



C A P Í T U L O

# 5

## LAS ELASTICIDADES Y SUS APLICACIONES

## ■ RESUMEN

En el análisis práctico de la oferta y la demanda es de gran utilidad el concepto de **elasticidad**, que es una medida de sensibilidad (de la cantidad demandada o de la ofertada) a variaciones de los determinantes. La elasticidad-precio de la demanda o, en su caso, la de la oferta mide el cambio porcentual en las cantidades demandadas u ofertadas ante una modificación porcentual en los precios. Las curvas de la oferta y la demanda pueden ser elásticas, inelásticas o de elasticidad unitaria con relación a los precios. En casos extremos, pueden ser perfectamente elásticas o perfectamente inelásticas.

## ■ INTRODUCCIÓN

En el trabajo práctico del economista, el cálculo de las elasticidades en los diversos bienes y servicios que se encuentran disponibles en el mercado tiene una gran importancia. Para las empresas, conocer la elasticidad-precio de los bienes y servicios que en la actualidad ofrecen, es fuente de valiosa información para analizar el efecto que ocasionaría un cambio de precios en la cantidad que los consumidores demandan de sus productos. Para el gobierno, es crucial conocer las elasticidades-precio de la demanda de los bienes y servicios disponibles ya que, con base en ello, puede recabar datos útiles para orientar su política fiscal y diseñar impuestos que tengan poco impacto en la demanda.

En este capítulo se estudia el concepto de elasticidad, se analizan sus ecuaciones para la elasticidad-precio y la elasticidad-ingreso, se ofrece al lector una forma sencilla de realizar estos cálculos y, por fin, se muestran algunas de sus aplicaciones en la práctica del economista.

## EL CONCEPTO DE ELASTICIDAD

Un concepto de gran utilidad para el estudio de la demanda y la oferta de bienes y servicios es el de la elasticidad. En el contexto del modelo de oferta y demanda que se ha revisado en el capítulo previo, la elasticidad se define como una medida de **sensibilidad** (de la cantidad demandada o de la ofertada) a variaciones de los factores que las determinan. Recuerde que en el capítulo anterior se estudiaron dichos determinantes, entre los cuales se incluyeron los precios y que, como se verá más adelante, son el componente más importante del concepto de elasticidad que con mayor frecuencia se utiliza, es decir el de la elasticidad-precio. Por ejemplo, cuando se afirma que la elasticidad-precio de la demanda de tortillas es baja, esto significa que su demanda se modifica

muy poco ante fuertes cambios en los precios, por lo que no es muy sensible al cambio de precios.

## ELASTICIDAD DE LA DEMANDA

De manera más formal, la elasticidad de la demanda se puede definir como el cambio porcentual en la cantidad demandada dividido entre el cambio porcentual en alguno de sus determinantes, en general se emplea la letra griega épsilon ( $\varepsilon$ ) como notación de dicha definición, es decir:

$$\varepsilon_d = \frac{\text{cambio porcentual en la demanda}}{\text{cambio porcentual en su determinante}}$$

Si el determinante de la demanda a considerar en el cálculo de la elasticidad es el ingreso, entonces la elasticidad se denominará elasticidad-ingreso de la demanda y, por tanto, en el denominador de la expresión anterior aparecerá el cambio porcentual en dicha variable.

Así, en el cálculo de la elasticidad-precio, la fórmula anterior puede ser más operativa si se expresa en su forma matemática, esto es:

$$\varepsilon_d = \frac{Q'_d - Q_d}{Q_d} \div \frac{P' - P}{P} = \frac{\Delta Q_d}{Q_d} \div \frac{\Delta P}{P} = \left( \frac{\Delta Q_d}{\Delta P} \right) \left( \frac{P}{Q_d} \right)$$

donde  $Q_d$  es la cantidad demandada original y  $Q'_d$  es la nueva cantidad demandada, por lo que al dividir la diferencia de esas dos cantidades entre la cantidad original se obtiene su cambio porcentual;<sup>1</sup> el símbolo delta “ $\Delta$ ” se conoce como **operador de primeras diferencias** y significa “cambio en...”. Este símbolo permite escribir de manera más compacta la fórmula de la elasticidad ya que el cambio en la cantidad demandada y en los precios se puede expresar como:

$$Q'_d - Q_d = \Delta Q_d \text{ y } P' - P = \Delta P$$

De seguro el lector inferirá con rapidez, con base en lo que se analizó en el capítulo previo, que el signo de la elasticidad-precio de la demanda será siempre negativo. Esto es así debido a la relación inversa que guardan estas dos magnitudes: si el precio se incrementa y la cantidad demandada se reduce, el

<sup>1</sup> En realidad, para obtener el cambio porcentual hay que multiplicar por 100 tanto el numerador como el denominador de la fórmula de la elasticidad pero, por las reglas de la división, esas cantidades se anulan.

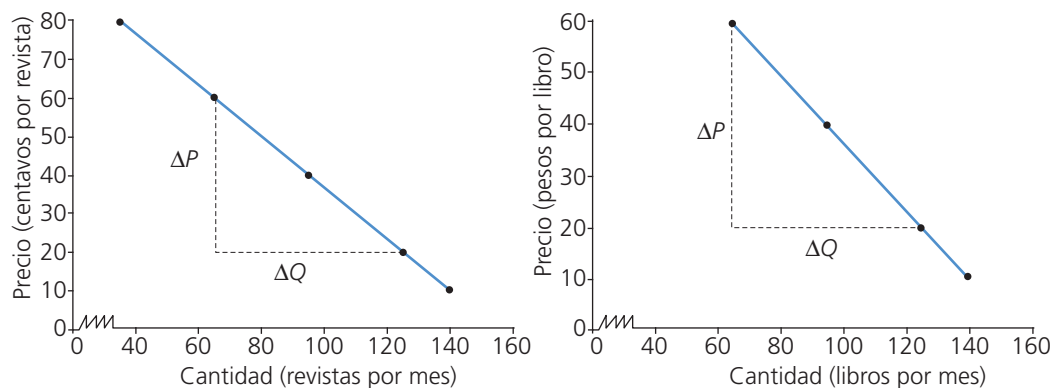
numerador de la fórmula será negativo y el denominador positivo, por lo cual  $\xi$  será negativo. De cualquier modo, en los informes de elasticidades de la demanda elaborados en el mundo real sólo se muestra el valor absoluto de  $\xi$  y se da por hecho su signo negativo.

