

UNIDAD  
DIDÁCTICA

# 1

## EL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR

### OBJETIVOS DE LA UNIDAD

1. Las preferencias de los consumidores
  - 1.1. Supuestos sobre las preferencias del consumidor
  - 1.2. Curvas de indiferencia
  - 1.3. Propiedades de las curvas de indiferencia
  - 1.4. Sustitutivos y complementarios perfectos
2. La utilidad
3. La restricción presupuestaria
  - 3.1. Desplazamientos de la restricción presupuestaria
4. La elección del consumidor o equilibrio del consumidor
5. Apéndice

### CONCEPTOS BÁSICOS A RETENER

### ACTIVIDADES DE AUTOCOMPROBACIÓN

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



## OBJETIVOS DE LA UNIDAD

El modelo de oferta y demanda, presentado en el curso introductorio de economía, se utiliza para estudiar los mercados competitivos, caracterizados por la existencia de muchos compradores y vendedores, cada uno de los cuales tiene una escasa capacidad para influir individualmente sobre el precio de mercado. La interacción de compradores y de vendedores en los mercados de los diferentes bienes tiene como resultado el establecimiento de un precio y de una cantidad de equilibrio que vacía el mercado.

En los tres primeros epígrafes de esta Unidad didáctica profundizaremos en el conocimiento de la función de demanda. Los individuos, en su papel de consumidores, se enfrentan, en su vida diaria, a una serie de elecciones referentes a los bienes que desean consumir, restringidos por las limitaciones que suponen los precios de los distintos bienes y la renta monetaria de la que disponen. Construiremos nuestro modelo de análisis suponiendo que, a la hora de elegir entre el consumo de distintos bienes, los consumidores siguen un comportamiento tal que tratan de maximizar la satisfacción (más adelante introduciremos el término «utilidad») que les proporciona el consumo de los bienes elegidos, dada su restricción presupuestaria.

Es decir, nos encontramos con un consumidor que tiene unos gustos, unos recursos limitados para comprar bienes y que trata de elegir para su consumo la combinación de bienes que le proporcione la mayor satisfacción.

Los objetivos de esta Unidad didáctica son, en primer lugar, clarificar qué entendemos por «utilidad»; para ello, estudiaremos las preferencias de los consumidores. En segundo lugar, analizaremos las limitaciones a las que se enfrentan los consumidores derivadas de su renta monetaria finita y de los precios de los distintos bienes; esto nos llevará a introducir el concepto de restricción presupuestaria. Finalmente, estudiaremos cómo el consumidor cuadra sus preferencias y sus limitaciones en el proceso de elección de las combinaciones de bienes de consumo que maximizan su utilidad dados una renta monetaria y un precio de los bienes.

En las dos siguientes Unidades didácticas, derivaremos la función de demanda individual de un consumidor para un bien determinado, analizaremos los factores que afectan a dicha función (como, por ejemplo, la renta del consumidor y el precio de otros bienes) y, finalmente, obtendremos la función de demanda de mercado de un producto a través de la agregación de las curvas de demanda individuales de los consumidores para dicho producto.

## 1. LAS PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES

Las personas consumimos, en nuestra vida diaria, una serie de bienes. Cuando nos levantamos tomamos café, tostadas, fruta; nos limpiamos los dientes, para lo que necesitamos agua, pasta de dientes y un cepillo; llevamos un momento despiertos y ya hemos utilizado varios productos. Cada individuo consume una cesta de bienes que difiere, en sus elementos y en las cantidades de los mismos, de las que consumen otros. Llamaremos **cesta de mercado** a una combinación de diferentes cantidades de distintos bienes. A modo de ejemplo, la siguiente tabla recoge diferentes cestas compuestas por dos bienes (las cestas de mercado pueden estar compuestas por un número  $N$  de bienes).

Cesta de mercado	Número DVD	Número de cenas en restaurantes
A	3	7
B	5	8
C	0	6

Los gustos de los individuos juegan un papel fundamental en las elecciones de estos. Los economistas tienen en cuenta esta circunstancia a la hora de modelizar el comportamiento de los consumidores, de tal manera que suponen que sus elecciones están guiadas por sus gustos. Sin embargo, la variabilidad que se encuentra entre los gustos de distintas personas podría representar un obstáculo importante a la hora de modelizar el proceso de toma de decisiones de consumo. Afortunadamente, podemos hacer ciertos supuestos generales sobre las preferencias de los consumidores, que se ha demostrado que se cumplen para la gran mayoría de ellos y que simplifican mucho el análisis.

