# EAE105A Introducción a la Economía II. Microeconomía: Teoría de la Demanda

Pinjas Albagli

Instituto de Economía Pontificia Universidad Católica de Chile

Primer Semestre de 2018

#### Definición

Cantidad demandada (q<sup>d</sup>): Cantidad de un bien que los compradores están dispuestos y tienen la capacidad de comprar.

#### Definición

**Función de demanda:** Función que relaciona la cantidad demandada de un bien con su precio, manteniendo constantes los precios de otros bienes relacionados, las preferencias del consumidor y su ingreso.

$$q_{_{\mathrm{x}}}^{_{\mathrm{d}}}=f\left(p_{_{\mathrm{x}}},\overline{p_{_{\mathrm{y}}}},\overline{p_{_{\mathrm{z}}}},\overline{m},\overline{otros\ factores...}
ight)$$

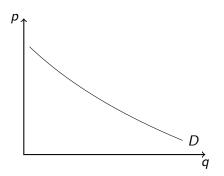
#### Definición

**Ley de la demanda:** Con todo lo demás constante, la cantidad demandada de un bien  $(q^d)$  disminuye cuando su precio (p) aumenta.

00000

Tradicionalmente la graficamos al revés:

$$p_{x}^{d}=f^{-1}\left(q_{x},\overline{p_{y}},\overline{p_{z}},\overline{m},\overline{\text{otros factores...}}
ight)$$



00000

De esta manera, la curva de demanda refleja el máximo precio que un consumidor estaría dispuesto a pagar por una unidad adicional. Es decir, la valoración marginal del consumo.

Lev de la demanda ⇒ la curva de demanda tiene pendiente negativa

Es **muy** importante distinguir entre:

#### Definición

0000

- Cambio en la cantidad demandada: Cuando cambia p y se mantienen constantes otros determinantes de la demanda, se produce un movimiento en/sobre/através de la curva de demanda.
- Cambio en la demanda: Cuando cambia alguno de los determinantes de la demanda que no están representados en los ejes del gráfico (es decir, cualquiera distinto de p), cambia la cantidad demandada a cada precio, por lo que se desplaza la curva de demanda.

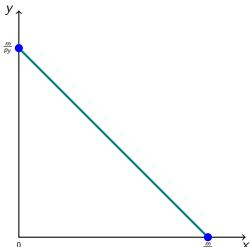
Estudiaremos la elección de un consumidor tomador de precios. Modelaremos al consumidor como un individuo que consume 2 bienes cuyas cantidades denotaremos por x e y. Paga  $p_x$  y  $p_y$  por cada unidad de x e y respectivamente. Suponemos que el objetivo del consumidor es maximizar su utilidad u(x, y).

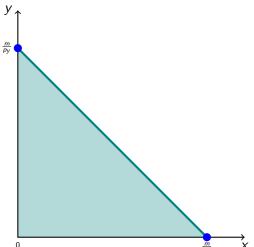
Definamos algunos conceptos:

#### Definición

- Canasta de consumo (x, y): Combinación compuesta por las cantidades x e y de ambos bienes.
- Restricción presupuestaria: El límite en las canastas de consumo que el consumidor puede comprar.

$$p_x \cdot x + p_y \cdot y \le m$$





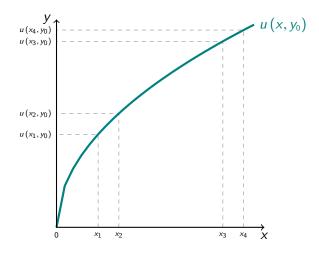
• Función de utilidad (u (·)): Función que representa las preferencias del consumidor.

$$(x_A, y_A) \gtrsim (x_B, y_B) \iff u(x_A, y_A) \ge u(x_B, y_B)$$

 Utilidad marginal (UMg): Cambio en la función de utilidad al aumentar el consumo en una unidad.

$$UMg_{x} = u(x+1,y) - u(x,y)$$

$$UMg_{y} = u(x, y + 1) - u(x, y)$$

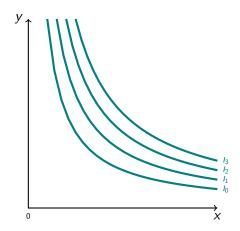


• Curva de indiferencia (I): Curva que muestra las canastas de consumo que le proporcionan al consumidor el mismo nivel de utilidad. Hay una para cada nivel de utilidad posible.

$$I_{\overline{u}} = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2_+ : u(x,y) = \overline{u}\}$$

 Tasa marginal de sustitución (TMS): Tasa a la cual un consumidor está dispuesto a intercambiar un bien por otro. Es la pendiente de la curva de indiferencia.