Los cálculos de elasticidades de la demanda hacen referencia a una curva específica de demanda, por ejemplo, de naranjas, de libros, de leche o de cualquier bien y servicio. El lector está al tanto de que las unidades de medida de esos bienes y servicios no son homogéneas; algunos se miden en toneladas (las naranjas), otros en piezas (los libros) o en litros (la leche). También los precios de estos bienes pueden fijarse en pesos, dólares, euros o cualquier moneda. Esta heterogeneidad en las unidades de medida para cantidades y precios no representa problema alguno al comparar las elasticidades de estos bienes, ya que la elasticidad sólo considera cambios porcentuales, es decir, la elasticidad es un número independiente de las unidades de medida de los bienes y de los precios.

### PENDIENTE Y ELASTICIDAD, DOS CONCEPTOS DIFERENTES

Los conceptos de pendiente y elasticidad, pese a ser diferentes, suelen confundirse, incluso en libros de texto de economía. Por ello es necesario puntualizar sus diferencias.

La pendiente en una curva de demanda es igual al cambio en el precio, dividido entre el cambio en la cantidad demandada,<sup>2</sup> como se observa en el panel gráfico 5-1.



**Panel gráfico 5-1.** Demanda de libros y revistas.

<sup>2</sup> En la fórmula de la elasticidad se encuentra la relación  $\Delta Q_d / \Delta P$ . Dado que en las gráficas de la función de demanda, por convención, los precios aparecen en el eje vertical y las cantidades en el horizontal, la representación matemática de la pendiente debe ser  $\Delta P / \Delta Q_d$ , que resulta ser igual a  $1 / \Delta Q_d / \Delta P$ .

En la primera gráfica del panel se representa una función de demanda de revistas y, en la segunda, una de libros. Si se calcula la pendiente de la función de demanda de revistas cuando el precio disminuye de ¢ 60 a ¢ 20 y la cantidad demandada aumenta de 65 a 125 revistas resultará:

**Pendiente revistas** =  $(20 - 60)/(125 - 65) = -0.6666667$  centavos (al disminuir en dicha cuantía el precio del libro, la cantidad demandada aumenta en una revista al mes)

En tanto que, para los libros, cuando el precio disminuye de \$ 60.00 a \$ 20.00 y su cantidad demandada aumenta de 65 a 125 ejemplares la pendiente es:

**Pendiente libros** =  $(20 - 60)/(125 - 65) = -0.6666667$  pesos (al disminuir en dicha cuantía el precio del libro, la cantidad demandada **aumenta** un libro al mes). Observe que el valor numérico obtenido es equivalente a lo siguiente:  $-66.66667$  centavos.

Es decir, la pendiente de la función de demanda de libros es mayor que la de revistas ya que depende de las unidades de medida.

Sin embargo, si ahora se calculan las elasticidades de las dos curvas resultará, de manera sorprendente, que ¡son las mismas! Para confirmarlo, se aplicará la fórmula de la elasticidad a los datos de la demanda de revistas (puede aplicarlos a los datos de la de libros y corroborar que es el mismo resultado) es decir:

$$\varepsilon_d = \frac{125 - 65}{65} \div \frac{20 - 60}{60} = -1.38$$

Por tanto, la medida de elasticidad es invariante frente a las unidades de medida, en este caso pesos y centavos.

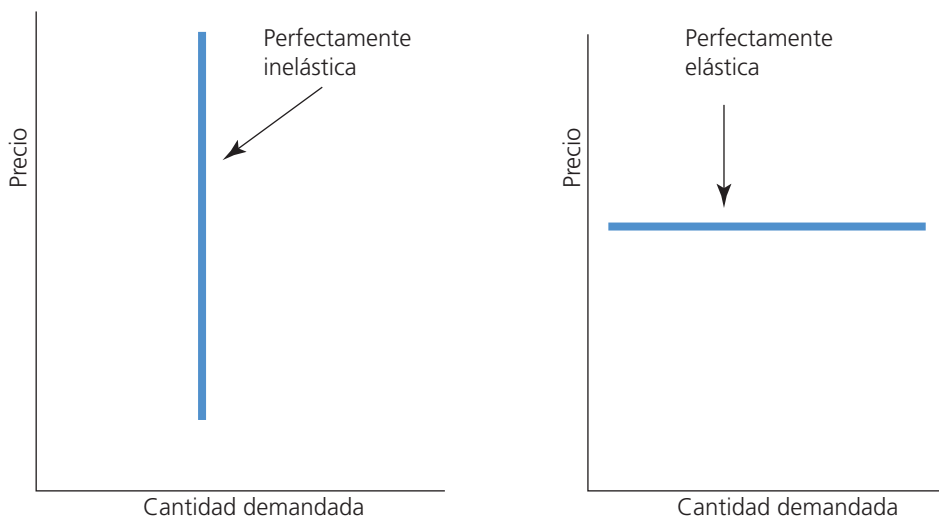
## DIFERENTES ELASTICIDADES-PRECIO DE LA DEMANDA

Hay dos tipos de elasticidades extremas para la demanda; cuando la elasticidad es nula y cuando es infinita. En el primer caso, se dice que la demanda es perfectamente inelástica al precio, en el segundo se denomina perfectamente elástica.

Observe las funciones de demanda del panel 5-2.

En la primera gráfica, no importa cuál sea el precio del bien, la cantidad demandada será siempre la misma. Si se refleja esta situación en la fórmula de la elasticidad se comprueba que, debido a que el cambio en la cantidad

demandada es nulo, el numerador de la expresión  $\Delta Q_d / \Delta P$  resulta cero y, por consiguiente,  $\xi$  es nulo.



**Panel gráfico 5-2.** Casos extremos en la elasticidad-precio de la demanda.

En la segunda gráfica, ocurre lo contrario: ante el más pequeño cambio de precio, la cantidad demandada se convierte en cero. Al observar la fórmula de la elasticidad e imaginar un cambio de precios mínimo, esto suscitará una modificación de cantidades muy grande, que dará lugar a una elevada elasticidad.

En la realidad la mayor parte de los bienes y servicios está entre esos casos extremos, como se verá a continuación.