### 1.1. SUPUESTOS SOBRE LAS PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR

Los economistas suponen que las preferencias de los consumidores presentan tres propiedades básicas. Estas son las de completitud, transitividad y más es preferido a menos.

- **Completitud.** Se supone que las preferencias son completas. Según esta propiedad, cuando el consumidor se enfrente a la elección entre dos conjuntos de bienes (cestas de mercado) distintos ( $X$  e  $Y$ ), siempre es capaz de decidir si prefiere  $X$  a  $Y$ ,  $Y$  a  $X$  o es indiferente entre ambos. En otras palabras, el consumidor siempre es capaz de ordenar las cestas de bienes de acuerdo con la satisfacción que le proporcionan. Por ejemplo, puestos frente a la necesidad de elegir entre un menú compuesto por una hamburguesa y una Coca-Cola y otro menú compuesto por una ensalada y una botella de agua mineral, el consumidor siempre podrá decir si prefiere el primer menú al segundo, el segundo al primero o es indiferente entre ambos<sup>(1)</sup>.
- **Transitividad.** Dadas tres cestas de bienes de mercado ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ), si el consumidor prefiere la cesta  $X$  a la  $Y$ , y la  $Y$  a la  $Z$ , entonces prefiere la  $X$  a la  $Z$ . Si nos gusta más viajar en tren

<sup>(1)</sup> Es conveniente señalar que, en esta ordenación de los bienes, no se tiene en cuenta el precio de los distintos bienes, solo las preferencias, los gustos del consumidor. Más adelante, en esta Unidad didáctica analizaremos la elección teniendo en cuenta los precios de los distintos bienes.

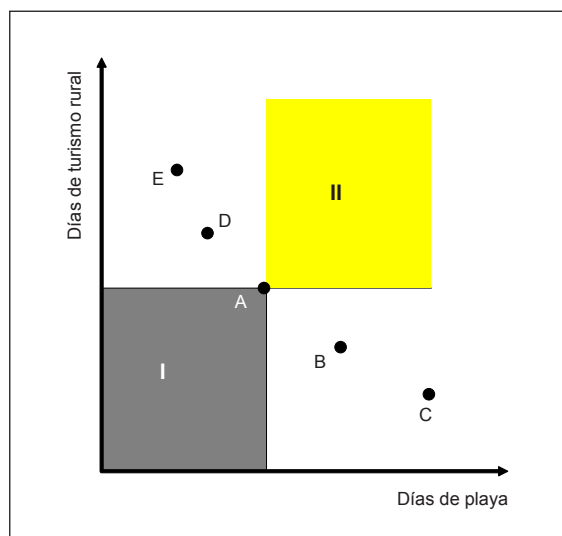
que en coche y, a su vez, preferimos viajar en coche en vez de en avión, entonces, elegiremos viajar en tren antes que en avión.

- **Más es preferido a menos.** Se prefiere una mayor cantidad de un bien a una menor. Esta propiedad indica que los individuos obtienen mayor satisfacción cuanto mayor sea la cantidad consumida de un bien. Si se tiene que elegir entre dos cestas de mercado que tengan la misma clase de bienes, se elegirá aquella que tenga mayor cantidad de, al menos, uno de los bienes que compongan la cesta. Al aceptar esta propiedad suponemos que todos los elementos de las cestas de mercado se comportan como bienes. Un bien es aquel elemento del que se prefiere consumir una mayor cantidad a una menor; cuanto mayor sea la cantidad consumida de un bien, mayor será la satisfacción que los consumidores obtienen. Por el contrario, un mal sería aquel del que se prefiere consumir una menor cantidad. Como ejemplo de un bien, podemos mencionar el agua mineral. Este ejemplo nos permite, además, comentar una de las características de algunos bienes cual es que, el que estos elementos se comporten como bienes puede depender del nivel de consumo de los mismos. Si nos fuerzan a beber 50 litros de agua al día, difícilmente obtendremos satisfacción de los últimos 30 litros. El ejemplo anterior nos muestra que, en el caso de algunos bienes, la propiedad de que más es preferido a menos se cumple hasta ciertos niveles, pasados los cuales un aumento del consumo provoca una disminución de la satisfacción. Un ejemplo de mal sería, por su parte, el agua contaminada.