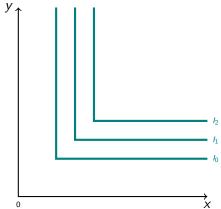
$$TMS = \frac{UMg_{x}}{UMg_{y}}$$



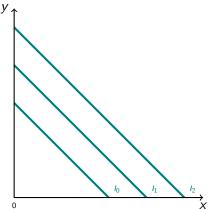
#### Propiedades de las curvas de indiferencia:

- Las curvas de indiferencia más altas son preferidas a las más bajas.
- Las curvas de indiferencia tienen pendiente negativa.
- Las curvas de indiferencia no se cruzan.
- Las curvas de indiferencia son convexas al origen.

## Caso extremo 1: Complementos perfectos



Caso extremo 2: Sustitutos perfectos



Suponemos que el objetivo del consumidor es escoger la cantidad canasta de consumo  $(x^*, y^*)$  que maximiza su utilidad dentro del conjunto de canastas que puede comprar, dado su ingreso y los precios de los bienes. Esto se traduce en alcanzar la curva de indiferencia más lejana al origen cumpliendo la restricción presupuestaria.

#### Caracterizando el óptimo:

- Si el consumidor gasta \$1 adicional en x, puede comprar  $\frac{1}{p_x}$  unidades adicionales...
- su utilidad aumentará en  $\frac{UMg_x}{p_x}$ ...
- pero tendrá que dejar de comprar  $\frac{1}{p_y}$  unidades de y...
- y su utilidad disminuirá en  $\frac{UMg_y}{p_y}$ .

Por lo tanto,

- Si  $\frac{UMg_x}{p_x} > \frac{UMg_y}{p_y}$ , es posible aumentar la utilidad reasignando gasto al bien x.
- Si  $\frac{UMg_x}{p_x} < \frac{UMg_y}{p_y}$ , es posible aumentar la utilidad reasignando gasto al bien y.

Pero en el óptimo no es posible aumentar la utilidad redistribuyendo el gasto.

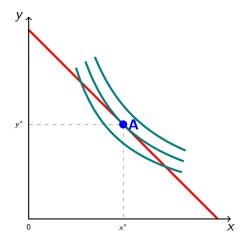
Concluimos que en el óptimo

$$\frac{UMg_x}{p_x} = \frac{UMg_y}{p_y}$$

Reordenando.

$$\frac{UMg_x}{UMg_y} = \frac{p_x}{p_y}$$
$$TMS = \frac{p_x}{p_y}$$

⇒ tangencia entre curva de indiferencia y la RP

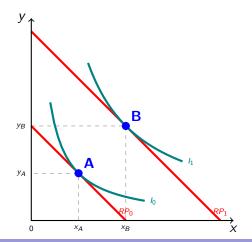


Cuando (ceteris paribus) aumenta el ingreso, la restricción presupuestaria se desplaza hacia afuera en forma paralela.

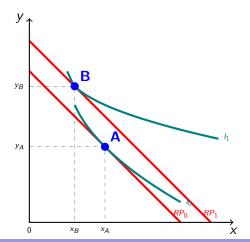
#### Definición

- Bien normal o superior: Un incremento en el ingreso aumenta la cantidad demandada.
- **Bien inferior:** Un incremento en el ingreso reduce la cantidad demandada.

#### Ejemplo 1: $x \in y$ normales



## Ejemplo 2: x inferior, y normal

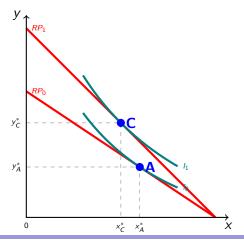


Cuando (*ceteris paribus*) cambia el precio relativo, cambia la pendiente de la restricción presupuestaria. Por ejemplo,

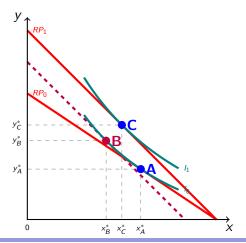
$$\Delta^+ p_x \implies \Delta^+ \left(\frac{p_x}{p_y}\right)$$

$$\Delta^+ p_y \implies \Delta^- \left(\frac{p_x}{p_y}\right)$$

Ejemplo:  $\Delta^- p_y$ 



Podemos descomponer el efecto...