En algún bien o servicio particular, cuando la elasticidad de la demanda es igual a la unidad, la proporción en la que se modifican los precios y las cantidades son iguales; de tal forma que la elasticidad de la demanda es unitaria. Cuando la elasticidad es mayor a 1, la proporción en la que cambia la demanda es mayor a la proporción en la que varían los precios, es decir la cantidad demandada es muy sensible a las modificaciones de precio; por ello, se le denomina **demanda elástica**. Lo contrario ocurre cuando la elasticidad es menor a la unidad, aquí la proporción en la que cambia la demanda es inferior a la de la variación los precios, la sensibilidad de la demanda a los cambios de precios es muy baja; éste es el caso de la **demanda inelástica**.

Es factible concluir, a partir de lo recién señalado, que la elasticidad es una magnitud variable a lo largo de una curva de demanda, pues depende de la pendiente de la curva, de los precios y las cantidades específicas que se consideren. Un caso hipotético se refiere a una demanda lineal de películas de terror

en CD. En el cuadro 5-1 se muestran los datos, para este caso, de los precios, la demanda, la pendiente y las elasticidades.

| Cuadro 5-1. Elasticidades e ingresos en el mercado de películas de terror |   |  |  |                           |
|---|---|--|--|---------------------------|
| Precio unitario<br>(pesos por<br>película)                                | Cantidad<br>demandada<br>(número de<br>películas) | Recíproco de la<br>pendiente de<br>la función de<br>demanda<br>$\Delta Q_d / \Delta P$ | Elasticidad *<br>$\varepsilon = \frac{\Delta Q_d}{P} \left( \frac{P}{Q_d} \right)$ | Ingreso<br>$I = (P)(Q_d)$ |
| 0   | 200   | -2   | 0  | 0                         |
| 10  | 180   | -2   | 0.11   | 1 800                     |
| 20  | 160   | -2   | 0.25   | 3 200                     |
| 30  | 140   | -2   | 0.43   | 4 200                     |
| 40  | 120   | -2   | 0.67   | 4 800                     |
| 50  | 100   | -2   | 1.00   | 5 000                     |
| 60  | 80  | -2   | 1.50   | 4 800                     |
| 70  | 60  | -2   | 2.33   | 4 200                     |
| 80  | 40  | -2   | 4.00   | 3 200                     |
| 90  | 20  | -2   | 9.00   | 1 800                     |
| 100   | 0   | -2   | $\infty$   | 0                         |

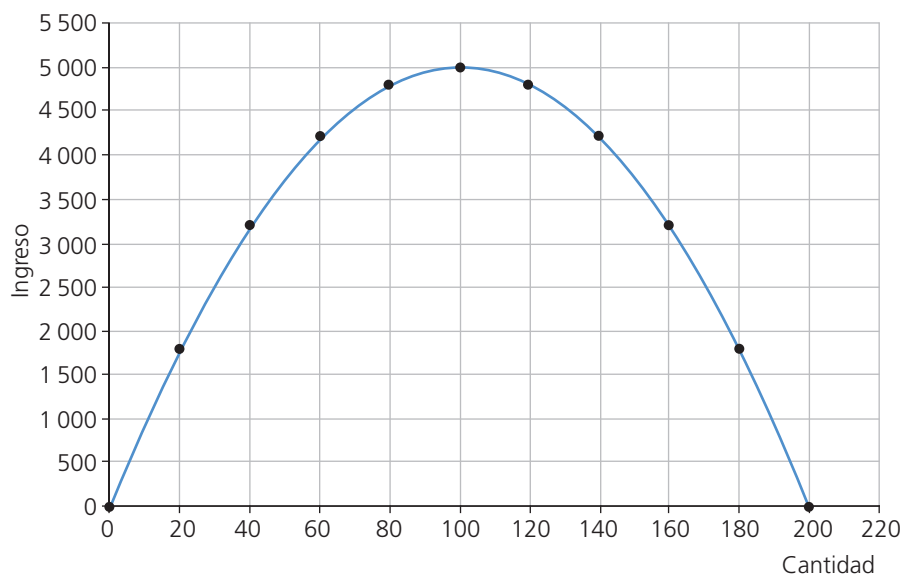
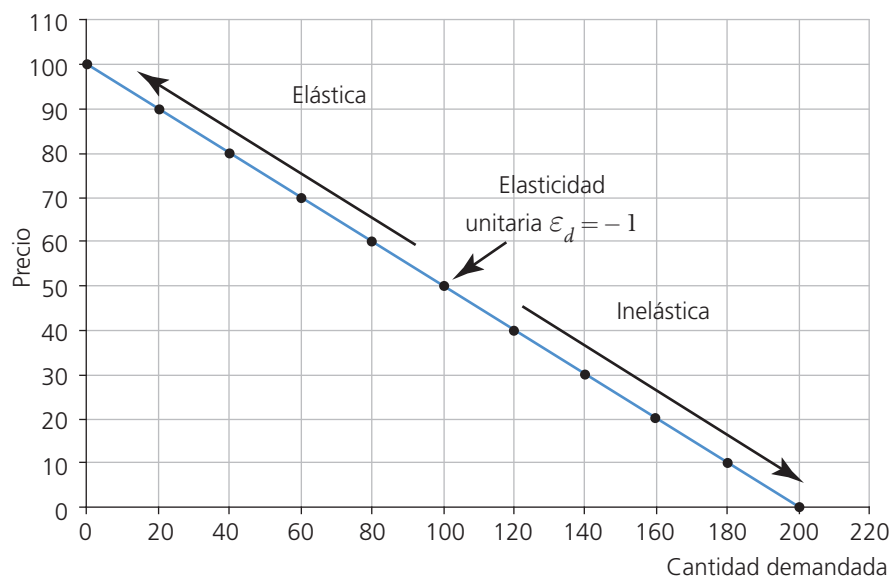
\* Los valores de la elasticidad son negativos, pero el convenio de los economistas es usar sus valores absolutos, tal y como se hace en este cuadro.

De los datos anteriores se desprende que, a un precio unitario de \$50.00, se demandan 100 películas; en ese punto la función de demanda es de elasticidad unitaria. Note que, a precios mayores de \$50.00 la función de demanda es elástica en relación con los precios, pues las elasticidades son mayores a la unidad en valor absoluto, en tanto que, a precios menores de \$40.00 la demanda es inelástica y presenta valores para la elasticidad menores a 1 en valor absoluto. Puede constatar, en los datos del cuadro, que a un precio de 0 se demandarán 200 películas, en ese punto la elasticidad-precio de la demanda es 0, por lo cual es posible afirmar que ahí la demanda es perfectamente inelástica. Asimismo, cuando la película alcanza un precio de \$100.00, su demanda se vuelve infinita, entonces la demanda es perfectamente elástica.

