

aunege



Las preferencias del consumidor



J. Etner, M: Jeleva, Profesora de economía

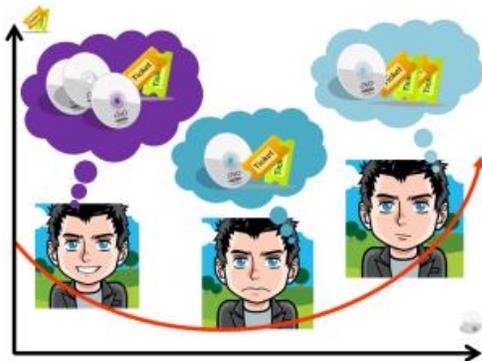
Contenido

Introducción	3
A. Presentación del recurso	3
B. Objetivos	3
Las hipótesis sobre las preferencias	5
A. Definición de una relación de preferencia en canastas de bienes.....	5
B. Anotaciones.....	6
C. Hipótesis fundamentales - Los axiomas de comportamiento del consumidor	6
D. Ejercicios	7
Las curvas de la indiferencia	9
A. Definición	9
B. Propiedades de las curvas de la indiferencia.....	9
La tasa marginal de sustitución.....	12
A. Definición y representación gráfica	12
B. Propiedades	12
C. Dos casos extremos: sustitutos perfectos y complementariedad perfecta	13
El concepto de utilidad.....	15
A. Definición	15
B. Algunas funciones de utilidad estándar	16
C. Las curvas de indiferencia y utilidad	16
D. El concepto de utilidad marginal	17
E. Propiedades de las funciones de utilidad	18
F. La utilidad marginal y la tasa marginal de sustitución.....	18
G. Ejercicios.....	19
Conclusión	22
A. Lo que has aprendido.....	22
B. Para ir más lejos	22
Solución de ejercicios	23

Introducción

- Presentación del recurso
- Objetivos
- Algunas recomendaciones

A. Presentación del recurso



Este recurso está dedicado al estudio de las preferencias del consumidor.

Un consumidor es un individuo que tiene un presupuesto que utiliza para adquirir diferentes productos.

La cantidad de cada producto adquirido depende de sus preferencias (o de sus gustos o necesidades), los precios de los productos y el presupuesto disponible. El estudio de la elección del consumidor proporciona información sobre la demanda de los diferentes productos y el

impacto de los cambios de precios sobre esta demanda.

El modelo (o análisis) de la elección del consumidor implica dos etapas principales:

- En una primera etapa, las preferencias del consumidor son estudios que reflejan sus gustos y que coincidan con su forma de comparar (o clasificar) diferentes combinaciones de productos basados en la satisfacción que le proporcionan.
- En una segunda etapa, hemos introducido las restricciones relacionadas con los precios de los diferentes productos y presupuestos del consumidor y se caracteriza por su elección óptima.

Este recurso está dedicado a la primera etapa del análisis de la elección del consumidor.

B. Objetivos

Principales objetivos de este recurso pedagógico:

- Presentar las propiedades de las preferencias del consumidor,
- Aprender a deducir a partir de estas preferencias, una función de utilidad midiendo la satisfacción (o el bienestar) de los consumidores.

La construcción de las funciones de utilidad que representan las preferencias de un consumidor es importante porque permite, en combinación con las limitaciones del presupuesto, el modelado y la predicción de su elección.

Al final de este recurso, usted sabrá:

- Comprender las hipótesis fundamentales sobre las preferencias
 - Identificarlas
 - Utilizarlas para ordenar las canastas de bienes desde la perspectiva de un consumidor determinado

- Definir y utilizar las curvas de indiferencia para representar las preferencias
 - Trazarlas
 - Utilizarlas para ordenar las canastas de bienes del punto de vista del consumidor

- Definir y calcular una tasa marginal de sustitución

- Comprender los conceptos de utilidad y de la utilidad marginal
 - Conocer algunas de las funciones estándar
 - Dibujar una curva de indiferencia de una función de utilidad
 - Calcular una tasa marginal de sustitución de una función de utilidad

Las hipótesis sobre las preferencias

- Definición de una relación de preferencia en canastas de bienes
- Anotaciones.
- Hipótesis fundamentales - Los axiomas de comportamiento del consumidor
- Ejercicios

A. Definición de una relación de preferencia en canastas de bienes

¿Qué es una canasta de bienes?

Una canasta de bienes es un conjunto de uno o más productos.

Ejemplo:

Hay 4 productos en la economía: Manzanas, DVDs, libros y entradas de cine.

