

ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Tema 05: Elasticidad

ICS1513 – Introducción a la Economía

Objetivos

1. **Definir y Explicar la Elasticidad:** Introducir el concepto de elasticidad como una medida de la capacidad de respuesta de la cantidad demandada o de la cantidad ofrecida ante un cambio en uno de sus determinantes. Explicar cómo la elasticidad se mide en términos porcentuales para evitar problemas de unidades de medida y proporcionar una fórmula precisa para calcularla.
2. **Clasificar y Analizar la Elasticidad Precio de la Demanda y de la Oferta:** Clasificar la elasticidad precio de la demanda en elástica, inelástica y de elasticidad unitaria, y discutir los factores que afectan la elasticidad (disponibilidad de sustitutos, tipo de bien, definición del mercado, horizonte temporal). Clasificar la elasticidad precio de la oferta en elástica, inelástica y de elasticidad unitaria, y explicar cómo se comporta la oferta a corto y largo plazo, así como en relación con la durabilidad de los bienes.
3. **Aplicar la Elasticidad a Situaciones Prácticas:** Analizar cómo la elasticidad influye en la toma de decisiones económicas, como la determinación de precios y la maximización del ingreso total. Presentar ejercicios prácticos para calcular y aplicar las elasticidades ingreso y precio cruzado de la demanda, así como para interpretar resultados en contextos económicos reales.

Capítulos

Texto	Capítulos
Mankiw	5
CORE	7.8 - 7.9, 11.3
Pindyck	2.4 - 2.6
Varian	15

Elasticidad

DEFINICIÓN:

- **Mankiw:** Una medida de la capacidad de respuesta de la cantidad demandada o de la cantidad ofrecida ante un cambio en uno de sus determinantes.
- **CORE:** Cambio porcentual en la oferta o la demanda que ocurriría en respuesta a un incremento de un 1% en una variable.
- **Pindyck**: Variación porcentual que experimenta una variable cuando la otra aumenta un 1 por ciento.

INTUICIÓN:

- Es una **medida** de cuán **sensibles** son los compradores y vendedores ante **cambios** en las condiciones del mercado.
- Cuando los economistas analizan cómo cierto evento o política afecta a un mercado, además de discutir sobre la dirección del efecto también es importante conocer la **magnitud del cambio**.

Elasticidad: Fórmula

- Dada una variable y, la cual depende de otra variable x, tal que:

$$y = f(x)$$

- Una **primera propuesta** para medir la sensibilidad de y, ante cambios de x, puede ser:

$$\frac{y_f - y_i}{x_f - x_i} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \rightarrow \text{Fórmula de Pendiente}$$

- **Problema:** La medida anterior es sensible a la unidad de medida de la variable x y de la variable y.
- **Ejemplo**: Supongamos dos unidades para medir y, tal que $y^1 = \alpha y^2, \text{con } \alpha > 1$. De esta manera, se tiene que:

$$\frac{\Delta y^1}{\Delta x} = \frac{\left(y_f^1 - y_i^1\right)}{\Delta x} = \frac{\left(\alpha y_f^2 - \alpha y_i^2\right)}{\Delta x} = \frac{\alpha\left(y_f^2 - y_i^2\right)}{\Delta x} = \alpha\frac{\Delta y^2}{\Delta x}$$

$$\frac{\Delta y^1}{\Delta x} = \alpha\frac{\Delta y^2}{\Delta x} \rightarrow \text{Si } y \text{ se mide en unidades de } y^1, \text{la sensibilidad es } \alpha \text{ veces mayor, comparado a la medición en } y^2$$

Elasticidad: Fórmula

- **Propuesta:** Medir la sensibilidad en términos porcentuales, logrando así un número carente de unidades. De esta forma:

$$\varepsilon_x^y = \frac{\Delta y / y}{\Delta x / x} = \frac{x}{y}\frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$\varepsilon_x^y = \frac{\text{Cambio porcentual de } y}{\text{Cambio porcentual de x}}$$

- **Extensión:** Aplicando nociones de cálculo, específicamente derivación, podemos plantear la elasticidad como:

$$\varepsilon_x^y = \frac{x}{y}\frac{\partial y}{\partial x}$$

Elasticidad Precio de la Demanda

- Mide cómo la cantidad demandada de un bien responde a cambios en el precio de ese bien. Se calcula como el cambio porcentual de la cantidad demandada dividida por el cambio porcentual en el precio:

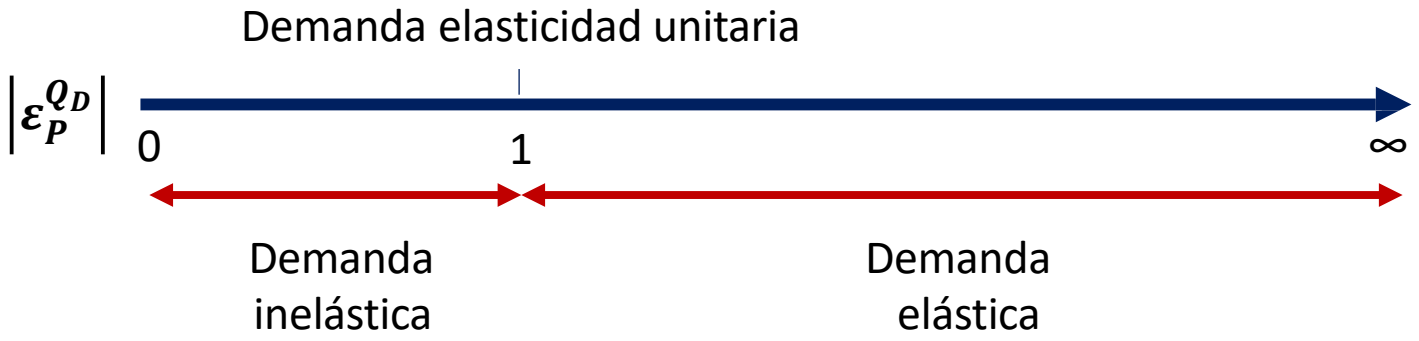
$$\varepsilon_P^{Q_D} \approx \frac{\textbf{Cambio porcentual cantidad demandada}}{\textbf{Cambio porcentual de precio}}$$

$$\varepsilon_P^{Q_D} = \frac{P}{Q_D}\frac{\partial Q_D}{\partial P}$$

- En general, como la cantidad demandada de un bien está **negativamente relacionada** con su precio, el cambio porcentual en la cantidad demandada tendrá el signo opuesto al cambio porcentual en precio.
- La elasticidad precio de la demanda será elástica si responde mucho ante cambios en su precio y será inelástica si responde levemente ante cambios en su precio.
- La elasticidad precio de la demanda mide cuánto menos están dispuestos a comprar del bien los compradores cuando el precio aumenta.