En las aplicaciones prácticas de la elasticidad es muy importante considerar que ésta se relaciona con los ingresos totales que perciben los vendedores en el mercado. El ingreso total ( $I$ ) se obtiene multiplicando el precio por la cantidad



demandada. En el cuadro se han registrado los valores del ingreso total para las distintas elasticidades. De ellos se infiere que el nivel de ingreso más alto se alcanza cuando la elasticidad es unitaria.



**Gráfica 5-2.** Elasticidades e ingresos en el mercado de películas de horror.

Por último, en la tercera columna del cuadro 5-1 se muestran los datos de la pendiente de la función de demanda implícita en la información. Puede confirmar que las pendientes son iguales a  $-2$  en cualquier punto de la fun-



ción. Esto último ocurre debido a que, como se ha afirmado con anterioridad, la representación gráfica de la función de demanda es lineal, y las líneas rectas tienen la misma pendiente en todo su largo. Para confirmarlo, es suficiente graficar los datos del cuadro 5-1 tal y como se muestra en la gráfica 5-2.

## EJEMPLO 5.1

## El Cálculo de las elasticidades

Es de gran utilidad calcular las elasticidades. Considere el caso de la Asociación Nacional de Productores de Refrescos y Aguas Carbonatadas A. C. que, ante la iniciativa gubernamental presentada a fines de 2006 para establecer un impuesto al consumo de refrescos en el país, realizó un cálculo de la elasticidad-precio de la demanda. Con los resultados, afirmó que si el Congreso de la Unión aprobaba el impuesto de 5% a los refrescos la situación de la industria sería crítica, pues se esperaba que la demanda de esas bebidas disminuiría 638 millones de litros. Con seguridad el lector pondrá en duda ese cálculo si piensa que los refrescos son parte de la canasta básica en México y, por tanto, un bien de primera necesidad, por lo cual su demanda debe ser inelástica con relación a los precios. Por ello, saber estimar elasticidades tiene gran importancia en la vida práctica del economista. Una forma sencilla de hacerlo consiste sólo en recolectar información de precios y cantidades consumidas. La Encuesta Industrial Mensual que realiza el INEGI y cuyos resultados se encuentran disponibles en su página de internet presenta datos del volumen y el valor de ventas de un gran número de productos. En el cuadro siguiente se proporcionan los datos referentes a los refrescos de cola para dos periodos elegidos por su pertinencia para el ejemplo.

**Valor, volumen y precios de los refrescos de cola en febrero de 2005 y 2006**

| Periodo | Volumen<br>(miles de litros)<br>(1) | Valor<br>(miles de pesos)<br>(2) | Precio<br>(por litro)<br>(3) = (2)/(1) |
|---------|-------------------------------------|----------------------------------|--|
| 2005/03 | 713 662                             | 390 4143                         | 5.47                                   |
| 2006/03 | 697 622                             | 413 5265                         | 5.93                                   |

Fuente: INEGI, Encuesta Industrial Mensual.

Los datos del cuadro indican que, en el periodo considerado, el precio por litro se incrementó 46 centavos por litro y el consumo disminuyó más de 16 millones de litros. Si se aplica la fórmula de la elasticidad se obtiene:

$$\varepsilon_d = [(697633 - 713662)/(5.93 - 5.47)](5.47/713662) = -0.269$$

Continúa

## Continuación

La elasticidad-precio en el periodo seleccionado es muy pequeña, lo cual indica que la demanda de refrescos de cola es inelástica al precio.

Estos cálculos deben manejarse con cuidado, ya que la elasticidad varía si se elige otro periodo de referencia, e incluso con estos datos es factible obtener valores positivos. Esto último implica que quizá exista un problema de identificación de la demanda, es decir, que los valores de la demanda y de los precios observados en cada periodo no pertenecen a una misma curva de demanda sino que son equilibrios correspondientes a diferentes funciones de demanda y que, por tanto, la relación positiva entre precios y cantidades ocurre de un punto de equilibrio a otro.

En la práctica del economista, es poco usual que las elasticidades se calculen utilizando sólo dos puntos en el tiempo. Con frecuencia, como se verá más adelante, se utilizan largos periodos de información, se aplican técnicas econométricas para estimar elasticidades y se aplican pruebas para evaluar si la identificación de la función de demanda es adecuada o no.

## ELASTICIDAD-PRECIO CRUZADA DE LA DEMANDA

En el análisis práctico de la elasticidad de la demanda, es de gran utilidad considerar la sensibilidad de respuesta de la demanda no sólo en relación con su precio, sino también con los precios de otros bienes. A esta elasticidad se le conoce como **elasticidad-precio cruzada de la demanda**.

Cuando la elasticidad-precio cruzada es positiva, significa que la demanda de un bien se incrementa cuando el precio de otro aumenta. En este caso, a estos bienes se les llama sustitutos, concepto que se explicó en el capítulo anterior.

Si la elasticidad-precio cruzada es negativa, ello implica que la demanda de un bien se reduce cuando el precio de otro aumenta. A este tipo de bienes se les denomina complementarios y sus características ya se han explicado.

Considere, como ejemplo del comportamiento de los precios y las cantidades demandadas en bienes sustitutos, el mercado de refrescos de cola. México es el principal consumidor mundial de estas bebidas, con un consumo per cápita estimado en 112 litros por persona al año. Dos marcas dominan el mercado mexicano: Coca Cola y Pepsi Cola, con casi 70% del mercado la primera y 25% la segunda. En 2002 entró a dicho mercado una nueva marca de origen peruano: Big Cola. En poco tiempo logró hacerse de 5% de este enorme mercado de bebidas, su secreto fue introducir una presentación más grande y más barata que la de sus competidores. De hecho, en la actualidad su producto de 3.3 litros tiene un precio similar al de la Coca Cola de dos

litros, lo que ha obligado a esta última a mantener sus precios estables para evitar perder más puntos en el mercado. Es obvio que la elasticidad-precio de estos bienes es positiva pues son sustitutos cercanos, lo cual ha conducido a las empresas dominantes a elaborar productos novedosos que se distingan de los de la competencia y a ofrecer nuevos sabores y presentaciones para sus bebidas representativas.