- $A = (4, 1, 5, 3)$ es una canasta de bienes que consta de 4 manzanas, 1 DVD, 5 libros y 3 entradas al cine.
- $B = (2, 4, 8, 1)$ es otra canasta de bienes que consta de 2 manzanas, 4 DVDs, 8 libros y 1 entrada al cine.

Una canasta de bienes puede ser preferida a otra que contiene una combinación diferente de bienes. Los individuos pueden clasificar ciertas canastas de bienes de acuerdo a sus preferencias (gustos):

- **Alicia** prefiere la canasta A a la canasta B,
- pero **Tomás** prefiere la canasta B a la canasta A.
- Para **Sofía**, estas dos canastas son equivalentes (es indiferente entre las canastas A y B).

Para recordar!

La Teoría del consumidor está basada sobre la hipótesis intuitiva que todos los individuos son capaces de clasificar las canastas en 3 grupos:

- Preferida,
- No preferida.
- E indiferente

Se supone que lo incomparable no existe.

Definimos para cada individuo una relación de preferencia en canastas de bienes.

B. Anotaciones.

Acabamos de definir una relación de preferencias para un individuo en particular. Sin embargo, cada individuo tiene sus propias preferencias que pueden ser distintas a las de otro individuo. Se trata ahora de formalizar esta relación, es decir, de darle una expresión matemática.

Tomemos un ejemplo:

Sean dos canastas de bienes A y B:

El consumidor puede clasificarlas de acuerdo al punto de vista de la satisfacción que le procura:

- $A \sim B$: Es indiferente entre las dos canastas. Las dos canastas son entonces equivalentes para él.
- $A \succeq B$: Prefiere débilmente A a B

Atención

\succeq (Preferencia personal) es diferente a \geq (Relación matemática sobre el conjunto de los números reales)

Analizamos las dependencias lógicas entre los casos:

Si $A \succeq B$ y $B \succeq A$ entonces $A \sim B$

Si $A \succeq B$ pero no $A \sim B$ entonces $A \succ B$.

Acabamos de formalizar la noción de relación de preferencia sobre un conjunto de canastas de bienes. Podemos ahora presentar las hipótesis fundamentales que los economistas imponen (y discuten) sobre sus relaciones de preferencias, es decir, de los axiomas de la teoría del consumidor.

C. Hipótesis fundamentales - Los axiomas de comportamiento del consumidor

Relación de preferencia "completa":

Sea $A \succeq B$, o $B \succeq A$, o $A \sim B$

Significa que para todas las canastas de consumo A y B, el consumidor es siempre capaz de decir si prefiere A a B o de B a A o A y B son equivalentes.

Relación de preferencia "reflexiva":

$A \succeq A$ porque $A \sim A$

Significa que una canasta siempre es equivalente a sí misma.

Relación de preferencia "transitiva":

$$A \succeq B \text{ y } B \succeq C \Rightarrow A \succeq C$$

Significa que si la canasta A es preferida o indiferente a la canasta B, y si la canasta B es preferida o indiferente a la canasta C, entonces la canasta A es preferida o indiferente a la canasta C.

Relación de preferencia (estrictamente) monótona (verificación de la no saturación):

Si la canasta A contiene al menos tanto de cada producto como la canasta de B, entonces $A \succ B$;

Significa que todos los bienes son deseables para el individuo y que, independientemente de la cantidad de los bienes de que dispone, que siempre prefiere tener más.

Ejemplo:

Consideramos tres productos: manzanas, bolígrafos y libros.

$$A = (4; 1; 5) \text{ y } B = (5; 1; 5) \Rightarrow B \succ A$$

$$C = (2; 4; 5) \text{ y } D = (3; 5; 6) \Rightarrow D \succ C$$

Relación de preferencia (débilmente) monótona:

Si la canasta contiene al menos tanto de cada bien como la canasta de B, entonces $A \succeq B$

Significa que sólo el aumento de la cantidad de todos los bienes en una la canasta siempre es deseable para la persona. Si sólo la cantidad de un bien aumenta, el individuo puede ser indiferente a este aumento.

Ejemplo:

$$A = (4; 1; 5) \text{ y } B = (6; 1; 5) \Rightarrow A \sim B \text{ es posible.}$$

$$A = (2; 4; 5) \text{ y } B = (3; 5; 6) \Rightarrow A \succ B.$$

El reto ahora es trazar estas relaciones de preferencia.

Una manera sencilla de lograr esto es considerar sólo dos canastas de propiedad.

Esto nos permitirá representar realmente las preferencias de un consumidor de acuerdo con el concepto de curva de indiferencia.