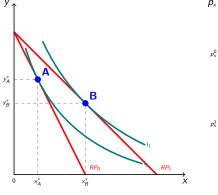
#### Definición

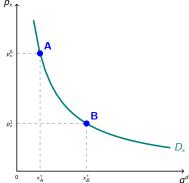
- Efecto sustitución: Cambio en el consumo cuando un cambio en el precio mueve al consumidor a lo largo de una curva de indiferencia determinada, hasta un punto con una nueva tasa marginal de sustitución.
  - Mantenemos el nivel de utilidad artificialmente constante y nos preguntamos qué canasta escogería el consumidor para mantener el mismo nivel de utilidad con el nuevo precio relativo. Esto requiere "quitarle" ingreso.

#### Definición

- Efecto ingreso: Cambio en el consumo cuando un cambio en el precio mueve al consumidor a una curva de indiferencia distinta.
  - Le "devolvemos" el ingreso que le habíamos "quitado", permitiéndole alcanzar un nivel de utilidad más alto.

Variando  $p_x$  y manteniendo  $p_y$  y m constantes, podemos obtener la curva de demanda por x:

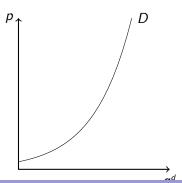




#### Definición

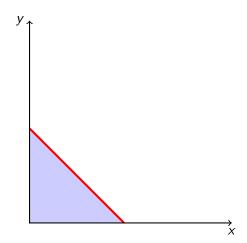
**Bien Giffen:** Un bien para el cual un aumento en el precio incrementa la cantidad demandada.

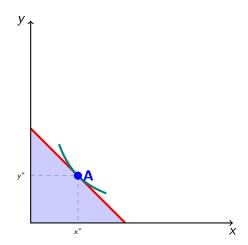
En otras palabras, un bien cuya demanda tiene pendiente positiva:

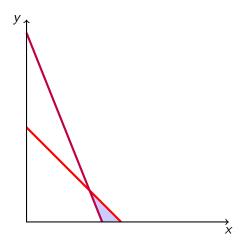


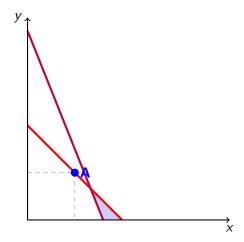
Ejemplo: Elección entre carne y arroz para un consumidor pobre

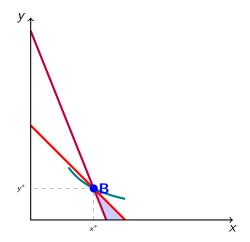
- Bien x: Arroz
- Bien y: Carne
- Calorías por peso gastado:  $\frac{c_x}{p_x} > \frac{c_y}{p_y}$
- Restricción presupuestaria:  $p_x \cdot x + p_y \cdot y \le m$
- Restricción de ingesta calórica:  $c_x \cdot x + c_y \cdot y \ge c^*$

