopta la forma

$$IM = p(q) \left[1 - \frac{1}{|\varepsilon|} \right].$$

Dado que el término entre corchetes es constante, la curva de ingreso marginal es una fracción constante de la curva de demanda inversa. Cuando $|\varepsilon| = 1$, la curva de ingreso marginal es constante e igual a cero. Cuando $|\varepsilon| > 1$, la curva de ingreso marginal se encuentra por debajo de la curva inversa de demanda, como muestra la figura. Cuando $|\varepsilon| < 1$, el ingreso marginal es negativo.

15.11 La elasticidad-renta

Recuérdese que la elasticidad-precio de la demanda se define de la forma siguiente:

$$\text{elasticidad-precio de la demanda} = \frac{\text{variación porcentual de la cantidad demandada}}{\text{variación porcentual del precio}}.$$

Éste es un ratio carente de unidades de medida que indica cómo responde la cantidad demandada a una variación del precio.

La **elasticidad-renta de la demanda** se utiliza para indicar cómo responde la cantidad demandada a una variación de la renta; se define de la forma siguiente:

$$\text{elasticidad-renta de la demanda} = \frac{\text{variación porcentual de la cantidad}}{\text{variación porcentual de la renta}}.$$

Recuérdese que un **bien normal** es aquel cuya demanda aumenta cuando aumenta la renta; por lo tanto, cuando un bien es de este tipo, la elasticidad-renta de la demanda es positiva. Un bien inferior es aquel cuya demanda disminuye cuando aumenta la renta; cuando un bien es de este tipo, la elasticidad-renta de la demanda es negativa. Los economistas utilizan a veces el término **bienes de lujo** para referirse a aquellos que tienen una elasticidad-renta de la demanda mayor que 1: un aumento de la renta del 1 por ciento provoca un aumento de la demanda de un bien de lujo *superior* a un 1 por ciento.

Sin embargo, por regla general, las elasticidades-renta tienden a girar en torno a 1. Podemos ver la razón examinando la restricción presupuestaria. Formulamos las restricciones presupuestarias correspondientes a dos niveles diferentes de renta:

$$p_1x_1' + p_2x_2' = m'$$
$$p_1x_1^0 + p_2x_2^0 = m^0.$$

Restamos la segunda ecuación de la primera y representamos como siempre las diferencias por medio del símbolo Δ:

$$p_1\Delta x_1 + p_2\Delta x_2 = \Delta m.$$

A continuación multiplicamos y dividimos el precio por x_i/x_i y dividimos los dos miembros por m:

$$\frac{p_1 x_1}{m}\frac{\Delta x_1}{x_1}+\frac{p_2 x_2}{m}\frac{\Delta x_2}{x_2}=\frac{\Delta m}{m}.$$

Por último, dividimos los dos miembros por $\Delta m/m$ y representamos la **proporción del gasto** dedicada al bien i por medio de $s_i = p_i x_i/m$. De esa manera llegamos a nuestra ecuación final:

$$s_1\frac{\Delta x_1/x_1}{\Delta m/m}+s_2\frac{\Delta x_2/x_2}{\Delta m/m}=1.$$

Esta ecuación indica que la *media ponderada de las elasticidades-renta* es 1, donde las ponderaciones son las proporciones del gasto. Los bienes de lujo que tienen una elasticidad-renta mayor que 1 deben contrarrestarse con bienes que tengan una elasticidad-renta menor que 1, por lo que las elasticidades-renta serán "en promedio" de alrededor de 1.

Resumen

1. La curva de demanda del mercado es simplemente la suma de las curvas de demanda de cada individuo.
2. El precio de reserva mide el precio al que al consumidor le da igual comprar el bien que no comprarlo.
3. La función de demanda mide la cantidad demandada en función del precio. La función inversa de demanda mide el precio en función de la cantidad. Una curva de demanda dada puede describirse de cualquiera de las dos formas.
4. La elasticidad de la demanda mide la sensibilidad de la cantidad demandada al precio. Formalmente se define como la variación porcentual de la cantidad dividida por la variación porcentual del precio.
5. Si el valor absoluto de la elasticidad de la demanda es menor que 1 en un punto, decimos que la demanda es *inelástica* en ese punto. Si es mayor que 1 en un punto, decimos que es *elástica* en ese punto. Si es exactamente 1 en un punto, decimos que tiene una elasticidad *unitaria* en ese punto.
6. Si la demanda es inelástica en un punto, un incremento de la cantidad provoca una reducción del ingreso. Si es elástica, un incremento de la cantidad provoca un aumento del ingreso.
7. El ingreso marginal es el ingreso adicional que se obtiene aumentando la cantidad vendida. La fórmula que relaciona el ingreso marginal y la elasticidad es $IM = p[1 + 1/\varepsilon] = p[1 - 1/|\varepsilon|]$.
8. Si la curva inversa de demanda es una función lineal $p(y) = a - by$, el ingreso marginal es $IM = a - 2by$.