### ELASTICIDAD-INGRESO DE LA DEMANDA

En el apartado previo se vio que la elasticidad-precio refleja si los bienes son complementarios o no. Si se calcula la elasticidad de la demanda en relación con el ingreso, también es posible averiguar qué tipo de bienes son los que se están considerando.

Al retomar la fórmula general de elasticidad, se puede expresar en términos del ingreso ( $I$ ) de la siguiente manera:

$$\varepsilon_d = \frac{Q'_d - Q_d}{Q_d} \div \frac{I' - I}{I} = \frac{\Delta Q_d}{Q_d} \div \frac{\Delta I}{I} = \left( \frac{\Delta Q_d}{\Delta I} \right) \left( \frac{I}{Q_d} \right)$$

Es decir, la elasticidad-ingreso de la demanda muestra la proporción en la que cambia la demanda ante una modificación porcentual unitaria en el ingreso. En el capítulo previo se vio que la demanda de gran parte de los bienes se eleva al aumentar el ingreso de la gente. A esos bienes se les llama **normales**. Pero también existen bienes cuya demanda disminuye al aumentar el ingreso. A estos bienes se les denomina **inferiores**. En consecuencia, puede inferirse con facilidad que la elasticidad-ingreso de un bien normal será positiva, en tanto que la de un bien inferior será negativa.

#### EJEMPLO 5.2

##### Modelos econométricos y elasticidades

En el ejemplo 5-1 se mencionó que uno de los métodos más empleados para calcular elasticidad es el econométrico. No se explicará con detalle dicha técnica ni es el objetivo de este libro. Sólo se mencionará de forma sucinta en qué consiste y algunos ejemplos de sus resultados.

En la metodología econométrica el punto de partida es una teoría que permite establecer una relación funcional de causalidad para dos o más variables. Por ejemplo, en la teoría de la demanda, las cantidades ( $Q_d$ ) y los precios ( $P$ ) tienen una relación inversa

*Continúa*

## Continuación

que puede plantearse de manera sencilla con la siguiente ecuación matemática y que corresponde a la conocida ecuación de la recta:

$$Q_d = a - b(P)$$

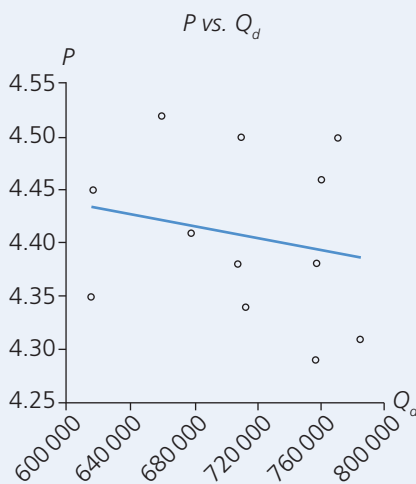
Las relaciones entre variables no son exactas; la demanda, como se ha visto en el capítulo anterior, depende de otros factores además de los precios. Por ello, hay un margen de error ( $e$ ) que considera variables menos importantes que se han dejado fuera en la ecuación y cuyo efecto puede incorporarse de la siguiente forma;

$$Q_d = a - b(P) + e$$

Una vez planteado el modelo econométrico se requieren datos reales para la demanda y los precios. En el caso hipotético de que esos datos se tomen de un periodo dado, por ejemplo, de 1980 a 2006, las variables pueden indexarse en el tiempo agregándoles un subíndice  $t$ , que en este caso va de  $t = 1980, 1981, \dots, 2006$ :

$$Q_{dt} = a - b(P_t) + e_t$$

Ahora, sólo resta obtener una estimación de los parámetros  $a$  y  $b$  que desconocemos en la ecuación. Hay diversos métodos para estimar estos parámetros, el más usual es el llamado **mínimos cuadrados ordinarios** (MCO), y es un procedimiento que busca minimizar las sumas de cuadrados del término de error en la ecuación anterior. Para ilustrar dicho método, se utiliza una gráfica, conocida como diagrama de dispersión, que relaciona en un eje los datos de los precios y en el otro los de las cantidades, tal y como se puede ver a continuación:



Demanda y precio de bebidas de cola en México: 2001.

Continúa

## Continuación

En la gráfica se muestran los datos mensuales de las ventas en miles de litros de bebidas de cola ( $Q_d$ ) y su precio por litro ( $P$ ) en 2001, de acuerdo con datos del INEGI. El método de MCO permite trazar, en este caso, una línea recta que pasa lo más cerca posible de todos los puntos al mismo tiempo; la recta mencionada proporciona los valores estimados de  $a$  y  $b$ , así que con el valor estimado de  $b$ , que corresponde a la pendiente, es posible, sin ningún problema, calcular la elasticidad-precio.

Con variaciones de este modelo se han obtenido elasticidades-precio para las tortillas ( $-0.71$ ), el huevo ( $-0.55$ ), la carne de res ( $-1.45$ ) y los refrescos ( $-1.39$ ) entre otros productos (véase el trabajo de Valero Gil, Jorge N. (2006, julio-diciembre). Estimación de elasticidades e impuestos óptimos a los bienes más consumidos en México. *Estudios Económicos*, 21 (2), El Colegio de México.

## ELASTICIDAD-PRECIO DE LA OFERTA

Del mismo modo que en la demanda, la oferta es sensible a los cambios de sus determinantes de tal modo, que es factible definir la elasticidad para la oferta de la misma manera que ya se ha hecho para la demanda, es decir, la elasticidad de la oferta mide la sensibilidad de las cantidades ofrecidas ante el cambio de alguno de sus determinantes.