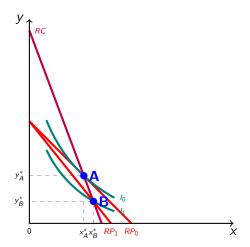


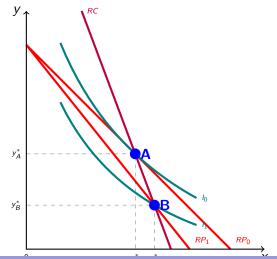


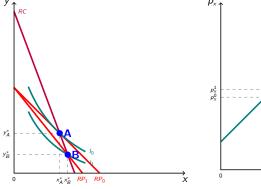


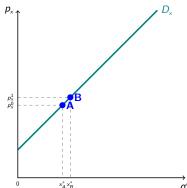










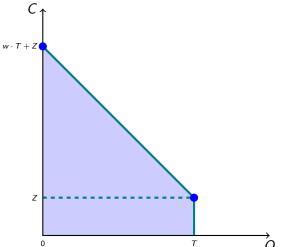


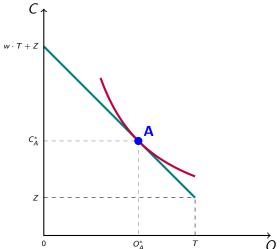
#### Definición

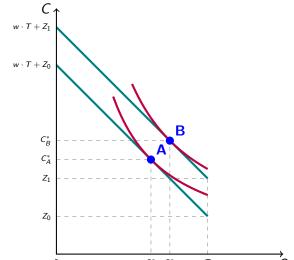
- Cantidad ofrecida de trabajo (L<sup>s</sup>): Cantidad de horas que los trabajadores quieren y pueden trabajar.
- Oferta de trabajo: Relación entre L<sup>s</sup> y el salario por hora de trabajo (w), manteniendo otros determiantes de L<sup>s</sup> constantes.

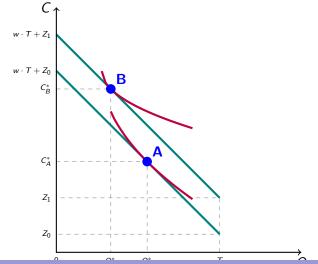
#### Modelo neoclásico de elección ocio-consumo

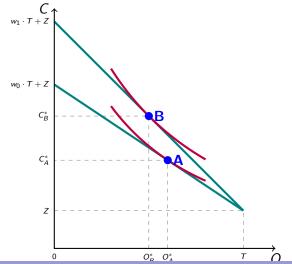
- Preferencias sobre consumo y ocio: u(C, O)
- Restricción presupuestaria:  $C \le w \cdot L + Z$
- Restricción de tiempo: T = L + O
- Combinando las restricciones:  $C \le (w \cdot T + Z) w \cdot O$

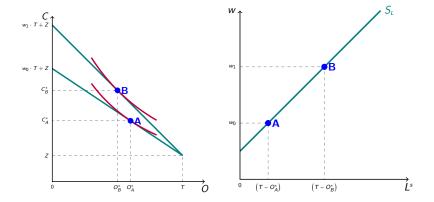












- Si domina el efecto sustitución ⇒ oferta laboral tiene pendiente positiva
- Decisión de participación laboral está determinada por el salario de reserva...

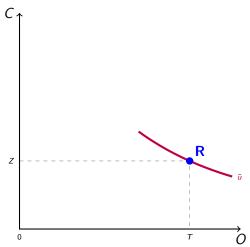
#### Definición

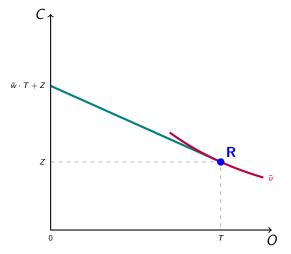
• Salario de reserva (w̃): Salario que deja al consumidor indiferente entre trabajar y no trabajar.

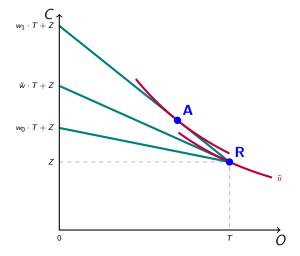
$$L^* \left\{ \begin{array}{ll} \geq 0 & \text{si } w \geq \tilde{w} \\ = 0 & \text{si } w < \tilde{w} \end{array} \right.$$

• Utilidad de reserva (ũ): Nivel de utilidad que el individuo obtiene si decide no trabajar.

$$\tilde{u} = u(Z, T)$$







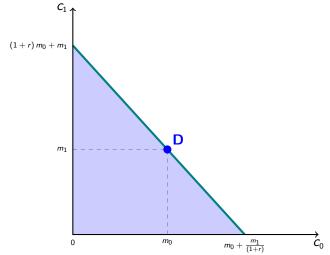
- m<sub>t</sub>: ingreso en el peroido t
- 2 periodos:  $t \in \{0, 1\}$
- El consumidor puede ahorrar o endeudarse:  $s = m_0 c_0$ 
  - $s > 0 \implies ahorro$
  - $s < 0 \implies \text{deuda}$

- r: tasa de interés.
  - Si ahorra en t=0, puede consumir (1+r)s adicionales en t = 1.
  - Si se endeuda en t = 0, debe pagar (1 + r)s en t = 1.
- Restricciones:

$$c_0 + s = m_0$$
$$c_1 \le m_1 + (1+r) s$$

Combinando:

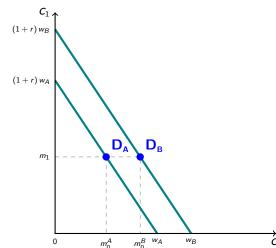
$$c_0 + \frac{c_1}{(1+r)} \le m_0 + \frac{m_1}{(1+r)}$$



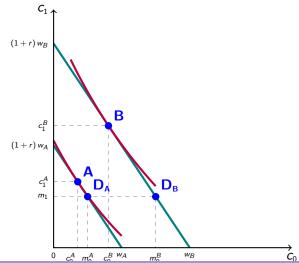
- La pendiente de la restricción presupuestaria es -(1+r) y representa el precio relativo del consumo presente en términos del consumo futuro:
  - Consumir \$1 adicional en el presente significa dejar de consumir (1 + r) en el futuro.
- Alternativamente,  $\frac{1}{(1+r)}$  es el precio relativo del consumo futuro en términos del consumo presente:
  - Consumir \$1 en el futuro significa dejar de consumir  $\$\frac{1}{(1+r)}$  en el presente.

- La restricción presupuestaria intertemporal indica que el valor presente de la corriente de flujos de consumo no puede superar el valor presente de la corriente de flujos de ingreso.
- Dicho de otra forma, durante toda su vida, el individuo no puede gastar más que el valor de su riqueza.<sup>1</sup>

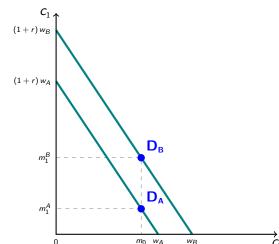
<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Ver definición de valor presente en Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Present\_value



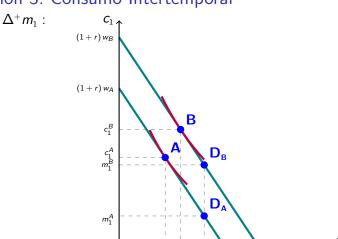
 $\Delta^+ m_0$ :



 $\Delta^+ m_0$ :



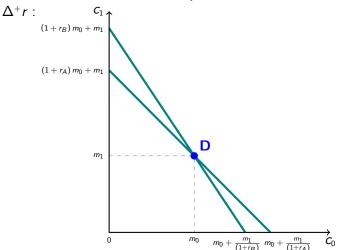
 $\Delta^+ m_1$ :

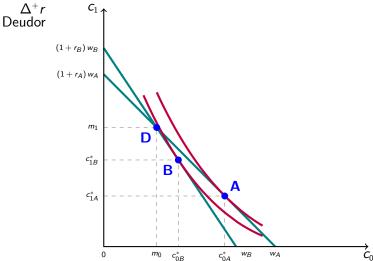


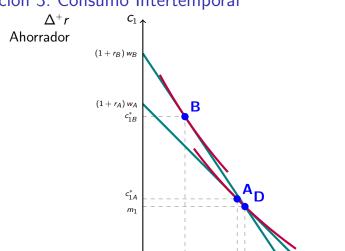
 $c_0^A$   $c_0^B$ 

 $m_0$   $w_A$ 

 $W_R$ 







 $c_{0B}^*$ 

#### En general:

	Ahorrador			Deudor		
	$\Delta c_0$	$\Delta c_1$	$\Delta s$	$\Delta c_0$	$\Delta c_1$	$\Delta s$
Efecto sustitución	_	+	+	_	+	+
Efecto ingreso	+	+	_	_	_	+
Efecto neto	?	+	?	_	?	+

#### Determinantes de la Demanda

- Ingreso del consumidor:
  - Bien normal:  $\Delta^+ m \implies \Delta^+ q^d$
  - Bien neutro:  $\Delta m \implies \Delta q^d$
  - Bien inferior:  $\Delta^+ m \implies \Delta^- q^d$
- Precios de bienes relacionados:
  - Bienes sustitutos:  $\Delta^+ p_v \implies \Delta^+ q_v^d$
  - Bienes complementarios:  $\Delta^+ p_z \implies \Delta^- q_x^d$

#### Determinantes de la Demanda

- **Preferencias:** Las suponemos estables. Pero si aumenta el gusto por X, es de esperar que aumente  $q_x^d$  para cada  $p_x$ .
- Expectativas: Cambios contemporáneos en alguno de los determinantes pueden alterar la demanda futura.
- Cantidad de compradores: Si hay más compradores, aumenta la demanda de mercado.