Elasticidad Precio de la Demanda

- La demanda se puede clasificar de acuerdo con el módulo de su elasticidad:
  I. Si $\left|\varepsilon_P^{Q_D}\right| > 1$: Se considera una demanda elástica, es decir, la cantidad demandada se mueve proporcionalmente más que su precio.
  II. Si $\left|\varepsilon_P^{Q_D}\right| = 1$: Se considera una demanda con elasticidad unitaria, es decir, el cabio porcentual en cantidad es igual al cambio porcentual en el precio.
  III. Si $\left|\varepsilon_P^{Q_D}\right| < 1$: Se considera una demanda inelástica, es decir, la cantidad demandada se mueve proporcionalmente menos que su precio.



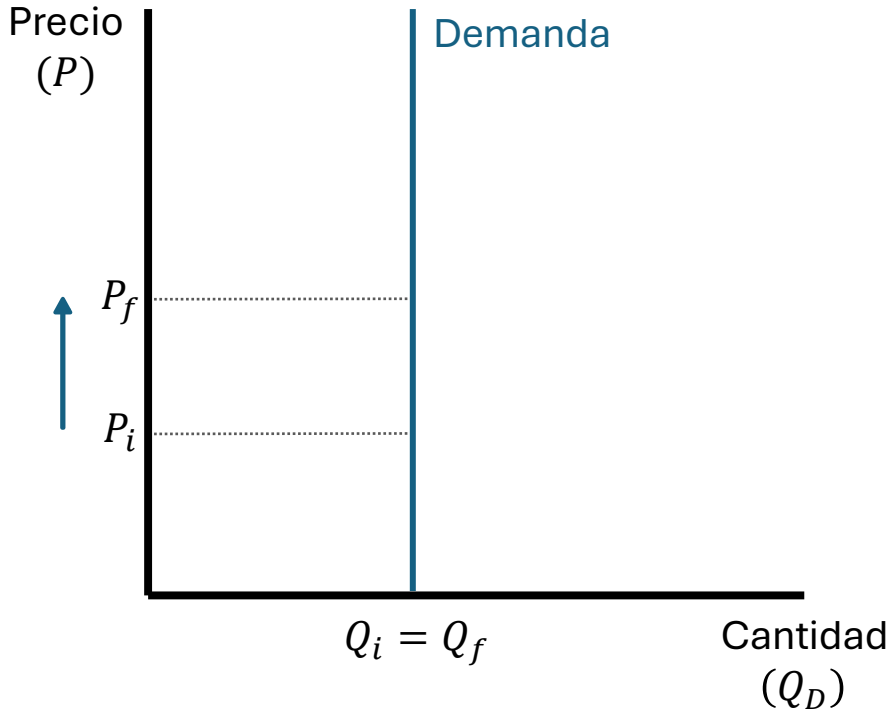
Elasticidad Precio de la Demanda

- Dado que la curva de demanda representa todas aquellas situaciones (económicas, sociales y psicológicas) que configuran las preferencias de los consumidores, ciertos factores afectan la elasticidad precio-demanda:
- **Disponibilidad de bienes sustitutos**: Los bienes con más sustitutos tienden a tener una demanda más elástica porque es fácil para los consumidores cambiarse a otro bien.
- **Bienes necesarios vs. bienes de lujo**: Los bienes necesarios tienden a tener una demanda más inelástica, mientras que los bienes de lujo tienden a tener una demanda más elástica. La clasificación de un bien como necesario o de lujo depende de las preferencias del individuo.
- **Definición del mercado**: Cuanto más específica sea la definición de mercado, más elástica será la demanda del bien. Es más fácil encontrar sustitutos para categorías específicas (por ejemplo, helados) que para categorías generales (por ejemplo, comida).
- **Horizonte temporal**: Los bienes tienden a tener una demanda más elástica a largo plazo, ya que los consumidores tienen más tiempo para ajustar sus comportamientos y encontrar alternativas.

Elasticidad Precio de la Demanda

Demanda Perfectamente Inelástica: $\left|\varepsilon_P^{Q_D}\right| = 0$

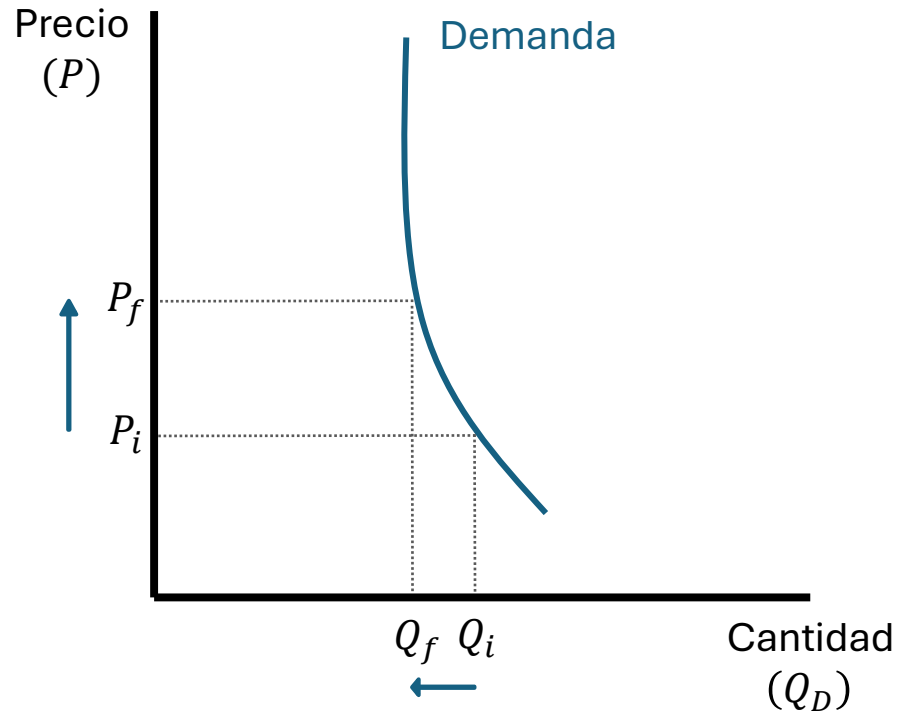
Un aumento del precio no cambia la cantidad demandada