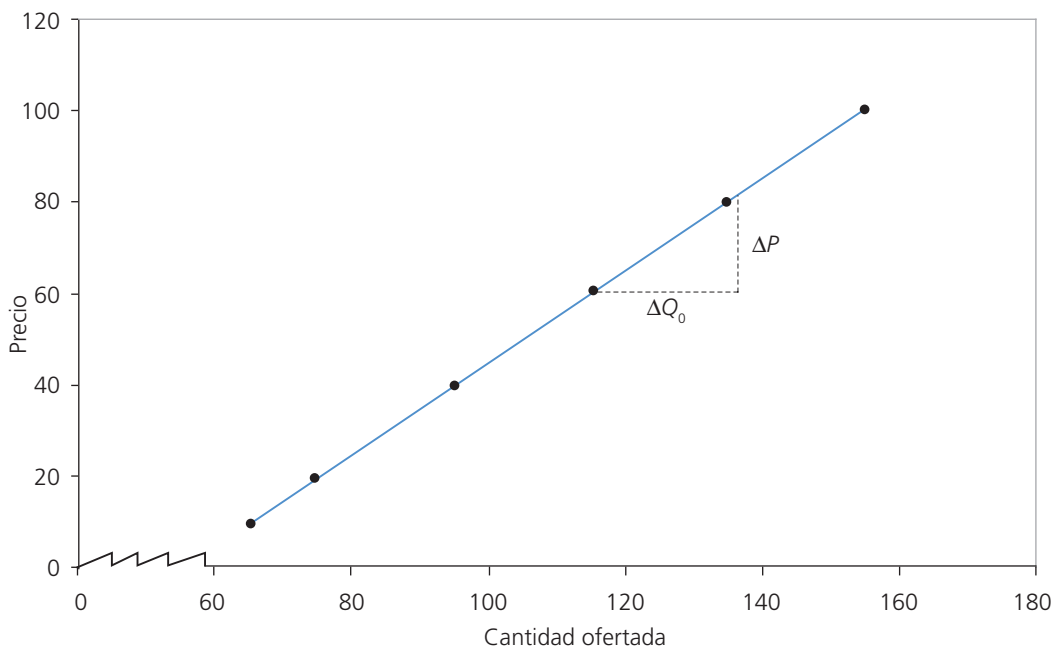
La fórmula puede expresarse del mismo modo que la de la demanda:

$$\varepsilon_o = \frac{\text{cambio porcentual en la oferta}}{\text{cambio porcentual en su determinante}}$$

Uno de los determinantes más importantes de la oferta es el precio. Por ello, se calcula la elasticidad-precio de la oferta, y se define como:

$$\varepsilon_o = \frac{Q'_o - Q_o}{Q_o} \div \frac{P' - P}{P} = \frac{\Delta Q_o}{Q_o} \div \frac{\Delta P}{P} = \left( \frac{\Delta Q_o}{\Delta P} \right) \left( \frac{P}{Q_o} \right)$$

No resultará complicado comprender la fórmula de la elasticidad-precio de la oferta, pues es similar a la de la demanda. Sin embargo, hay una diferencia significativa que se relaciona con el signo de estas elasticidades. Cuando se revisó la demanda su elasticidad-precio era negativa; ahora, para la oferta, se puede afirmar que su elasticidad es positiva. Esto implica que, cuando la elasticidad-precio de la oferta de un bien es más alta, un cambio de precios estimulará su mayor producción. Recuerde el caso del mercado de libros. En la gráfica 5-3 se muestra la función de la oferta de libros que ya se ha utilizado.



**Gráfica 5-3.** Oferta de libros.

Aquí, se supone un aumento de precio de \$60.00 a \$80.00 por libro. Los datos en la gráfica indican que la cantidad ofertada reaccionará aumentando de 115 a 135 libros por mes. Al aplicar la fórmula de la elasticidad-precio de la oferta se obtiene:

$$\varepsilon_o = \frac{135 - 115}{80 - 60} \left( \frac{60}{80} \right) = 0.52$$

Es decir, ante un aumento de 1% en los precios, la cantidad ofertada crece sólo en 0.53%. Lo cual significa que la elasticidad-precio de la oferta es inelástica, puesto que es inferior a la unidad.

En el cálculo de la elasticidad-precio de la demanda y en la de la oferta, se han utilizado los precios y las cantidades iniciales en la parte de la fórmula definida por  $(P/Q)$ . Sin embargo, también podrían haberse utilizado los precios y las cantidades finales. Por ello, una forma alternativa de estimar la elasticidad es tomar un promedio de los precios y cantidades iniciales y finales. Véase lo que ocurre con el último cálculo realizado si se utiliza este método. En la fórmula siguiente puede observarse que el cálculo de la elasticidad difiere un poco en relación con el realizado antes.

$$\varepsilon_o = \frac{135 - 115}{80 - 60} \left( \frac{(60 + 80)/2}{(80 + 60)/2} \right) = 0.56$$

En este caso, al elevarse el precio en 1%, la cantidad ofertada aumenta 0.56%.

## EJEMPLO 5.3

## Otros tipos de elasticidades

El cálculo de elasticidades no es privativo de la oferta y la demanda. El economista en su labor realiza estos cálculos para un gran número de variables. Por ejemplo, cuando se analiza el problema del empleo se estima su elasticidad-producto, con el fin de averiguar cuántos empleos se generan por cada punto porcentual en que crece la producción. La Organización Mundial del Trabajo presenta este indicador en sus cuadros del Key Indicators of the Labour Market (KILM). Para ilustrar estos resultados, en el cuadro siguiente se muestran las elasticidades-producto del empleo en México y otros países para el periodo 2000-2004. Los cálculos fueron elaborados por la OIT con la fórmula de elasticidad que se ha estudiado en este capítulo, dividiendo las variaciones porcentuales del empleo entre las de la producción.

| Elasticidades del empleo al producto: 2000-2004 |             |
|---|-------------|
| País  | Elasticidad |
| México  | 0.86        |
| Canadá  | 0.75        |
| Estados Unidos                                  | 0.17        |
| Argentina                                       | 0.28        |
| Brasil  | 1.23        |
| Chile   | 0.69        |