D. Ejercicios

Ejercicio 1

Consideramos:

- 3 bienes: el chocolate, los cuernitos y los panes de leche
- 3 canastas: $A = (1, 2, 3)$, $B = (2, 3, 4)$, $C = (1, 3, 5)$

Si las preferencias de Nicolás son monótonas, se puede deducir por VERDADERO o FALSO que:

Pregunta 1:

- $B \succsim A$

Pregunta 2:

- $C \succsim A$

Pregunta 3:

- $C \succsim B$

Pregunta 4:

- $C \succsim B \Rightarrow B \succsim C$

Ejercicio 2

Estudio de preferencias transitivas, se puede deducir por VERDADERO O FALSO que:

Pregunta 1:

- $C \succsim B \text{ y } B \succsim A \Rightarrow C \succsim A$

Las curvas de la indiferencia

- Definición
- Propiedades de las curvas de indiferencia

A. Definición

¿Qué es una curva de indiferencia?

Una curva de indiferencia representa todas las combinaciones de canastas de bienes que proporcionan el mismo nivel de satisfacción de un consumidor.

El individuo es indiferente entre las combinaciones de bienes representados por puntos de la curva de indiferencia.

Tomemos el caso de 2 bienes: los DVD's y las entradas de cine.

Nos permitirá representar fácilmente estas curvas en el plano (DVD, entradas de cine)

Vamos a construir una curva de indiferencia para un individuo en particular.

Cf: Video ¿Cómo construir una curva de indiferencia?

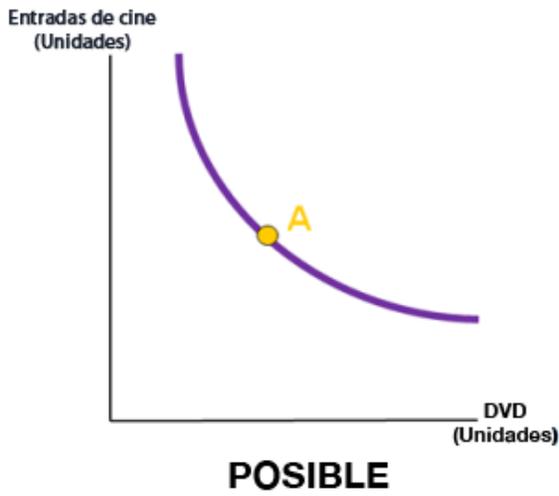
Para recordar!

Podemos deducir que a cada canasta X , y para cada individuo, podemos asociar una curva de indiferencia que reúne a las canastas que son para este individuo, indiferente a la canasta X .

B. Propiedades de las curvas de la indiferencia

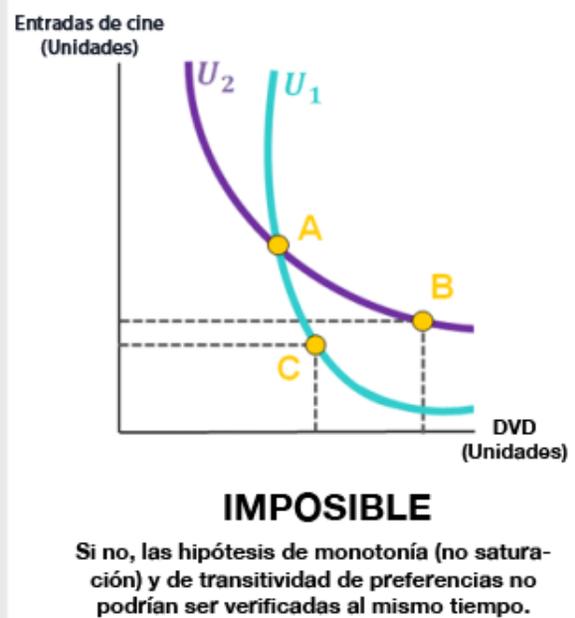
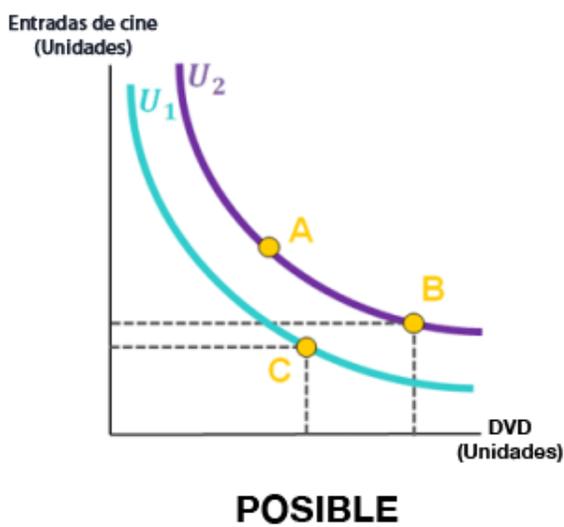
Acabamos de construir las curvas de indiferencia. No es por casualidad si las representamos decrecientes y convexas. Estas curvas tienen propiedades que vamos a presentar.