## 1.2. CURVAS DE INDIFERENCIA

Las tres propiedades mencionadas en el epígrafe anterior bastan para construir un modelo gráfico con el que estudiar las preferencias de los consumidores. Para comenzar, supongamos que nuestro objeto de estudio es un individuo cuya cesta de consumo está compuesta por dos bienes, días pasados en un establecimiento de turismo rural y días pasados en un hotel en la playa. A partir de la propiedad de completitud, el individuo es capaz de ordenar todas las combinaciones posibles de ambos bienes de acuerdo con la satisfacción que le producen. Si tomamos como punto de partida de nuestro análisis una cesta de mercado *A*, el espacio de todas las cestas de bienes queda dividido de la forma representada en la figura 1.

Figura 1. Descripción de las preferencias individuales



Debemos puntualizar que hemos representado una figura de dos dimensiones. En principio, trabajamos con cestas de mercado compuestas solo por dos bienes, para simplificar el análisis<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Como hemos dicho, en la vida real los individuos consumen un gran número de bienes. Con el objeto de simplificar el análisis, se puede utilizar un bien compuesto. Es decir, si suponemos que la cesta de mercado de un individuo tiene *N* bienes, podemos construir, de manera hipotética, una cesta de solo dos bienes, un bien *X* cuyo comportamiento nos interesa estudiar, y otro bien compuesto que comprende a los restantes *N-1* bienes de la cesta. El bien compuesto representará el dinero gastado en esos *N-1* bienes y su precio será igual a una unidad monetaria. Utilizamos el dinero gastado como unidad, ya que los *N-1* bienes son muy heterogéneos, con diferentes características y diferentes unidades de medida, por ejemplo, kilogramos de melocotones, litros de gasolina, número de neumáticos, al transformar todo a dinero gastado en esos bienes, solucionamos el problema de la heterogeneidad.

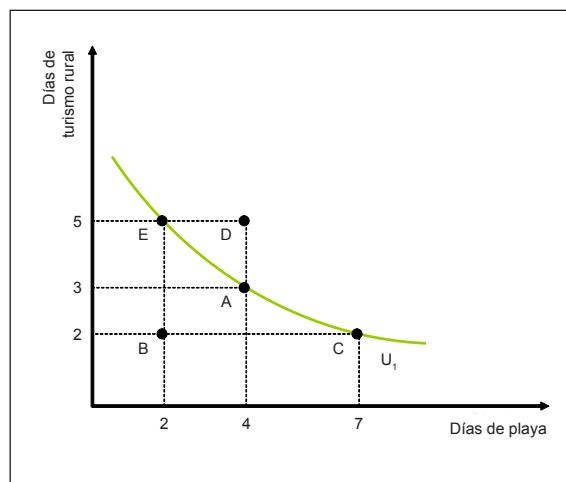
En la figura 1 vemos cómo, de acuerdo con la propiedad de que más es preferido a menos, podemos identificar dos áreas. El área *I* se corresponde con aquellas cestas de bienes que proporcionan una menor satisfacción al consumidor de la cesta *A*. En el área *II*, por su parte, se encuentran todas las cestas de bienes de mercado que son preferidas a la cesta *A*.

La explicación a esta división es evidente: las cestas de consumo situadas en el área *I* tienen, por lo menos, menor cantidad de uno de los bienes que la cesta *A*, y como, según la propiedad antes mencionada, mayor cantidad es preferida a menor cantidad, el consumo de estas cestas proporciona una menor utilidad al individuo que la cesta *A*. Lo inverso sucede en el caso de las cestas de bienes que se encuentran en el área *II*; estas tienen, por lo menos, más cantidad de uno de sus componentes que la cesta *A*.