Elasticidad Precio de la Demanda

Demanda Inelástica: $\mathbf{0 < \left|\varepsilon_P^{Q_D}\right| < 1}$

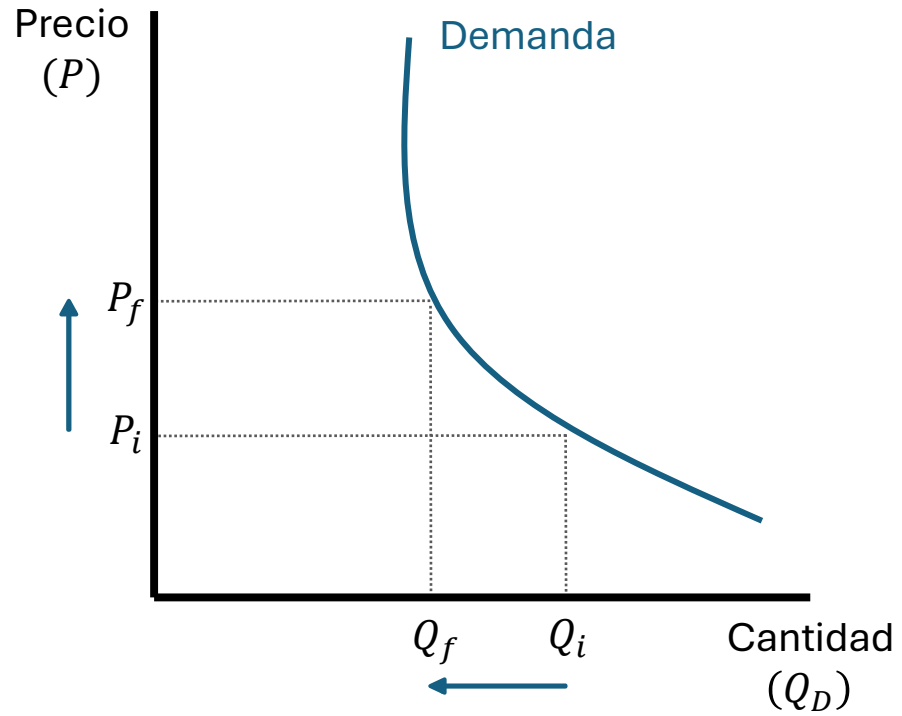
A medida que aumenta la elasticidad, la curva de demanda se vuelve más plana.



Elasticidad Precio de la Demanda

Demanda Unitariamente Elástica: $\left|\varepsilon_P^{Q_D}\right| = 1$

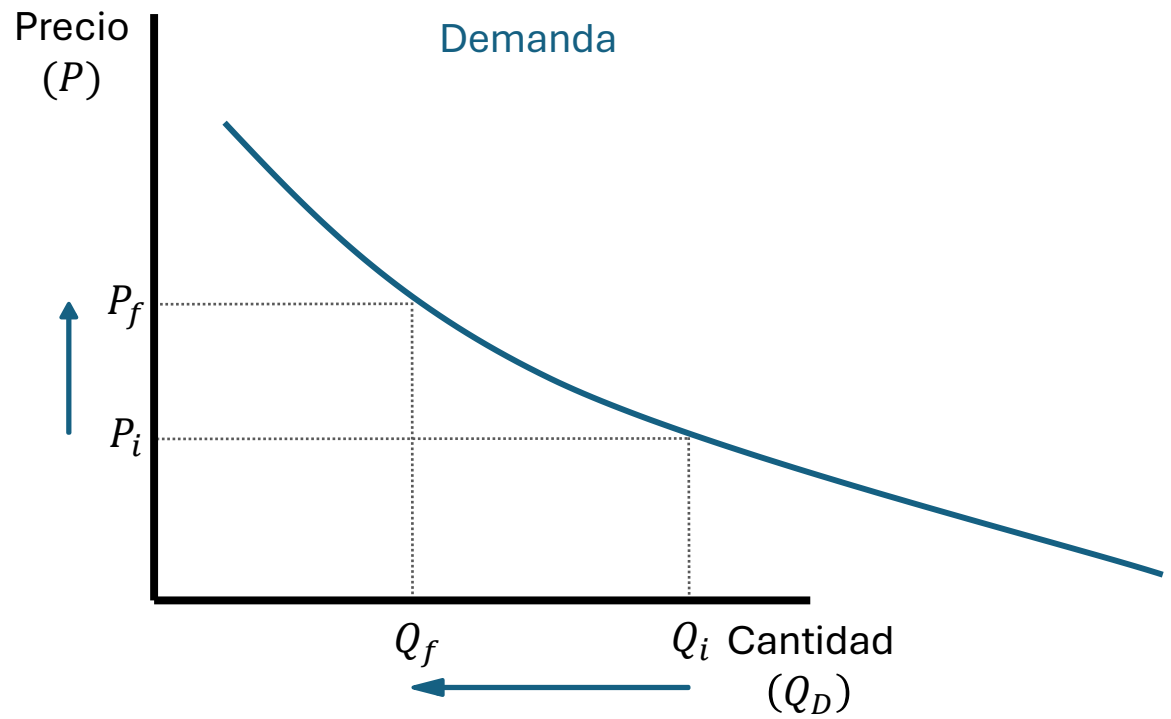
A medida que aumenta la elasticidad, la curva de demanda se vuelve más plana.



Elasticidad Precio de la Demanda

Demanda Elástica: $1 < \left|\varepsilon_P^{Q_D}\right| < \infty$

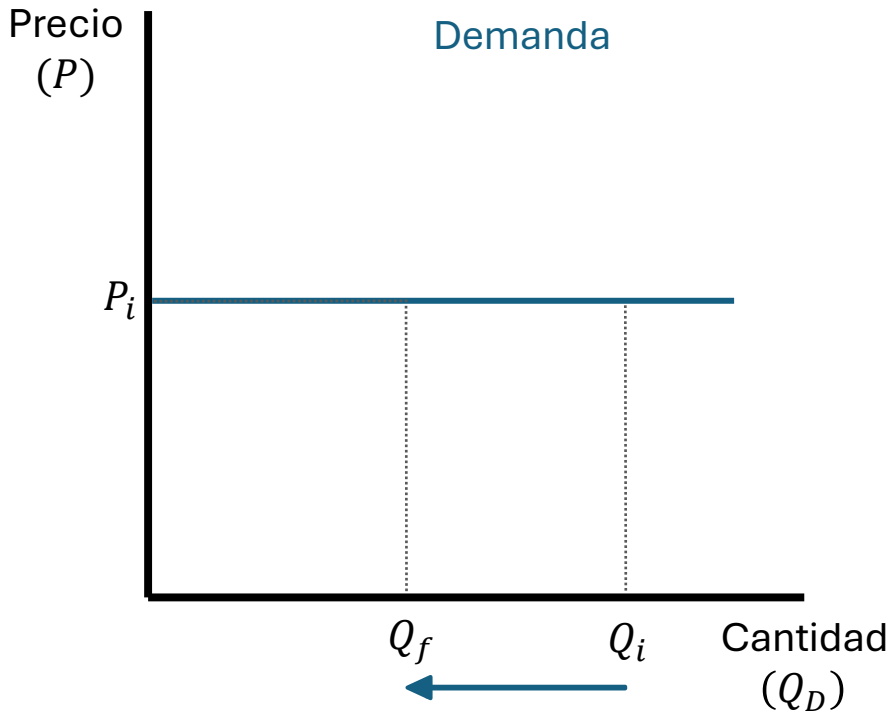
A medida que aumenta la elasticidad, la curva de demanda se vuelve más plana.