Las curvas de indiferencias son decrecientes:



Curvas de indiferencia decrecientes.

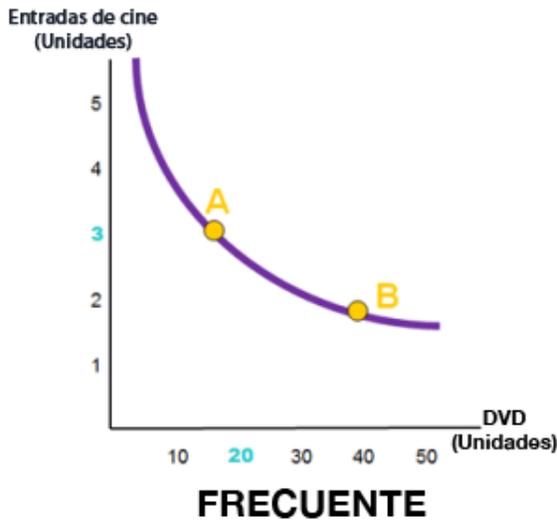
Las curvas de indiferencia no pueden cruzarse:



¿Curvas de indiferencia cruzadas?

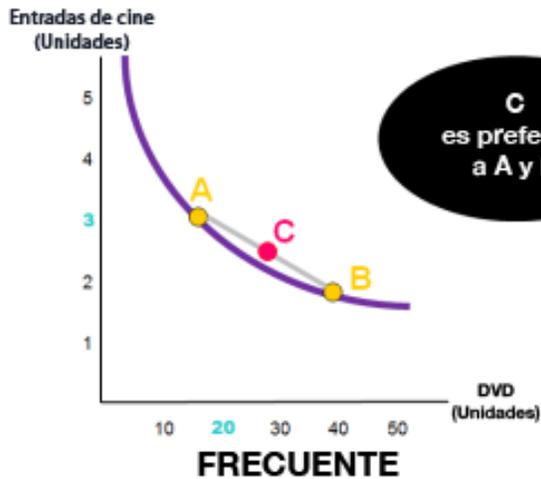
Nota!

Generalmente, la pendiente de cada curva de indiferencia es cada vez más plana a medida que nos desplazamos hacia la derecha.



Preferencia por la diversidad.

Preferencia por la diversidad



Toda canasta C que contiene:

- Una proporción a a un número de DVD de la canasta A y $(1 - a)$ de la canasta B (a pertenece $[0,1]$)
 - Una proporción a a un número de lugares de cine de la canasta A y $(1 - a)$ de la canasta B.
- C es preferida o indiferente a las canastas A y B

Ejemplo de preferencia por la diversidad.

Tratemos de ir más lejos en la exploración de las curvas de indiferencia y midamos la manera en la que un individuo en particular sustituye un bien a otro. Para esto, vamos a presentarles el concepto de tasa marginal de sustitución (TMS).

La tasa marginal de sustitución

- Definición y representación gráfica
- Propiedades
- Dos casos extremos: sustitución perfecta y complementariedad perfecta

A. Definición y representación gráfica

¿Qué es la Tasa Marginal de sustitución (TMS)?

La TMS es el número de unidades de uno de los dos bienes necesarios para compensar la baja de una unidad del otro bien.

Es medida por la pendiente de la curva de indiferencia en el punto de donde partimos.

¿Cómo se calcula?

Cf. Video

Atención

La TMS depende de la canasta inicial.

Matemáticamente, la TMS es igual a la pendiente de la recta tangente a una curva de indiferencia en un punto dado.

B. Propiedades

Las propiedades de las curvas de indiferencia implicarán propiedades de tasas marginales de sustitución como veremos.

Fundamental:

A lo largo de una curva de indiferencia, la TMS disminuye a medida que el consumidor amplía su consumo de bienes X (eje de abscisas) y disminuye el consumo de bienes Y (eje de las ordenadas).

En el ejemplo, la TMS entre el número de entradas al cine y los DVD cae 0,3 (entre A y B) a 0,1 (entre C y D). Partiendo de una cantidad importante de DVDs y de muy pocas entradas de cine, el individuo está dispuesto a sacrificar un número importante de DVDs para conseguir más entradas de cine. Poco a poco, ya que el individuo obtiene entradas de cine, está cada vez menos dispuestos a sacrificar más DVDs por más entradas de cine.