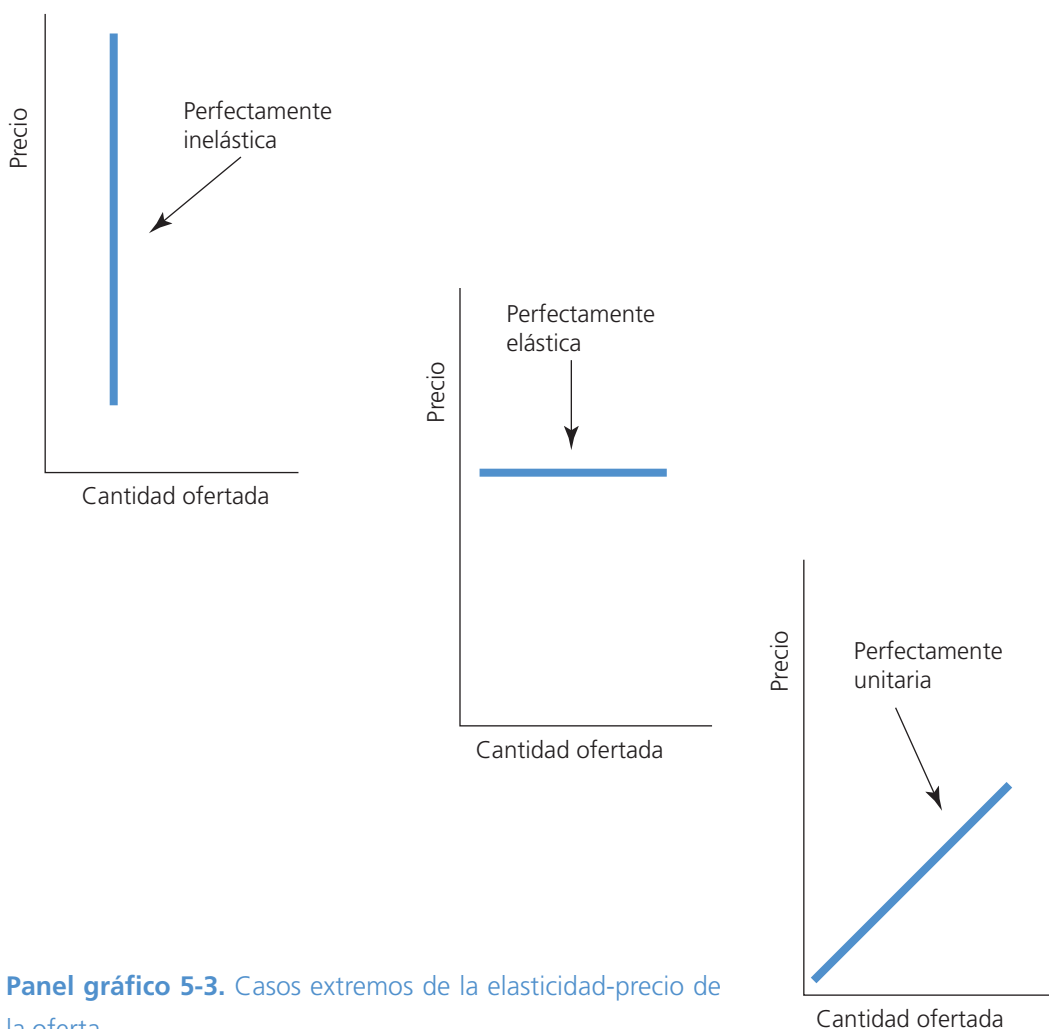
Fuente: OIT, KILM

De los datos del cuadro se desprende que, por un punto porcentual en el crecimiento del producto en México, el empleo sólo aumenta 0.86%, es decir, resulta inelástico a la producción. En el resto de los países se observa que la elasticidad más baja la tiene Estados Unidos con apenas 0.17%, y que en América Latina la única nación del cuadro en la que el empleo es elástico es Brasil, en donde un aumento del producto en un punto porcentual da lugar a un incremento del empleo de 1.23%.

## TIPOS DE ELASTICIDAD-PRECIO DE LA OFERTA

La elasticidad-precio de la oferta presenta también una serie de casos extremos que se muestran en el panel gráfico 5-3.





**Panel gráfico 5-3.** Casos extremos de la elasticidad-precio de la oferta.

De nueva cuenta, hay casos muy similares a los que ya se han revisado para la demanda. En la primera gráfica del panel, la oferta es perfectamente inelástica al precio: por más que el precio se eleve, la oferta siempre será la misma. Este caso suele presentarse en mercados en los que hay productos únicos; tal es el caso de las obras de arte, la ropa exclusiva y otros bienes en los que se garantiza que sólo se produjo un solo artículo y que, por más que se ofrezca en el mercado, su cantidad no aumentará.

En la segunda gráfica se presenta la oferta perfectamente elástica, donde el más mínimo cambio de precio lleva la oferta a 0. Finalmente, en la tercera gráfica, la elasticidad de la oferta es unitaria, los precios y las cantidades ofertadas aumentan o disminuyen de manera proporcional.

## DETERMINANTES DE LA ELASTICIDAD-PRECIO DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Después de revisar el significado y la forma de calcular las elasticidades de la oferta y la demanda, cabe explicar cuáles factores determinan que un bien o servicio particular sea más o menos elástico que otro.

En la demanda se ha encontrado que, cuando un bien o servicio tiene sustitutos muy cercanos, la elasticidad-precio es muy alta. Esto es así porque las características de los bienes son similares, de modo que al aumentar su precio, se reducirá con brusquedad su demanda y los consumidores adquirirán el bien sustituto. Hay numerosos medicamentos que no cuentan con sustitutos cercanos y, por consiguiente, la elasticidad-precio de su demanda es muy baja, ya que si se dejan de comprar al subir su precio, el paciente tiene un alto riesgo de morir. Otro factor que incide en la elasticidad es el gasto proporcional en los bienes. Los consumidores no gastan todo su ingreso en un solo bien, pero si gastan más en unos bienes que en otros. Considere la última Encuesta de Ingreso y Gasto de los Hogares correspondiente a 2005, en México. Muestra que, en promedio, las personas gastan 34% del ingreso corriente monetario en alimentación y 18% en transporte, en tanto que sólo se gasta 4% en servicios médicos y cuidado de la salud. Esto implica que, al elevarse los precios de bienes costosos, que absorben buena parte de las entradas, el consumidor dejará de adquirirlos. Por ello se dice que su elasticidad es alta.

En las elasticidades hay que incluir también la temporalidad, pues la sustitución de bienes de mayor precio por otros más baratos no se lleva a cabo de inmediato, sino que se retrasa mientras los consumidores investigan cuáles son los productos sustitutos, o bien, quizá se lancen al mercado productos nuevos y más económicos, en el largo plazo.

En el caso de la oferta, ésta se expande o contrae con mayor dificultad que la demanda. Cuando un precio se eleva el consumidor, si hay sustitutos cercanos, puede tomar con rapidez la decisión de reducir ese gasto y canalizarlo a un sustituto más barato. Esto puede tomar mucho tiempo. Piense, por ejemplo, en una fábrica de acero. Podría ocurrir que el precio de ese metal descendiera drásticamente; los productores no pueden reducir la producción de un día para otro pues se requiere la adaptación tanto del proceso productivo como en los ajustes de mano de obra y demás personal.