#### Demanda Individual y Demanda de Mercado

#### Definición

La **demanda de mercado** es la suma (horizontal) de las demandas individuales

$$Q^{d}(p) = \sum_{i=1}^{n} q_{i}^{d}(p)$$

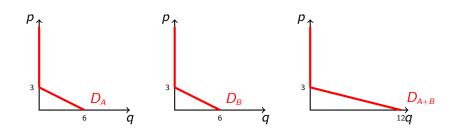
#### Demanda Individual y Demanda de Mercado

Ejemplo 1: 2 consumidores con demandas idénticas

$$q_i^d=6-2p$$

р	$q_A^d$	$q_B^d$	$Q^d$
0	6	6	12
0,5	5	5	10
1	4	4	8
1,5	3	3	6
2	2	2	4
2,5	1	1	2
3	0	0	0

#### Demanda Individual y Demanda de Mercado



#### Ejemplo 2: 2 consumidores con demandas distintas

$$q_A^d = \begin{cases} 6 - 2p & \text{si } p \le 3\\ 0 & \text{si } p > 3 \end{cases}$$

$$q_B^d = \begin{cases} 5 - p & \text{si } p \le 5 \\ 0 & \text{si } p > 5 \end{cases}$$

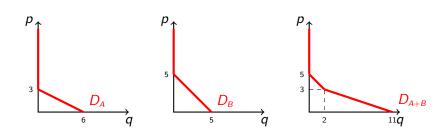
p	$q_A^d$	$q_B^d$	$Q^d$
0	6	5	11
1	4	4	8
2	2	3	5
3	0	2	2
4	0	1	1
5	0	0	0
6	0	0	0

# Demanda Individual y Demanda de Mercado

La demanda de mercado está descrita por la función

$$Q^{d} = \begin{cases} 0 & \text{si } p > 5 \\ 5 - p & \text{si } 3$$

# Demanda Individual y Demanda de Mercado



#### Definición

Elasticidad precio de la demanda: Una medida de cuánto responde  $q^d$  respecto al cambio en p.

$$\eta_{\scriptscriptstyle q,p} \equiv rac{\Delta\,\%\,q^{\scriptscriptstyle d}}{\Delta\,\%\,p}$$

Notar que

$$egin{align} rac{\Delta\,\%q^d}{\Delta\,\%p} &= rac{\Delta q^d/q^d}{\Delta p/p} \ &= rac{1}{\Delta p/\Delta q^d} \cdot rac{p}{q^d} \end{aligned}$$

Ley de la demanda  $\implies \eta_{a,p} \leq 0$ 

- $ullet \left| \eta_{q,p} 
  ight| > 1 \implies ext{demanda elástica} \left( \left| \Delta \, \% q^d 
  ight| > \left| \Delta \, \% p 
  ight| 
  ight)$
- $ullet \left| \eta_{q,p} 
  ight| = 1 \implies$  elasticidad unitaria  $\left( \left| \Delta \ensuremath{\,\%} q^d 
  ight| = \left| \Delta \ensuremath{\,\%} p 
  ight| 
  ight)$
- $\left|\eta_{q,p}\right| < 1 \implies$  demanda inelástica  $\left(\left|\Delta \% q^d\right| < \left|\Delta \% p\right|\right)$

Si calculamos el cambio porcentual como

$$\Delta \% x = \frac{x_{final} - x_{inicial}}{x_{inicial}}$$

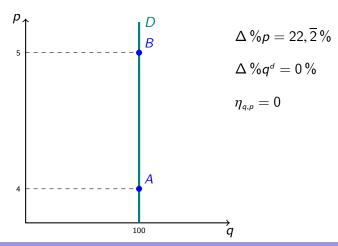
obtendremos resultados distintos dependiendo del punto de partida. Por eso usamos el método del punto medio

$$\Delta \% x = \frac{x_{\text{final}} - x_{\text{inicial}}}{\left(\frac{x_{\text{inicial}} + x_{\text{final}}}{2}\right)}$$

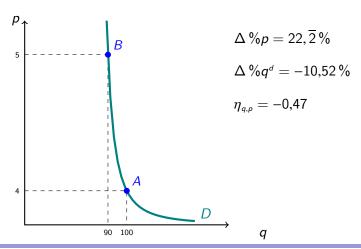
Determinantes de la elasticidad precio de la demanda:

- Disponibilidad de sustitutos cercanos (mayor sustitución más elasticidad)
- Necesidades frente a lujos (menos elasticidad en caso de necesidades)
- Definición del mercado (más estrecha ⇒ más elasticidad)
- ullet Horizonte temporal (más amplio  $\Longrightarrow$  más elasticidad)

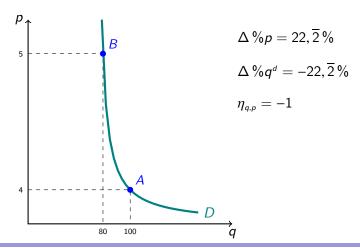
Ejemplos: (a) Demanda perfectamente inelástica



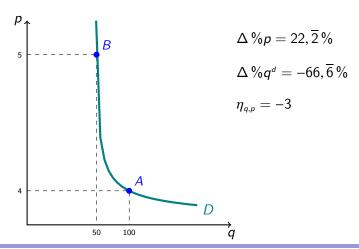
## (b) demanda inelástica



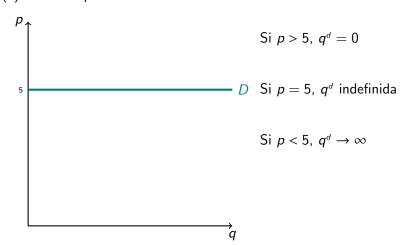
(c) demanda elástica unitaria



(d) demanda elástica



(e) demanda perfectamente elástica



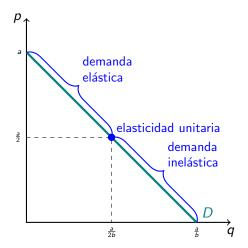
Ejemplo: demanda lineal

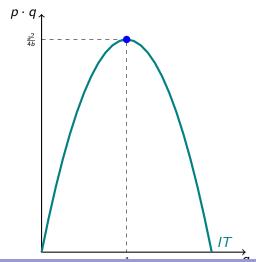
$$p = a - b \cdot q^d$$

con a, b > 0.

¿Qué podemos decir sobre  $\eta_{q,p}$ ?

- $q < \frac{a}{2b} \implies |\eta_{q,p}| > 1$
- $q > \frac{a}{2b} \implies \left| \eta_{q,p} \right| < 1$





#### Definición

**Elasticidad ingreso de la demanda:** Una medida de cuánto responde q<sup>d</sup> respecto al cambio en m.

$$\eta_{q,m} \equiv \frac{\Delta \% q^d}{\Delta \% m}$$

- $\eta_{a,m} > 0 \implies \text{bien normal}$ 
  - $\eta_{a.m} > 1 \implies$  "bien de lujo"
  - $\eta_{q,m} \in (0,1) \implies$  "necesidad"
- $\eta_{q,m} = 0 \implies \text{bien neutro}$
- $\eta_{q,m} < 0 \implies \text{bien inferior}$

#### Ejemplo: Pizza

$$m_0 = 975, m_1 = 1025$$

• 
$$q_0^d = 9$$
,  $q_1^d = 11$ 

ullet  $\eta_{q,m}=4 \implies$  pizza es un bien normal y elástico al ingreso

#### Definición

Elasticidad precio-cruzada de la demanda: Una medida de cuánto responde  $q_x^d$  respecto al cambio en  $q_y$ .

$$\eta_{q_x,p_y} \equiv \frac{\Delta \% q_x^d}{\Delta \% p_y}$$

- $\eta_{q,m} > 0 \implies \text{bienes sustitutos}$
- $\eta_{q,m} = 0 \implies$  bien no relacionados
- $\eta_{q,m} < 0 \implies$  bienes complementarios

### Ejemplo 1: Pizza y bebida

• 
$$p_{v,0} = 1.5$$
,  $p_{v,1} = 2.5$ 

• 
$$q_{x0}^d = 11$$
,  $q_{x1}^d = 9$ 

• 
$$\eta_{q_x,p_y} = -0.4 \implies$$
 pizza y bebida son complementos

#### Ejemplo 2: Pizza y hamburguesa

- $\rho_{y,0} = 1.5, \ \rho_{y,1} = 2.5$
- $q_{x0}^d = 9$ ,  $q_{x1}^d = 11$
- $\bullet$   $\eta_{q_{x,p_{y}}}=0,4 \implies$  pizza y hamburguesa son sustitutos

#### Definición

**Excedente del consumidor (EC):** Diferencia entre la dispocisión del comprador y lo que efectivamente paga.

#### Ejemplo:

- Sea v<sub>i</sub> la valoración que asigna el individuo i al consumo de una unidad del bien x.
- Cada individuo compra a lo más una unidad ⇒ la decisión es comprar o no.
- Sea p el precio al que se puede comprar una unidad.