Elasticidad Precio de la Demanda

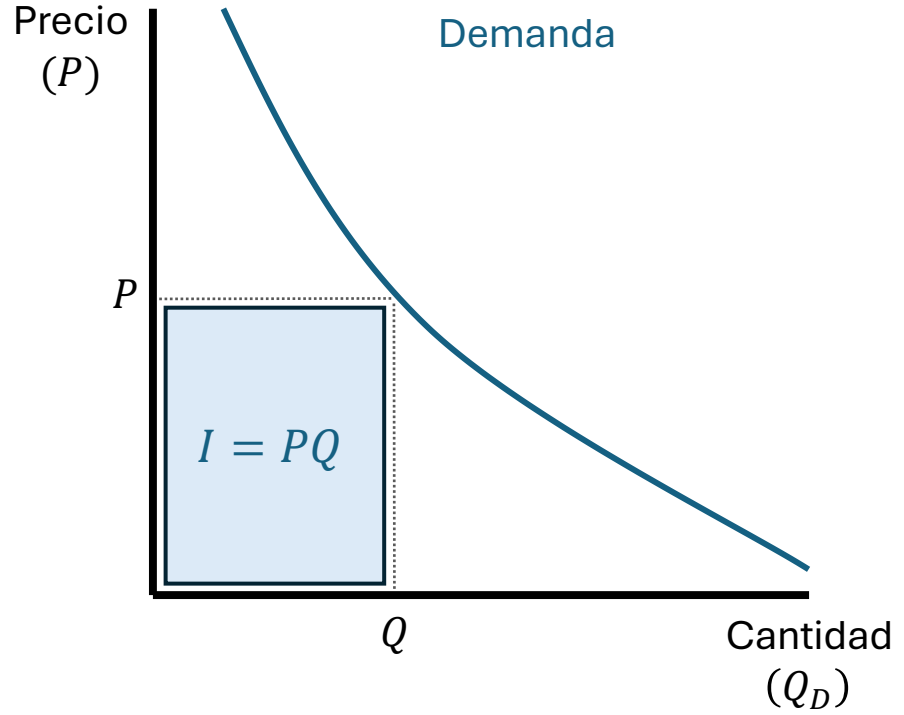
Demanda Perfectamente Elástica: $\left|\varepsilon_P^{Q_D}\right| = \infty$

A cualquier precio mayor que P_i la cantidad demandada es cero. En el precio P_i , lo consumidores demandan cualquier cantidad.



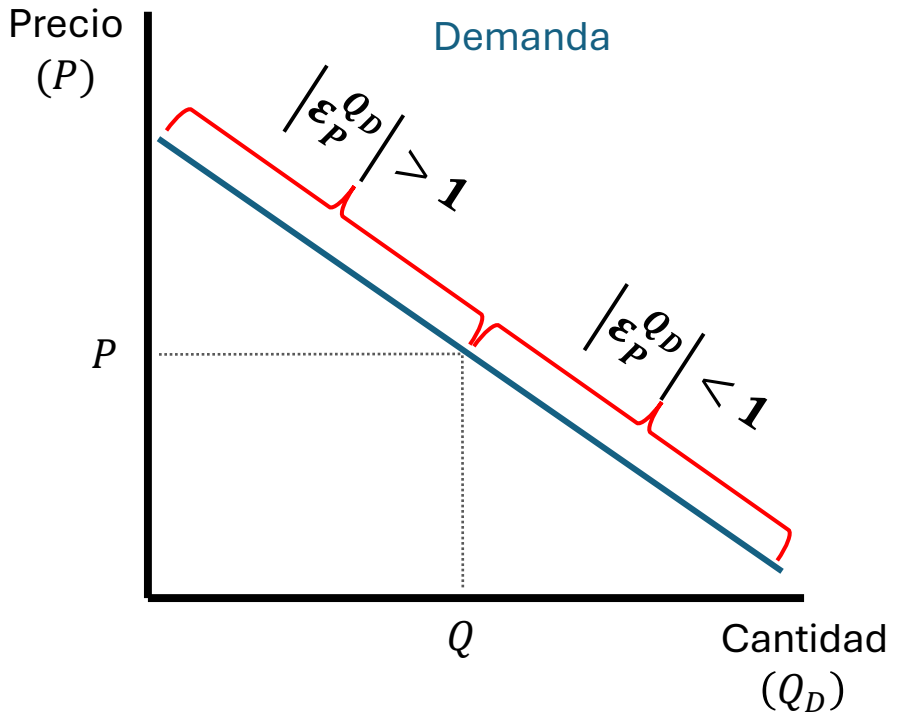
Elasticidad Precio de la Demanda

- **Ingreso Total:** Es la cantidad que pagan los compradores (y que reciben los vendedores) de un bien, computado como el precio del bien multiplicado por su cantidad.
- Desde la perspectiva de la oferta, se busca maximizar el Ingreso Total. Se puede ver que:
  - Si actualmente se encuentra en un punto con demanda **inelástica**, el beneficio por aumentar el precio es mayor que la pérdida por la reducción en las ventas → **Aumentar P**
  - Si actualmente se encuentra en un punto con demanda **elástica**, el beneficio por aumentar el precio es menor que la pérdida por la reducción en las ventas → **Disminuir P**
  - Si actualmente se encuentra en un punto con demanda **unitariamente elástica**, modificar el precio resulta en un ingreso total menor → **Mantener P**



Elasticidad Precio de la Demanda

- Dado que la elasticidad se define como $\boldsymbol{\varepsilon_P^{Q_D} = \frac{P}{Q_D}\frac{\partial Q_D}{\partial P}}$, generalmente, se puede determinar que ésta cambia punto a punto a lo largo de la curva de demanda.
- Un error común, es suponer que la curva de demanda lineal tiene elasticidad constante, porque su pendiente es constante.
- Aunque la pendiente de la curva de demanda es constante en este caso, la elasticidad no es constante a lo largo de la curva de demanda lineal
- En puntos con precios bajos y alta demanda, la curva de demanda es inelástica.
- En puntos con precios altos y baja demanda, la curva de demanda es elástica.