### Aplicaciones de las elasticidades al estudio del impacto fiscal

El cálculo de elasticidades es muy útil para evaluar la incidencia de un impuesto sobre el consumo de un bien. Ya se mencionó en el ejemplo 5-1 el caso de los refrescos a los que se les quiso aplicar un impuesto de 5% y que al final fue descartado por considerar que su efecto impactaría a sus principales consumidores, los cuales pertenecen a sectores de bajos ingresos del país.

Un caso más o menos reciente fue la propuesta de gravar con el IVA a los libros. La Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana (CANIEM) realizó un estudio en 2001, en el cual se estimó una ecuación de demanda con los métodos econométricos a los que se hizo referencia en el ejemplo 5-3 utilizando datos para el periodo de 1994 al 2000.

En el estudio se encontró que la elasticidad-precio de la demanda de libros fue de  $-1.31$ , es decir, que la demanda de libros era elástica al precio de forma tal que un incremento de 1% en sus precios daría lugar a una reducción de 1.31% en su demanda. Con ello resultó fácil determinar que, si se aplicaba una tasa del IVA de 15%, la demanda se reduciría 19.7%. En valores absolutos, esto hubiera significado una recaudación para el gobierno de casi \$485 millones de pesos anuales, en tanto que las ventas de libros hubieran caído \$637 millones de pesos; dados esos valores, la CANIEM estimó que esto habría generado una pérdida social de \$17 millones de pesos anuales (para saber más acerca de éste y otros estudios similares, puede consultar la página electrónica de la CANIEM: [www.caniem.org.mx](http://www.caniem.org.mx)).

### PUNTOS PARA RECORDAR

1. La elasticidad se define como una medida de sensibilidad, de la cantidad demandada o de la ofertada, a variaciones de sus factores determinantes.
2. Formalmente, la elasticidad de la demanda es el cambio porcentual en la cantidad demandada dividido entre el cambio porcentual en alguno de sus determinantes.
3. La elasticidad-precio de la demanda mide la proporción en la que se modifica la cantidad demandada ante un cambio porcentual en los precios.

*Continúa*

## Continuación

4. La elasticidad es un número libre de la unidad de medida de los bienes y de la unidad de medida de los precios.
5. La cantidad demanda puede ser elástica, inelástica o de elasticidad unitaria en relación con los precios. Hay dos casos extremos: cuando la demanda es perfectamente elástica o perfectamente inelástica.
6. A la sensibilidad de respuesta de la demanda de un bien frente a los precios de otros bienes se le denomina **elasticidad-precio cruzada de la demanda**. Si ésta es positiva, los bienes considerados son sustitutos; en caso de ser negativa, los bienes serán complementarios.
7. La elasticidad-ingreso de la demanda indica la proporción en que varía la demanda ante un cambio porcentual del ingreso. Cuando esta elasticidad es positiva, los bienes considerados son normales; en caso de ser negativa, los bienes son inferiores.
8. La elasticidad-precio de la oferta mide la proporción en la que se modifica la cantidad ofertada ante la variación porcentual de los precios.
9. La elasticidad-precio de la demanda es negativa, mientras que la de la oferta es positiva.
10. La elasticidad-precio de la demanda de un bien es alta cuando:
  - hay sustitutos cercanos,
  - el consumidor gasta una proporción elevada de su ingreso en ese producto o bien,
  - a lo largo del tiempo, los consumidores reciben información acerca de la presencia de bienes sustitutos o de nuevos bienes en el mercado.

## PREGUNTAS Y PROBLEMAS

1. Explique las diferencias entre los conceptos de elasticidad y pendiente.
2. ¿Cuál es la pendiente de una función de demanda lineal perfectamente inelástica?
3. ¿Por qué las elasticidades-precio de la demanda y de la oferta son menores en el corto plazo que en el largo?

Continúa

## Continuación

4. En el caso de los refrescos analizado en el capítulo, explique cuál habría sido la consecuencia de imponer un impuesto a su consumo, suponiendo que su demanda fuera inelástica al precio (considere que los refrescos son parte de la canasta básica de los mexicanos).
5. En el cuadro siguiente se muestra información del precio y la cantidad demandada de un bien.

| Precio (pesos) | Cantidad demandada |
|----------------|--------------------|
| 0              | 100                |
| 5              | 90                 |
| 10             | 80                 |
| 15             | 70                 |
| 20             | 60                 |
| 25             | 50                 |
| 30             | 40                 |
| 35             | 30                 |
| 40             | 20                 |
| 45             | 10                 |
| 50             | 0                  |

- a) Grafique la curva de demanda.
- b) Obtenga la curva de ingresos.
- c) Identifique en qué punto se maximiza el ingreso y explique por qué.
6. Con los datos del cuadro anterior, obtenga la elasticidad-precio de la demanda cuando el precio cambia de \$ 20.00 a \$ 40.00.
7. En el cuadro siguiente se presenta la información de la cantidad demandada de un bien (x) y el precio de otro (y). Obtenga la elasticidad-precio cruzada de la demanda. ¿Son sustitutos o complementarios?

| Cantidad demandada del bien x | Precio del bien y (pesos) |
|-------------------------------|---------------------------|
| 18                            | 10.0                      |
| 16                            | 5.0                       |
| 14                            | 3.3                       |
| 12                            | 2.5                       |
| 10                            | 2.0                       |
| 8                             | 1.7                       |

8. En el cuadro siguiente se presenta la información de la cantidad ofertada y el precio de un bien.

| Precio (pesos) | Cantidad Ofertada |
|----------------|-------------------|
| 50             | 200               |
| 100            | 300               |
| 150            | 400               |
| 200            | 500               |
| 250            | 600               |
| 300            | 700               |
| 350            | 800               |
| 400            | 900               |
| 450            | 1 000             |

- a) Grafique la curva de oferta.
- b) Obtenga la elasticidad-precio de la oferta cuando el precio cambia de \$100.00 a \$ 200.00.
9. Suponga las siguientes elasticidades-ingreso:
- a) viaje en el metro:  $-0.4$
- b) carne de soya:  $-0.3$
- c) automóvil:  $1.5$
- d) frijoles:  $-0.2$
- e) arrachera de res:  $1.3$

Continúa

*Continuación*

- ¿Cuáles son bienes normales y cuáles inferiores?
10. En México hay un impuesto al uso de automotores llamado tenencia. Desde hace tiempo se ha pedido su eliminación con el argumento de que carece de justificación y que no existe en otros esquemas fiscales del mundo. Si los autos son bienes normales, explique usted cuál sería el posible efecto de la eliminación de la tenencia para productores, consumidores y gobierno.