9. La elasticidad-renta mide la sensibilidad de la cantidad demandada a la renta. Formalmente se define como la variación porcentual de la cantidad dividida por la variación porcentual de la renta.

Problemas

1. Si la curva de demanda del mercado es $D(p) = 100 - 0{,}5p$, ¿cuál es la curva inversa de demanda?
2. La función de demanda de droga por parte de un adicto puede ser muy inelástica, pero la función de demanda de mercado puede ser bastante elástica. ¿Por qué?
3. Si $D(p) = 12 - 2p$, ¿qué precio maximiza el ingreso?
4. Suponga que la curva de demanda de un bien es $D(p) = 100/p$. ¿Qué precio maximiza el ingreso?
5. ¿Verdadero o falso? En un modelo de dos bienes, si uno de ellos es inferior, el otro debe ser un bien de lujo.

Apéndice

Utilizando derivadas, la elasticidad de la demanda con respecto al precio se define de la forma siguiente:

$$\varepsilon = \frac{p}{q}\frac{dq}{dp}.$$

En este capítulo hemos afirmado que la expresión de una curva de demanda de elasticidad constante es $q = Ap^{\varepsilon}$. Para verificar que esta afirmación es correcta, podemos derivar esta expresión con respecto al precio:

$$\frac{dq}{dp} = \varepsilon A P^{\varepsilon-1}$$

y multiplicando por el precio y dividiendo por la cantidad, obtenemos

$$\frac{p}{q}\frac{dq}{dp} = \frac{p}{Ap^{\varepsilon}}\varepsilon A p^{\varepsilon-1} = \varepsilon.$$

Tras varias simplificaciones, vemos que queda como habíamos dicho.

Una curva de demanda lineal tiene la fórmula $q(p) = a - bp$. La elasticidad de la demanda correspondiente al punto p es

$$\varepsilon = \frac{p}{q}\frac{dq}{dp} = \frac{-bp}{a-bp}.$$

Cuando p es cero, la elasticidad es cero. Cuando q es cero la elasticidad es infinita.

El ingreso es $R(p) = pq(p)$. Para ver cómo varía cuando varía p, derivamos el ingreso con respecto a p y obtenemos

$$R'(p) = pq'(p) + q(p).$$

Supongamos que aumenta el ingreso cuando sube p. En ese caso, tenemos que

$$R'(p) = p\frac{dq}{dp} + q(p) > 0.$$

Reordenando los términos, tenemos que

$$\varepsilon = \frac{p}{q}\frac{dq}{dp} > -1.$$

Recordando que dq/dp es negativo y multiplicando ambos miembros por -1,

$$|\varepsilon| < 1.$$

Por lo tanto, si el ingreso aumenta cuando sube el precio, debemos encontrarnos en una parte inelástica de la curva de demanda.

Ejemplo: La curva de Laffer

En este apartado, analizaremos algunos sencillos cálculos de la elasticidad, que pueden ser útiles para examinar una cuestión de considerable interés para la política económica, a saber, cómo varían los ingresos fiscales cuando se modifican los tipos impositivos.

Representemos gráficamente los ingresos fiscales en relación con el tipo impositivo. Si éste es nulo, los ingresos fiscales serán nulos; si es 1, nadie querrá demandar ni ofrecer el bien en cuestión, por lo que los ingresos fiscales también serán cero. Por lo tanto, el ingreso en función del tipo impositivo debe aumentar primero y disminuir después (naturalmente, puede aumentar y disminuir varias veces entre 0 y 1, pero prescindiremos de esta posibilidad para mayor sencillez). La curva que relaciona los tipos impositivos y los ingresos fiscales y que está representada en la figura 15.8 se conoce con el nombre de **curva de Laffer**.

La característica más interesante de esta curva reside en que indica que cuando el tipo impositivo es suficientemente alto, si se sube aún más, los ingresos recaudados pueden terminar *disminuyendo*. La disminución de la oferta del bien reduce hasta tal punto los ingresos fiscales que la subida del tipo impositivo no compensa la disminución de la oferta. Este fenómeno se denomina efecto Laffer, en honor al economista que hizo famoso este gráfico a principios de los años ochenta. Se ha dicho que la virtud de la curva de Laffer reside en que puede explicarse a un parlamentario en media hora y éste puede hablar sobre ella durante seis meses. De hecho, la curva de Laffer figuró en un destacado lugar en los debates que suscitaron en Estados Unidos las reducciones de los impuestos de 1980. La expresión clave en el argumento anterior es "suficientemente alto". ¿Cómo tiene que ser de alto el tipo impositivo para que se deje sentir el efecto Laffer?