Atención

Cuando la TMS es decreciente a lo largo de la curva de indiferencia, las curvas de indiferencia son convexas.

C. Dos casos extremos: sustitutos perfectos y complementariedad perfecta

Nota:

Pueden ocurrir dos casos particulares y extremos:

- El caso de dos bienes perfectamente sustituibles.
- El caso de dos bienes perfectamente complementarios.

Definición: Sustitutos perfectos.

Dos bienes son sustitutos perfectos cuando la tasa marginal de sustitución es constante.



Conclusión:

Cualquiera que sea el número de vasos de jugo de uva considerados, la reducción de un vaso de jugo de uva se compensa con un vaso de jugo de manzana:

$$\text{TMS} = 1$$

Definición: complementos perfectos

Dos bienes son complementos perfectos cuando no hay sustituto posible.



Conclusión:

La pérdida de un guante derecho no puede ser compensada por más guantes izquierdos. De hecho, si pasamos de 2 a 1 guante derecho, no podemos jamás regresar sobre la misma curva de indiferencia, cual sea el número de guantes izquierdos que agregamos.

TMS = 0 o TMS infinito

En resumen...

- Presentamos la manera en la que los economistas representan las preferencias o los gustos de los consumidores.
- El consumo de bienes proporciona una satisfacción a los consumidores (de lo contrario no lo desearían).
- Intuitivamente, si un consumidor prefiere una canasta a otra, es porque la primera le procura una satisfacción mayor.
- La pregunta es ahora saber cómo podemos representar (y medir) esta satisfacción. Este es el objetivo de la siguiente sección sobre el concepto de utilidad.

El concepto de utilidad

- Definición
- Algunas funciones de utilidad estándar
- Las curvas de indiferencia y utilidad
- El concepto de utilidad marginal
- Propiedades de las funciones de utilidad
- La utilidad marginal y la tasa marginal de sustitución
- Ejercicio

A. Definición

¿Cuál es la función de utilidad?

La relación de preferencia da la clasificación, por el individuo, de las diferentes canastas, del punto de vista de la satisfacción que le proporcionan.

Una manera fácil de representar estas preferencias es dada por la función de utilidad.

Esta función asigna un valor numérico a cada canasta de bienes que refleje el orden - calificación - establecido por el consumidor entre estas canastas.

Ejemplo:

2 canastas son: A y B

- $A \sim B \Leftrightarrow U(A) = U(B)$:

Si el individuo es indiferente entre la canasta A y la canasta B, la satisfacción proporcionada por la canasta A es la misma que la satisfacción derivada de la canasta B.

- $A \succeq B \Leftrightarrow U(A) \geq U(B)$:

Si la persona prefiere la canasta A a la canasta B, la satisfacción proporcionada por la canasta A es mayor que la satisfacción proporcionada por la canasta B.

Ejemplo:

3 canastas son: A, B y C con $A \succeq B \succeq C$

Las tres funciones de utilidad, U, V y W pueden representar tales preferencias:

	U	V	W
A	3	17	-1
B	2	10	-2
C	1	0.1	-3

Las funciones de utilidad son únicas para una transformación creciente cercana.

Si U representa las preferencias de un individuo dado, cualquier función $v = f(u)$ con $f' > 0$ representará las preferencias de ese individuo.

Por ejemplo: $u(x, y) = xy$, $f(u) = \ln u$, $v(x, y) = \ln(xy)$

B. Algunas funciones de utilidad estándar

Funciones:

- $U(x, y) = Ax^a y^b$
- $U(x, y) = \ln x + a \ln y$
- $U(x, y) = (\alpha x^a + \beta y^b)^c$

Sustitutos perfectos:

$$U(x, y) = x + y$$

Complemento perfecto:

$$U(x, y) = \min \{x, y\}$$

Atención: ¿Podemos encontrar siempre una función para representar las preferencias?

Sí, si los axiomas del comportamiento del consumidor son verificables

C. Las curvas de indiferencia y utilidad

También tenga en cuenta que se puede construir una curva de indiferencia de una función de utilidad.