Elasticidad Ingreso de la Demanda

- Mide cómo la cantidad demandada de un bien responde a cambios en el ingreso del consumidor. Se calcula como el cambio porcentual de la cantidad demandada dividida por el cambio porcentual en el ingreso:

$$\varepsilon_I^{Q_D} \approx \frac{\textbf{Cambio porcentual cantidad demandada}}{\textbf{Cambio porcentual de } \boldsymbol{renta}}$$

$$\varepsilon_I^{Q_D} = \frac{I}{Q_D}\frac{\partial Q_D}{\partial I}$$

- Los bienes se pueden clasificar de acuerdo con el módulo de su elasticidad:
  I. Si $\varepsilon_I^{Q_D} < 0$: Se considera un bien inferior, es decir, ingresos más altos disminuyen la cantidad consumida (elasticidad negativa).
  II. Si $0 < \varepsilon_I^{Q_D} < 1$: Se considera un bien normal, es decir, ingresos más altos aumentan la cantidad consumida (elasticidad positiva) en una proporción menor a 1.
  III. Si $\varepsilon_I^{Q_D} > 1$: Se considera un bien de lujo, es decir, ingresos más altos aumentan la cantidad consumida (elasticidad positiva) en una proporción mayor a 1.

Elasticidad Precio Cruzado de la Demanda

- Mide cómo la cantidad demandada de un bien x cambia cuando cambia el precio de otro bien P_y. Se calcula como el cambio porcentual de la cantidad demandada del bien x dividida por el precio de otro bien P_y :

$$\boldsymbol{\varepsilon_{P_y}^{Q_x} \approx \frac{\text{Cambio porcentual cantidad demandada bien } x}{\text{Cambio porcentual de precio del bien } y}}$$

$$\boldsymbol{\varepsilon_{P_y}^{Q_x} = \frac{P_y}{Q_x}\frac{\partial Q_x}{\partial P_y}}$$

- Los bienes se pueden clasificar de acuerdo con el módulo de su elasticidad:
  I. Si $\boldsymbol{\varepsilon_{P_y}^{Q_x} > 0}$: Se considera un bien sustituto, es decir, el aumento de precio $\boldsymbol{P_y}$ induce un aumento en el consumo del bien x.
  II. Si $\boldsymbol{\varepsilon_{P_y}^{Q_x} < 0}$: Se considera un bien complementario, es decir, el aumento de precio $\boldsymbol{P_y}$ induce una disminución en el consumo del bien x.

Elasticidad Precio de la Oferta

- Mide cómo la cantidad ofrecida de un bien responde a cambios en el precio de ese bien. Se calcula como el cambio porcentual de la cantidad ofrecida dividida por el cambio porcentual en el precio:

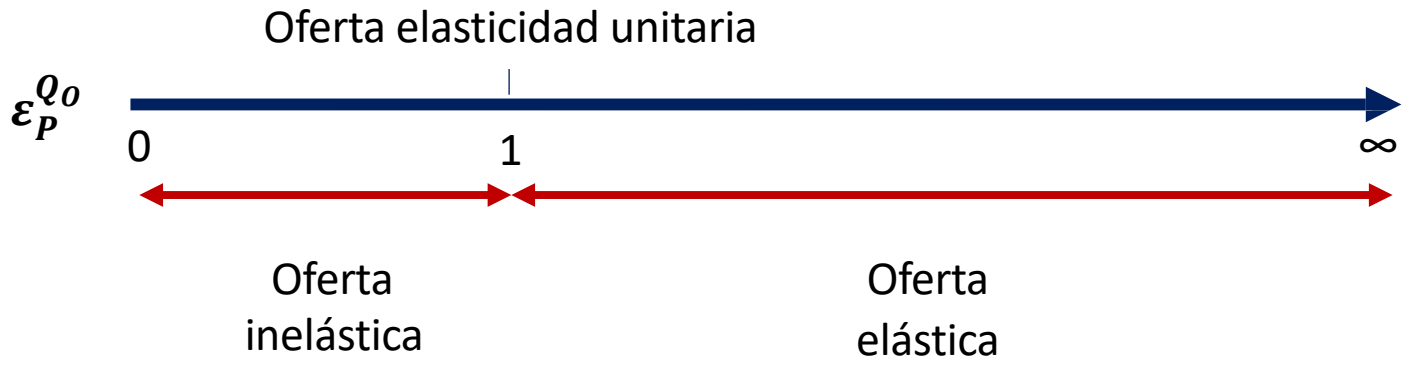
$$\varepsilon_P^{Q_O} \approx \frac{\textbf{Cambio porcentual cantidad ofrecida}}{\textbf{Cambio porcentual de precio}}$$

$$\varepsilon_P^{Q_O} = \frac{P}{Q_O}\frac{\partial Q_O}{\partial P}$$

- Como la cantidad ofrecida de un bien está positivamente relacionada con su precio, el cambio porcentual en la cantidad producida siempre tendrá el mismo signo al cambio porcentual en precio (ley oferta).
- Las elasticidades de la oferta también pueden analizarse en relación con variables como los tipos de interés, los salarios, y los precios de las materias primas y otros bienes intermedios necesarios para la producción. La elasticidad de la oferta de la mayoría de los bienes manufacturados con respecto a los precios de las materias primas suele ser negativa.
- Un aumento en el precio de una materia prima eleva los costos de la empresa. Si todo lo demás permanece constante, un incremento en los costos debido a mayores precios de materias primas resulta en una disminución de la cantidad ofrecida.