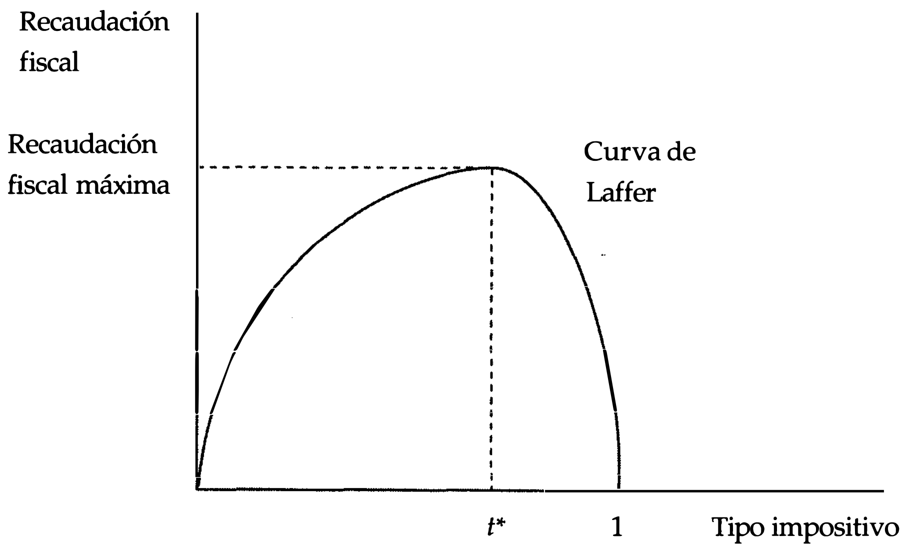

Figura 15.8. La curva de Laffer. Una forma posible de la curva de Laffer, que relaciona los tipos impositivos y los ingresos fiscales.

Para responder a esta pregunta consideremos el modelo siguiente, muy simplificado, del mercado de trabajo. Supongamos que las empresas demandan una cantidad de trabajo cero si el salario es mayor que $\bar{w}$ y una cantidad arbitraria si es exactamente $\bar{w}$. Eso significa que la curva de demanda de trabajo es horizontal al salario $\bar{w}$. Supongamos que la curva de oferta de trabajo, $S(p)$, tiene la pendiente positiva habitual. La figura 15.9 muestra el equilibrio del mercado de trabajo.

Si gravamos el trabajo al tipo impositivo t y si la empresa paga $\bar{w}$, el trabajador sólo obtendrá $w = (1 - t)\bar{w}$. Por lo tanto, la curva de oferta de trabajo girará hacia la izquierda y la cantidad vendida de trabajo disminuirá, como en la figura 15.9. Ha bajado el salario una vez deducidos los impuestos, lo que ha desalentado la venta de trabajo. Hasta ahora todo va bien.

Por lo tanto, los ingresos fiscales, T, vienen dados por la fórmula

$$T = t\bar{w}S(w),$$

donde $w = (1 - t)\bar{w}$ y $S(w)$ es la oferta de trabajo.

Para ver cómo varían los ingresos fiscales cuando modificamos el tipo impositivo, derivemos esta fórmula con respecto a t:

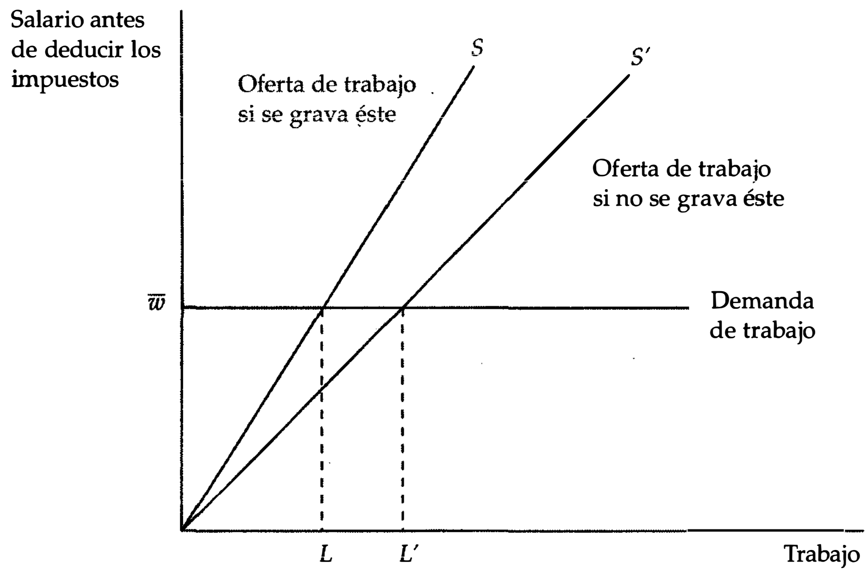

Figura 15.9. El mercado de trabajo. El equilibrio en el mercado de trabajo con una curva de demanda de trabajo horizontal. Cuando se grava la renta procedente del trabajo, disminuye la cantidad ofrecida de trabajo a los diferentes salarios.

$$\frac{dT}{dt} = \left[-t\frac{dS(w)}{dw}\overline{w} + S(w)\right]\overline{w}. \qquad [15.1]$$

(Obsérvese el uso de la regla de derivación en cadena y el hecho de que $dw/dt = -\overline{w}$.)

El efecto Laffer se produce cuando disminuyen los ingresos al subir t, es decir, cuando esta expresión es negativa. Ahora bien, eso significa claramente que la oferta de trabajo va a tener que ser bastante elástica; es decir, va a tener que disminuir mucho cuando aumente el impuesto. Veamos, pues, qué valores de la elasticidad harán que esta expresión sea negativa.

Para que la ecuación [15.1] sea negativa, debe cumplirse que

$$-t\frac{dS(w)}{dw}\overline{w} + S(w) < 0.$$

Pasando el primer término al segundo miembro, obtenemos

$$t\frac{dS(w)}{dw}\overline{w} > S(w)$$

y dividiendo ambos miembros por $tS(w)$, tenemos que

$$\frac{dS(w)}{dw}\frac{\overline{w}}{S(w)} > \frac{1}{t}.$$

Multiplicando ambos miembros por $(1 - t)$ y basándonos en que $w = (1 - t)\bar{w}$, llegamos a la siguiente expresión:

$$\frac{dS}{dw}\frac{w}{S} > \frac{1-t}{t}.$$

El primer miembro de esta expresión es la elasticidad de la oferta de trabajo. Hemos demostrado que el efecto Laffer sólo puede ocurrir si la elasticidad de la oferta de trabajo es mayor que $(1 - t)/t$.

Tomemos un caso extremo y supongamos que el tipo impositivo sobre la renta del trabajo es de un 50 por ciento. En ese caso, el efecto Laffer sólo puede dejarse sentir si la elasticidad de la oferta de trabajo es mayor que 1, lo que significa que una reducción del salario de un 1 por ciento provocaría una reducción de la oferta de trabajo superior a un 1 por ciento. Es una reacción muy exagerada.

Los económetras han estimado frecuentemente elasticidades de la oferta de trabajo y el valor más alto que han encontrado hasta ahora ha sido de 0,2 aproximadamente. Por lo tanto, el efecto Laffer parece bastante improbable en el caso de los tipos impositivos existentes en Estados Unidos. Sin embargo, en otros países, como Suecia, en que son mucho más altos, existen algunas pruebas de que puede haberse producido el fenómeno de la curva de Laffer.[2]

Ejemplo: Otra expresión de la elasticidad

He aquí otra expresión de la elasticidad que resulta a menudo útil:

$$\frac{d\ln Q}{d\ln P}.$$

Para demostrarla aplicamos varias veces la regla de la derivación en cadena. Comenzamos señalando que

$$\frac{d\ln Q}{d\ln P} = \frac{d\ln Q}{dQ}\frac{dQ}{d\ln P}$$

$$= \frac{1}{Q}\frac{dQ}{d\ln P} \qquad [15.2]$$

También observamos que

$$\frac{dQ}{dP} = \frac{dQ}{d\ln P}\frac{d\ln P}{dP}$$

$$= \frac{dQ}{d\ln P}\frac{1}{P},$$

[2] Véase Charles E. Stuart, "Swedish Tax Rates, Labor Supply, and Tax Revenues", *Journal of Political Economy*, 89, 5, octubre de 1981, págs. 1020-38.

lo que implica que

$$\frac{dQ}{d\ln P} = P\frac{dQ}{dP}.$$

Introduciendo este resultado en la ecuación [15.2], tenemos que

$$\frac{d\ln Q}{d\ln P} = \frac{1}{Q}\frac{dQ}{dP}P = \varepsilon,$$

que es lo que queríamos demostrar.

Así pues, la elasticidad mide la pendiente de la curva de demanda representada a escala logarítmica: cómo varía el logaritmo de la cantidad cuando varía el logaritmo del precio.