Curvas de indiferencia y utilidad

De hecho, considere un consumidor cuyas preferencias están representados por $U(x, y) = x \cdot y$

CI pasa por el punto (1,1) tiene la ecuación:

- $U(x, y) = U(1, 1) \Leftrightarrow x \cdot y = 1$
- Sea $y = 1 / x$

Del mismo modo, la CI a través del punto (1,2) tiene la ecuación:

- $U(x, y) = U(1, 2) \Leftrightarrow x \cdot y = 2$
- Sea $y = 2 / x$

D. El concepto de utilidad marginal

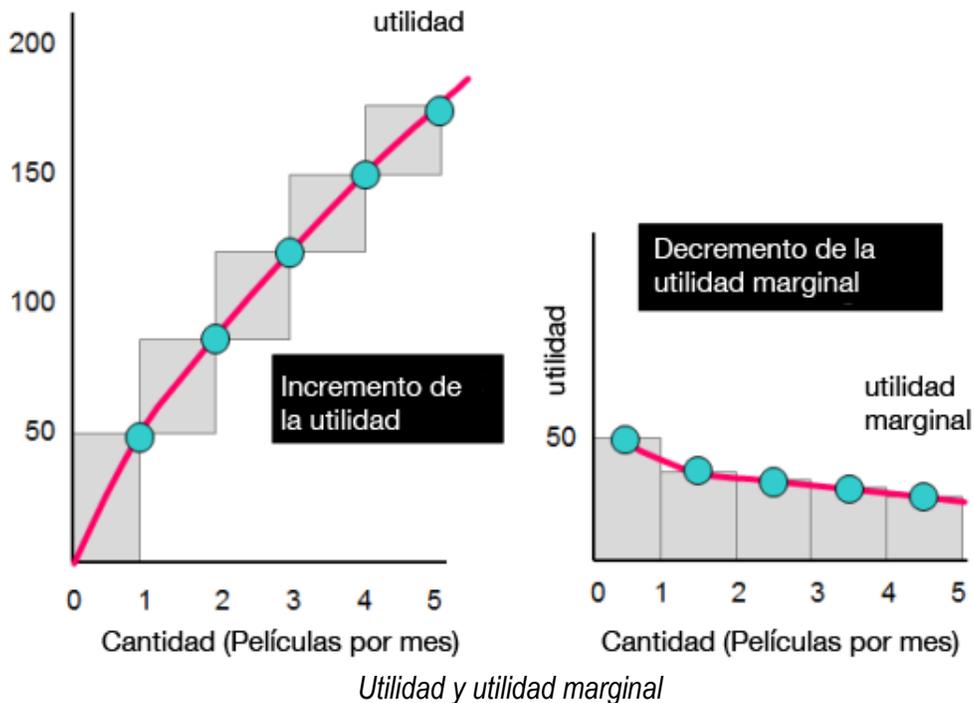
Definición:

- La utilidad es la satisfacción que un individuo obtiene del consumo de bienes y servicios.
- La utilidad marginal mide el cambio en la utilidad resultante de una modificación de una unidad de la cantidad consumida de un bien.

Ejemplo:

La siguiente tabla muestra los niveles de utilidad que Pedro obtiene de los diferentes números de películas que puede ver en un mes, estas utilidades son funciones de sus preferencias y se calculan a partir de su función de utilidad. Se observa que la primera película proporciona a Pedro, 50 unidades de satisfacción, la segunda $88-50 = 38$ unidades de satisfacción, etc.

PELÍCULAS		
Cantidad	Utilidad	Utilidad marginal.
0	0	0
1	50	50
2	88	38
3	121	33
4	150	29
5	175	25



E. Propiedades de las funciones de utilidad

Fundamental:

La función de utilidad U generalmente supone ser creciente y cóncava en cada uno de sus argumentos.

- Creciente: Cuanto más importante es la cantidad de un bien será mayor la satisfacción del individuo.
- Cóncavo: Cuanto mayor sea la cantidad de un bien, la satisfacción adicional del individuo será menor (utilidad marginal decreciente).

Ejemplo:

- $U : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$
 $(X, Y) \rightarrow U(x, y) = u(x) + v(y)$
- $U_{mx}(x)$ medida por $u'(x) > 0$ y
- $U_{my}(y)$ medida por $v'(y) > 0$
- Hipótesis del decrecimiento de la utilidad marginal $\Rightarrow u''(x) < 0$ y $v''(y) < 0$

F. La utilidad marginal y la tasa marginal de sustitución

La tasa marginal de sustitución (TMS) se establece para una curva de indiferencia, así para un nivel constante de la utilidad, U_0 .

$$TMS_{U0} = - dy/dx$$

- Partiendo de la función $U(x, y)$ y descomponiendo los efectos de la variación de X y de Y en U :

$$dU(x,y) = U'_x(x,y)dx + U'_y(x,y)dy$$

- Para un nivel dado de utilidad:

$$0 = U'_x(x,y)dx + U'_y(x,y)dy$$

- Para un nivel dado de utilidad:

$$U'_x(x,y)dx = - U'_y(x,y)dy$$

$$U'_x(x,y)/U'_y(x,y) = - dy/dx$$

- Entonces:

$$TMS_{U0} = - dy/dx = U'_x(x,y)/U'_y(x,y)$$

G. Ejercicios.

Ejercicio 1

Sean tres funciones de utilidad:

- $U_a(x, y) = 3x^{1/3} \cdot 4y^{1/2}$
- $U_b(x, y) = 6x^3 + 7y^2$
- $U_c(x, y) = 2x \cdot y^2 + 3y$

Pregunta 1.