Elasticidad Precio de la Oferta

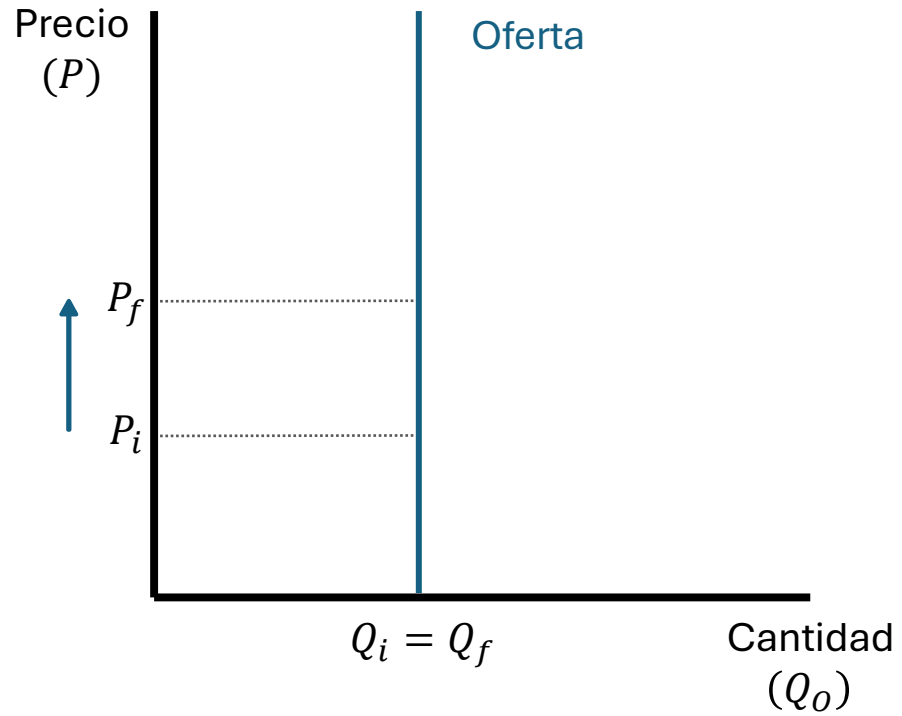
- La oferta se puede clasificar de acuerdo con su elasticidad:
  I. Si $\boldsymbol{\varepsilon_P^{Qo} > 1}$: Se considera una oferta elástica, es decir, la cantidad ofrecida se mueve proporcionalmente más que su precio.
  II. Si $\boldsymbol{\varepsilon_P^{Qo} = 1}$: Se considera una oferta con elasticidad unitaria, es decir, el cabio porcentual en cantidad es igual al cambio porcentual en el precio.
  III. Si $\boldsymbol{\varepsilon_P^{Qo} < 1}$: Se considera una oferta inelástica, es decir, la cantidad ofrecida se mueve proporcionalmente menos que su precio.



Elasticidad Precio de la Oferta

Oferta Perfectamente Inelástica: $\varepsilon_P^{Q_O} = 0$

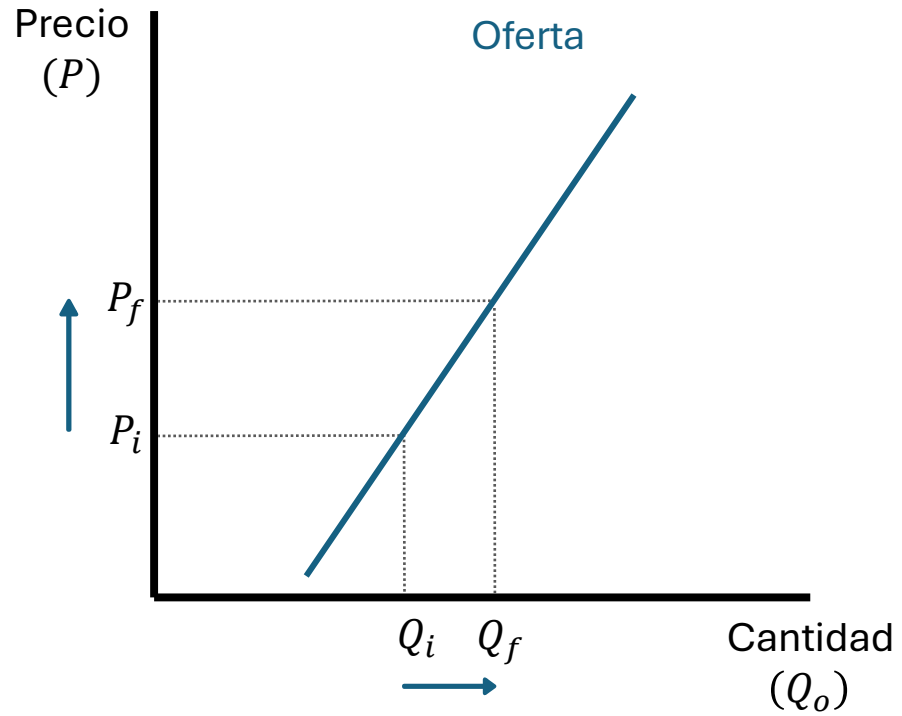
Un aumento del precio no cambia la cantidad ofrecida



Elasticidad Precio de la Oferta

Oferta Inelástica: $\mathbf{0 < \varepsilon_P^{Q_O} < 1}$

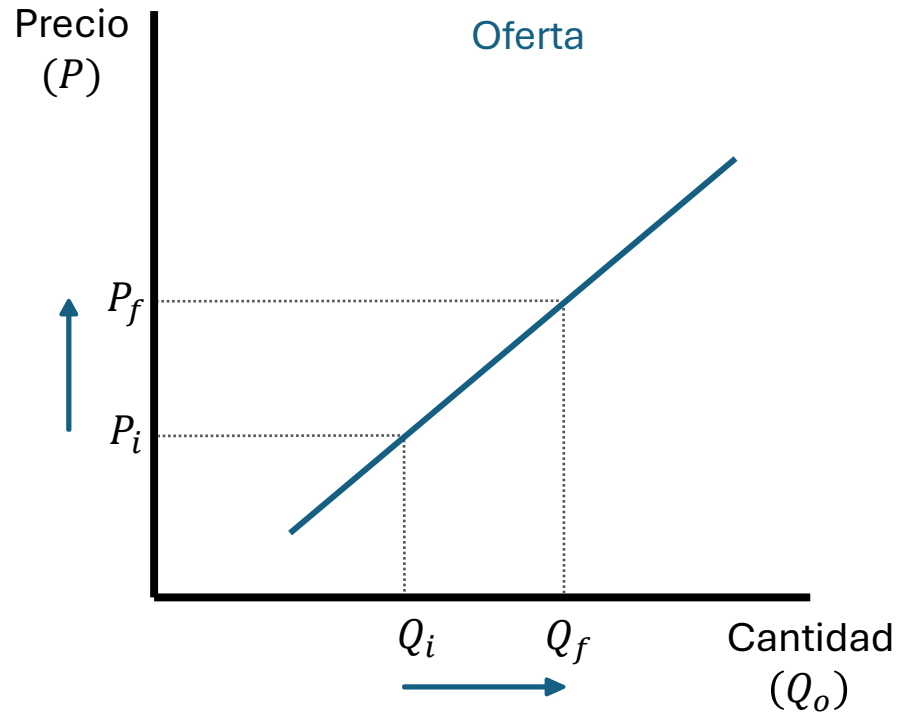
A medida que aumenta la elasticidad, la curva de oferta se vuelve más plana.