Con la información que tenemos hasta ahora, por el contrario, no podemos decir nada sobre las cestas de mercado que se sitúan en los otros dos cuadrantes, ya que pueden tener más cantidad de uno de los bienes pero menos del otro. Si se pudiera interrogar al individuo sobre la satisfacción que le proporcionan las distintas combinaciones de ambos bienes, se podría obtener el nivel de satisfacción para todas las cestas de consumo de la figura 1. Una vez recopilada toda la información, nos encontramos con cestas de mercado que proporcionan al individuo la misma satisfacción que nuestra cesta inicial (*A*). En la figura 1 hemos marcado cuatro (*D*, *B*, *C* y *E*), aunque hay muchas más. El lugar de la figura en el que se encuentran las cestas de consumo que proporcionan la misma satisfacción al individuo tiene forma de curva.

Llamamos **curva de indiferencia** al conjunto de cestas de mercado que proporcionan la misma satisfacción al consumidor, lo que hace que sea indiferente entre ellas (véase figura 2).

Figura 2. Curva de indiferencia



### 1.3. PROPIEDADES DE LAS CURVAS DE INDIFERENCIA

Las curvas de indiferencia tienen las siguientes propiedades:

- Por cada punto pasa una curva de indiferencia. En nuestro ejemplo anterior hemos tomado como referencia la cesta de bienes de consumo *A*. Vimos cómo existía una serie de cestas cuyo consumo proporcionaba la misma utilidad que ella. De la misma manera, para todas las cestas de consumo existen otras cestas cuyo consumo proporciona la misma satisfacción y, por tanto, son indiferentes entre ellas a los ojos de los consumidores. Como ya sabemos, el lugar geométrico en el que se encuentran todas las cestas de mercado indiferentes entre sí es la curva de indiferencia. Esto es equivalente a decir que por cada punto pasa una curva de indiferencia<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Dicho de otra manera, toda cesta de consumo tiene un conjunto de cestas que proporcionan la misma satisfacción al consumidor y, como las cestas de consumo que proporcionan la misma utilidad se sitúan en una curva de indiferencia, entonces, por cada punto (que es la representación de una cesta de consumo) pasará una curva de indiferencia.

Figura 3. Mapa de curvas de indiferencia

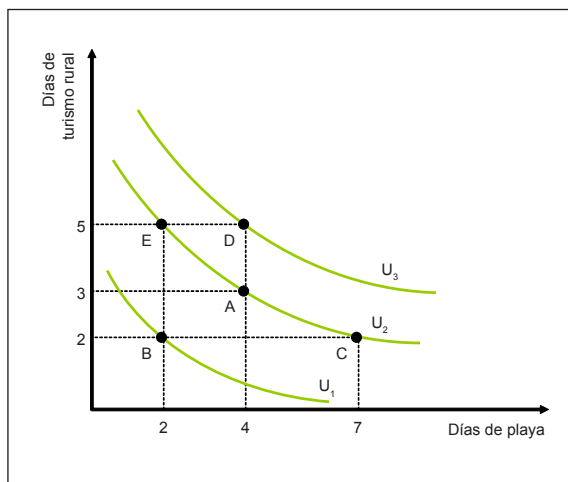


Figura 4. Las curvas de indiferencia no se cortan

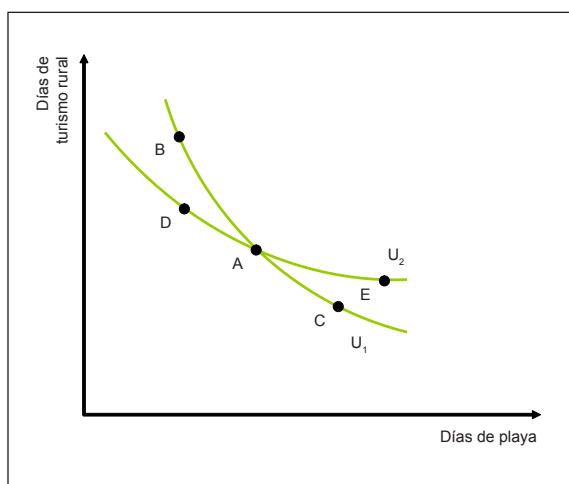
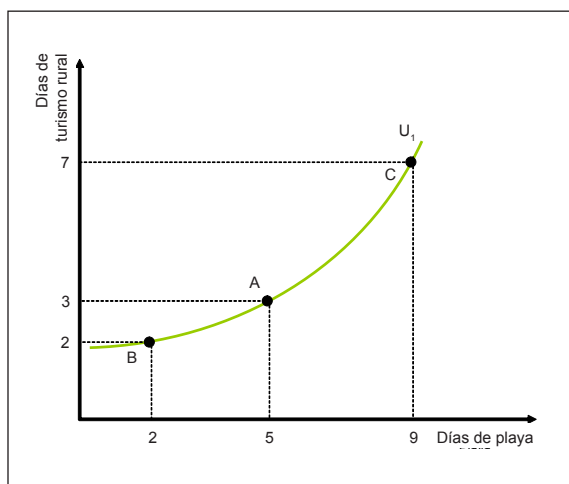