¿La TMS en cada uno de los casos es creciente, decreciente o constante respecto a x ?

Pregunta 2.

¿Las curvas de indiferencia asociadas respectivamente con U_a , U_b y U_c son convexas en comparación con el original?

Ejercicio 2

Un consumidor procede a la siguiente clasificación entre 6 canastas de dos bienes X y Y :

- Prefiere estrictamente la canasta (8; 48) a la canasta (15; 15).
- Es indiferente entre la canasta (15; 10) y la canasta (3; 12).
- Prefiere estrictamente la canasta (15; 15) a la canasta (10; 45).
- Prefiere estrictamente la canasta (10; 45) a la canasta (9; 48).

Pregunta 1.

¿Podemos considerar que la clasificación del consumidor es racional? Argumentar su respuesta.

Ejercicio 3

EPO y anabolizantes, los administradores y médicos de un equipo ciclista, desean que sus corredores sean musculosos (asociaremos la masa muscular al peso), rápidos y disciplinados. Prefieren un corredor de A a un corredor B cuando A es superior en al menos 2 de las 3 criterios, de lo contrario, son indiferentes entre A y B.

- **Ricardo** pesa 80 kg pedalea a una velocidad media de 30 km/h y acepta 4 inyecciones por semana.
- **Lauren** pesa 75 kg pedalea a una velocidad media de 50 km / h, y acepta 2 inyecciones por semana.
- **Alex** pesa 70 kg pedalea a una velocidad media de 40 km / h y acepta 8 inyecciones por semana.

Pregunta 1.

Comente cómo EPO y anabolizantes clasifican los corredores por pares. ¿Qué concluimos sobre su relación de preferencia?

Pregunta 2.

Después de varias temporadas de fracaso, los administradores cambian su forma de evaluar a sus corredores: prefieren un corredor a otro cuando es mejor sobre los 3 criterios y son indiferentes cuando las características son idénticas. En otros casos, sienten que no son capaces de comparar. ¿Qué decir de esta nueva relación de preferencia a partir de las hipótesis de comportamiento?

Ejercicio 4

La función de utilidad del pequeño Nicolás para los helados de chocolate (vienen en cantidad x) y para los helados de fresas (en cantidad y) es dada por: $UN(x, y) = x^{1/2} y^{1/2}$.

Pregunta 1.

Escribir la ecuación de la curva de indiferencia del pequeño Nicolás asociada a un nivel de utilidad $u_0 = 2$

Pregunta 2.

Construir esta curva de indiferencia en el plano (x, y)

Pregunta 3.

Calcular la tasa marginal de sustitución asociada con un helado de chocolate y 4 helados de fresa a partir de la ecuación de la curva de indiferencia de 1.

Pregunta 4.

Calcular la tasa marginal de sustitución asociada a 4 helados de chocolate y un helado de fresa. Compare las dos TMS. ¿Qué se puede deducir?

Pregunta 5.

Calcular las utilidades marginales de los dos bienes para las cantidades de bienes x y y cualquiera.

Pregunta 6.

Deducir la tasa marginal de sustitución entre los dos bienes para una canasta sobre una curva de indiferencia cualquiera.

Conclusión

- Lo que has aprendido...
- Para ir más lejos

A. Lo que has aprendido...

Ahora ya sabes:

- Representar las preferencias del consumidor con las funciones de utilidad;
- Establecer un lazo entre preferencias de las propiedades de las funciones de utilidad;

Eres capaz de:

- Construir una curva de indiferencia a partir de una función de utilidad;
- Calcular utilidades marginales;
- Utilizar las informaciones disponibles sobre las preferencias de un consumidor para construir sus curvas de indiferencia;
- Representar las preferencias del consumidor con las funciones de utilidad;
- Calcular las tasas marginales de sustitución entre diferentes bienes a partir de una función de utilidad.