Decisión racional:

$$\mathsf{Si} \left\{ egin{array}{l} p > v_i & \mathsf{no\ compra} \\ p = v_i & \mathsf{est\'a\ indiferente} \\ p < v_i & \mathsf{compra} \end{array} \right.$$

*Nota:* supondremos que, en caso de indiferencia, compra. Este supuesto es irrelevante para nuestras conclusiones.

Supongamos que hay 4 compradores:

i	V <sub>i</sub>
Α	\$100/u
В	\$80/u
C	\$70/u
D	\$50/u

Caso 1: Se subasta una unidad del bien x (se venderá al comprador que ofrezca el mayor precio).

- Precio sube rápidamente hasta que A ofrece  $(80 + \delta)$  con  $\delta > 0$  y pequeño. (¿Por qué no hasta  $v_A = $100$ ?)
- A compra una unidad de x a \$80 y estaba dispuesto a pagar \$100  $\implies$  su excedente es  $EC_A^{caso1} = \$20/u \cdot 1u = \$20$ .

*Nota:* pensemos en  $\delta$  muy pequeño, es decir  $\delta \to 0$ .

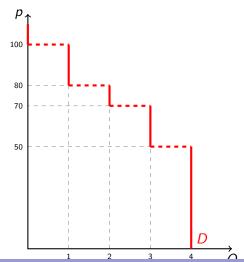
Caso 2: Se subastan dos unidades, ambas al mismo precio (pero a distintos compradores).

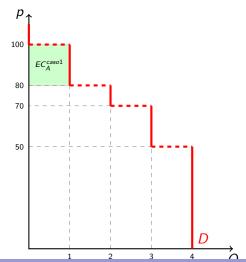
- Subasta termina cuando A y/o B ofrece  $(70 + \delta)$  con  $\delta > 0$  y pequeño.
- $EC_A^{caso2} = (\$100/u \$70/u) \cdot 1u = \$30.$
- $EC_B^{caso2} = (\$80/u \$70/u) \cdot 1u = \$10.$
- $EC_{Total}^{caso2} = $30 + $10 = $40.$

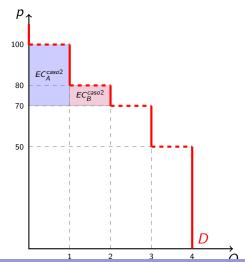
*Nota:* Estamos pensando de nuevo en  $\delta \rightarrow 0$ .

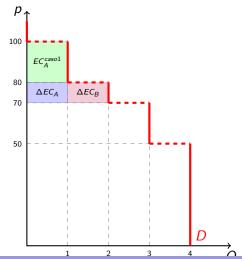
Caso general: Nos abstraemos de la subasta, dejando que el precio varíe libremente. De esta manera, obtenemos la demanda del mercado.

р	Vendedores	$Q^d$
$100$	Ø	0
$80$	$\{\mathcal{A}\}$	1
$70$	{ <i>A</i> , <i>B</i> }	2
$50$	$\{A, B, C\}$	3
$0 \le p \le 50$	$\{A, B, C, D\}$	4









#### Definición

**Comprador marginal:** El primer comprador que saldría del mercado si el precio fuera más alto.

#### Notar que:

- Para cualquier cantidad, el precio dado por la curva de demanda corresponde a la valoración del comprador marginal.
- El excedente del consumidor es el área entre el precio de mercado y la curva de demanda.

- Cuando se reduce el precio de p<sub>0</sub> a p<sub>1</sub>, EC aumenta por dos motivos:
  - ① Las unidades  $(q_0)$  que antes se compraban a  $p_0$  ahora se venden a  $p_1 < p_0$ .
  - 2 Se compran más unidades  $(q_1 q_0)$  con  $p_1$  < disposición a pagar.

Lo anterior es válido en general para cualquier curva de demanda...