Elasticidad Precio de la Oferta

Oferta Unitariamente Elástica: $\varepsilon_P^{Qo} = 1$

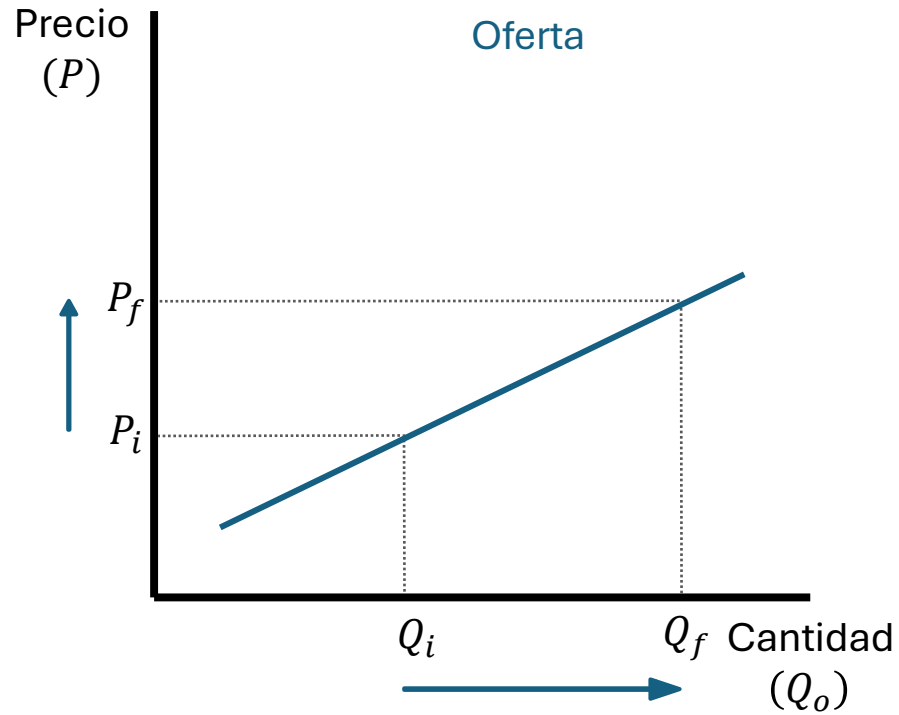
A medida que aumenta la elasticidad, la curva de oferta se vuelve más plana.



Elasticidad Precio de la Oferta

Oferta Elástica: $1 < \varepsilon_P^{Q_O} < \infty$

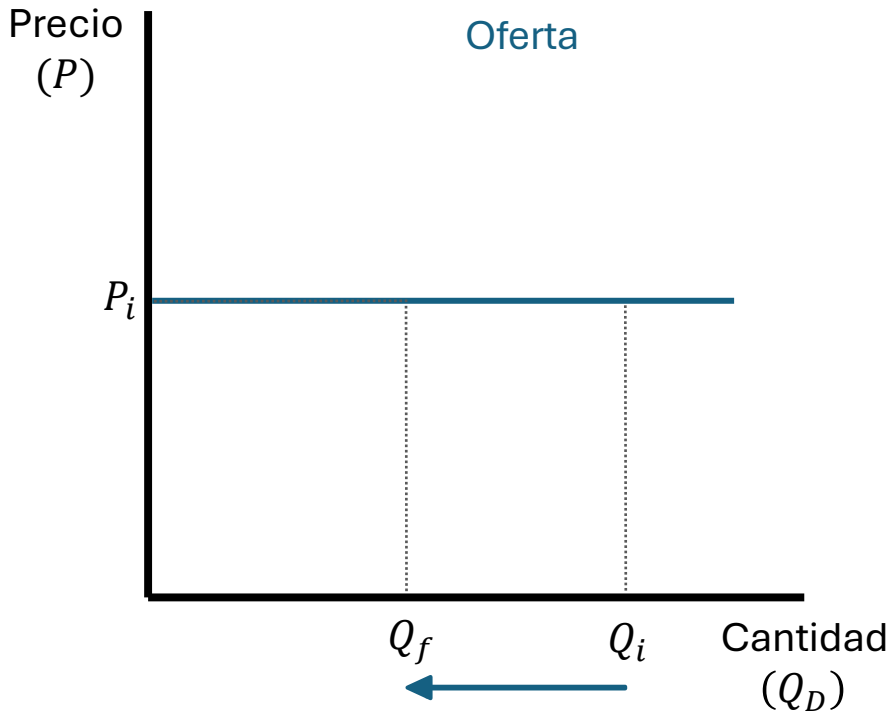
A medida que aumenta la elasticidad, la curva de oferta se vuelve más plana.



Elasticidad Precio de la Oferta

Oferta Perfectamente Elástica: $\varepsilon_P^{Q_O} = \infty$

A cualquier precio menor que P_i la cantidad ofrecida es cero. En el precio P_i, los productores ofrecen cualquier cantidad.



Elasticidad en el Corto y Largo Plazo

- Al analizar la demanda y la oferta, es esencial diferenciar entre el corto plazo y el largo plazo.
- Para determinar cómo varía la demanda o la oferta en respuesta a cambios de precio, se debe especificar el período de tiempo considerado.
- El corto plazo se refiere a un periodo breve, generalmente un año o menos.
- El largo plazo implica un tiempo suficiente para que consumidores y productores se adapten completamente a las variaciones de precio.
- Las curvas de demanda y oferta a corto plazo suelen diferir significativamente de las curvas a largo plazo.

Elasticidad en el Corto y Largo Plazo

Demanda en general:

- La demanda de muchos bienes es más elástica con respecto al precio a largo plazo que a corto plazo.
- Los consumidores necesitan tiempo para cambiar sus hábitos de consumo. Por ejemplo, si el precio del café aumenta significativamente, la cantidad demandada disminuirá gradualmente mientras los consumidores reducen su consumo de café.
- La demanda de un bien puede estar relacionada con la cantidad existente de otro bien que cambia lentamente.
  - La demanda de gasolina es mucho más elástica a largo plazo que a corto plazo. Una subida significativa en el precio de la gasolina reduce la cantidad demandada a corto plazo porque los automovilistas usan menos sus vehículos.
  - A largo plazo, el aumento del precio de la gasolina lleva a los consumidores a comprar automóviles más pequeños y eficientes en consumo de combustible.
  - Dado que el cambio en el parque automovilístico es lento, la disminución en la cantidad demandada de gasolina ocurre gradualmente.