B. Para ir más lejos

Para profundizar en el conocimiento sobre la teoría del consumidor, aquí proponemos algunas lecturas:

Artículos:

- J. Etner, M. Jeleva (2014), *microéconomie*, Dunod;
- A. Plank (2004), *Matemáticas para economistas: Análisis*, Dunod;
- P. Picard (2011), *Elementos de microeconomía: Volumen 1: Teoría y Aplicaciones*, eds. Montchrestien;
- P. Picard (2011), *Elementos de microeconomía: Volumen 2: Ejercicios y corregidos*, eds. Montchrestien;

Fuentes de información: AUNEGE complementarias:

- Dr. Jeleva J. Etner (2015) *La elección del consumidor*, AUNEGE;
- M. Jeleva J. Etner (2015) *La elasticidad de la demanda*, AUNEGE;

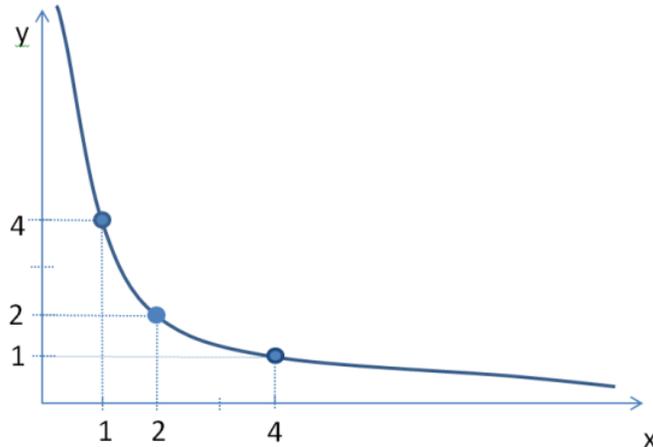
Solución de ejercicios

- Solución 1.
Verdadero
- Solución 2.
Verdadero
- Solución 3.
Falso
- Solución 4.
Falso
- Solución 5.
Falso
- Solución 6.
La TMS es decreciente para U_a .
 U_c es creciente para U_b
- Solución 7.
Las curvas de indiferencia asociadas a U_a y U_c son convexas
- Solución 8.
La canasta (8; 48) es preferida a la canasta (15; 15) y la canasta (15; 15) es preferida a la canasta (10; 45).
De acuerdo con el axioma de transitividad, la canasta (8; 48), es entonces preferida a la canasta (10; 45)
Sin embargo, la canasta (10; 45) es preferida a la canasta (9; 48).
Si el consumidor es racional, debemos de tener que la canasta (8; 48) es preferida a la canasta (9; 48)
Esto no es posible si asumimos que los consumidores prefieren tener siempre más que menos.
- Solución 9.
Las preferencias no son transitivas. En efecto, Ricardo es preferido a Lauren y Alex es preferido a Ricardo pero Lauren es preferido a Alex.
- Solución 10.
No se pueden comparar los tres corredores, las preferencias son incompletas.
- Solución 11.
La cantidad de bienes x y y situadas en esta curva de indiferencia debe verificar $U(x, y) = 2$ o $x(1/2) y(1/2) = 2$

Para dar a la ecuación de esta curva de indiferencia en el plano (x, y) , y deben ser aislados para dar $y = 4/x$. La curva de indiferencia es una hipérbola.

- **Solución 12.**

La curva de la indiferencia $y = 4/x$ es entonces una hipérbola. Pasa por los puntos $(1,4)$, $(2,2)$ $(4,1)$



Curva de indiferencia.

- **Solución 13.**

La TMS es igual al valor absoluto de la pendiente de la tangente a una curva de indiferencia: $TMS = -dy / dx$. Puede ser calculado, para una canasta de una curva de indiferencia de la ecuación $y = f(x)$ a partir de $f'(x)$.

En este ejercicio, $f(x) = 4/x$, por lo que $f'(x) = -4/x^2$

Para las canastas de esta curva de indiferencia, $TMS = -dy / dx = 4/x^2$.

Tenemos entonces $TMS(1, 4) = 4$

- **Solución 14.**

Utilizando la pregunta 3, se obtiene $TMS(4, 1) = 1/4$.

Comparando con la TMS calculada en el ejercicio 3, encontramos que la propiedad decreciente de la TMS: disminuye cuando el número de helados de chocolate aumentan en la canasta.

- **Solución 15.**

Por definición, $U_{mx}(x,y) = U'_x(x,y)$ y $U_{my}(x,y) = U'_y(x,y)$

Para $U_N(x,y) = x^{1/2} y^{1/2}$, en $U_{mx}(x,y) = 1/2 x^{-1/2} y^{1/2}$ y $U_{my}(x,y) = 1/2 x^{1/2} y^{-1/2}$

- **Solución 16.**

$TMS = -dy/dx = U_{mx}(x,y)/U_{my}(x,y) = y/x$.

Podemos comprobar que se encuentran, para las canastas $(1, 4)$ y $(4,1)$ las mismas TMS que se dan en la 3 y 4.