Elasticidad en el Corto y Largo Plazo

Demanda y durabilidad:

- En algunos bienes, la demanda es más elástica a corto plazo que a largo plazo. Veamos un ejemplo:
  - Para automóviles, una subida de precios hace que los consumidores pospongan la compra de un nuevo automóvil, reduciendo bruscamente la cantidad anual demandada a corto plazo.
  - A largo plazo, los automóviles viejos se desgastan y necesitan ser reemplazados, lo que recupera la cantidad anual demandada.
  - Por tanto, la demanda de automóviles es menos elástica a largo plazo que a corto plazo.
  - Cuando el precio de los automóviles sube, muchos consumidores posponen la compra, disminuyendo significativamente la cantidad demandada a corto plazo.
  - Sin embargo, el stock total deseado por los consumidores no disminuye mucho, y eventualmente, los viejos automóviles se desgastan y deben ser reemplazados.
  - Por lo tanto, a largo plazo, la cantidad demandada de automóviles se recupera, resultando en una variación menor en la cantidad demandada en comparación con el corto plazo.
- Los bienes duraderos, como automóviles, frigoríficos, televisores y equipo industrial, tienen una cantidad total grande en relación con la producción anual. Una pequeña variación en el stock total deseado puede resultar en una gran variación porcentual en el nivel de compras.

Elasticidad en el Corto y Largo Plazo

Oferta en general:

- La elasticidad de la oferta a largo plazo es diferente de la elasticidad a corto plazo. A largo plazo, la oferta de la mayoría de los productos es más elástica con respecto al precio que a corto plazo.
- A corto plazo, las empresas enfrentan limitaciones de capacidad y necesitan tiempo para ampliar instalaciones y contratar personal. No obstante, la cantidad ofrecida puede aumentar a corto plazo si los precios suben significativamente. Las empresas pueden aumentar la producción a corto plazo mediante el uso intensivo de las instalaciones existentes, pagando horas extra a los trabajadores y contratando temporalmente más personal.
- A largo plazo, las empresas pueden expandir significativamente la producción al tener tiempo para construir nuevas instalaciones y contratar más trabajadores permanentes.
- La oferta a corto plazo de algunos bienes y servicios puede ser totalmente inelástica, como en el caso de las viviendas de alquiler en muchas ciudades.
    - A muy corto plazo, un aumento en la demanda de viviendas solo eleva los alquileres debido a la cantidad fija de unidades disponibles.
    - A largo plazo, un aumento de los alquileres incentiva la rehabilitación y construcción de nuevos edificios, incrementando la cantidad ofrecida.

Elasticidad en el Corto y Largo Plazo

Oferta y durabilidad:

- La oferta de algunos bienes es más elástica a corto plazo que a largo plazo.
- Estos bienes son duraderos y pueden reciclarse como parte de la oferta si sube el precio.
- Un ejemplo es la oferta secundaria de metales, que proviene de la chatarra fundida y refabricada:
  - Cuando aumenta el precio del cobre, hay más incentivos para convertir la chatarra de cobre en nueva oferta, aumentando inicialmente la oferta secundaria.
  - A largo plazo, el stock de chatarra de buena calidad disminuye, encareciendo la fundición, purificación y refabricación.
  - Por lo tanto, la oferta secundaria se contrae a largo plazo.
  - Así, la elasticidad-precio a largo plazo de la oferta secundaria es menor que a corto plazo.

Ejercicio 1

Un compañero le comenta que una expresión muy útil para el análisis de la elasticidad es:

$$\varepsilon_x^{f(x)} = \frac{\partial \ln(f(x))}{\partial \ln(x)}$$

Muestre que esta expresión es equivalente a:

$$\varepsilon_x^{f(x)} = \frac{x}{f(x)} \frac{\partial f(x)}{\partial x}$$

Además, interprete la expresión dada por su compañero.

Ejercicio 1

Aplicando regla de la cadena

$$\frac{\partial \ln(f(x))}{\partial \ln(x)} = \frac{\partial \ln(f(x))}{\partial f(x)} \cdot \frac{\partial f(x)}{\partial \ln(x)}$$

Se puede determinar que:

$$\frac{\partial \ln(f(x))}{\partial f(x)} = \frac{1}{f(x)}$$

Por otro lado, usando regla de la cadena, es conveniente notar que:

$$\frac{\partial f(x)}{\partial x} = \frac{\partial f(x)}{\partial \ln(x)} \cdot \frac{\partial \ln(x)}{x} = \frac{\partial f(x)}{\partial \ln(x)} \cdot \frac{1}{x}$$

Reordenando:

$$\frac{\partial f(x)}{\partial \ln(x)} = \mathrm{x} \cdot \frac{\partial f(x)}{\partial x}$$

De esta forma:

$$\frac{\partial \ln(f(x))}{\partial \ln(x)} = \frac{\partial \ln(f(x))}{\partial f(x)} \cdot \frac{\partial f(x)}{\partial \ln(x)} = \frac{1}{f(x)} \cdot \mathrm{x} \cdot \frac{\partial f(x)}{\partial x} = \varepsilon_x^{f(x)}$$

Esta expresión se puede interpretar como: “La elasticidad mide la pendiente de $f(x)$ a escala logarítmica, es decir, mide cómo varía el logaritmo de $f(x)$, en razón del cambio del logaritmo de x”.

Ejercicio 2

Dados N bienes, muestre que las elasticidades ingreso de la demanda giran en torno a uno. Dicho de otra forma, muestre que la media ponderada de las elasticidades ingreso es igual a uno.

Para ello asuma que el precio de cada bien es p_i y que se dispone de un presupuesto de I.

Ejercicio 2

Sabemos que:

$$\sum_{i=1}^{N} p_i \cdot x_i = I$$

Derivando respecto al ingreso:

$$\sum_{i=1}^{N} p_i \cdot \frac{\partial x_i}{\partial I} = 1$$

Usando un “uno conveniente” en cada término de la sumatoria:

$$\sum_{i=1}^{N} p_i \cdot \frac{\partial x_i}{\partial I} \cdot \frac{x_i}{I} \cdot \frac{I}{x_i} = 1$$

Definiendo la razón de gasto en i:

$$s_i = \frac{p_i \cdot x_i}{I}$$

Ejercicio 2

Obtenemos:

$$\sum_{i=1}^{N} \underbrace{\frac{I}{x_i} \cdot \frac{\partial x_i}{\partial I}}_{\varepsilon_I^{x_i}} \cdot s_i = 1$$

De esta forma:

$$\sum_{i=1}^{N} \varepsilon_I^{x_i} \cdot s_i = 1$$

Donde:

$$\sum_{i=1}^{N} s_i = 1$$

$$0 \leq s_i \leq 1 \quad \forall\, i = 1, \ldots, N$$



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Tema 05: Elasticidad

ICS1513 – Introducción a la Economía