Figura 5. Las curvas de indiferencia no pueden tener pendiente positiva



A partir de esta propiedad, podemos representar el **mapa de curvas de indiferencia** de un consumidor, que es el conjunto de todas las curvas de indiferencia que reflejan sus preferencias. En la figura 3 dibujamos tres de las curvas del mapa de curvas de indiferencia de un consumidor; debemos tener presente que por cada punto, es decir, por cada combinación de bienes, pasa una curva de indiferencia.

- Aquellas curvas de indiferencia más alejadas del origen son preferidas a aquellas más cercanas a este. Esta propiedad se explica por el supuesto de que una mayor cantidad es preferida a una menor y, como es evidente, las combinaciones de bienes situadas en curvas más alejadas del origen tendrán, por lo menos, una mayor cantidad de uno de los bienes y nunca una menor cantidad del otro. En la figura 3, los puntos situados sobre la curva de indiferencia dos,  $U_2$ , son preferidos a los puntos de la curva de indiferencia uno,  $U_1$ , es decir, proporcionan una mayor utilidad.

- Las curvas de indiferencia no se pueden cortar, ya que esto iría en contra de la propiedad de transitividad de las preferencias. La figura 4 ayudará a clarificar nuestro argumento.

En la figura 4 podemos observar dos curvas de indiferencia,  $U_1$  y  $U_2$ , que se cortan en el punto A. Como vemos, la cesta E es preferida a la cesta C, ya que posee una mayor cantidad de ambos bienes. Por estar en la misma curva de indiferencia ( $U_2$ ), el consumidor es indiferente entre las cestas A y E. Ahora bien, por transitividad, si E es preferido a C y A es indiferente con E, entonces, A es preferido a C. Sin embargo, esto no es posible, ya que A y C también están en la misma curva de indiferencia ( $U_1$ ).

- Las curvas de indiferencia deben tener una pendiente negativa. Si no fuese así, no se cumpliría el principio de que una mayor cantidad de un bien es preferida a una menor. Si las curvas de indiferencia tuvieran pendiente positiva, podrían darse casos como la situación representada en la figura 5. En esta figura, vemos cómo la cesta de consumo A y la C se encuentran en la misma curva de indiferencia. Ahora bien, de acuerdo con nuestra definición, esto implicaría que A y C proporcionarían la misma

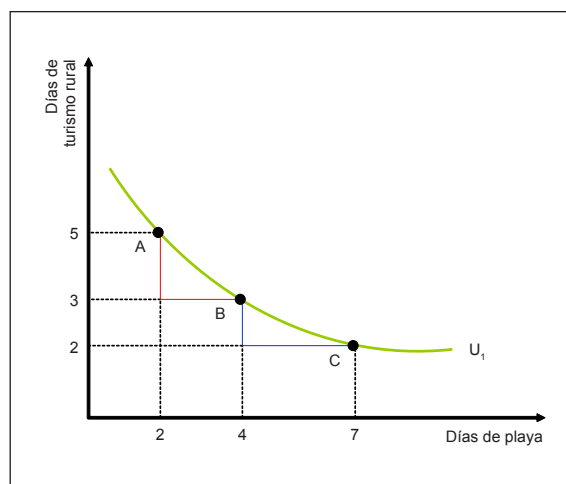
utilidad, pero, como podemos observar, la cesta de mercado  $C$  posee una mayor cantidad de ambos bienes que la cesta  $A$ . Por lo que, según la propiedad de que más es preferido a menos, la cesta de consumo  $C$  tendría que proporcionar una mayor satisfacción que la  $A$ .

El hecho de que las curvas de indiferencia tengan pendiente negativa nos indica que los individuos pueden renunciar al consumo de una determinada cantidad de un bien y obtener el mismo nivel de satisfacción, es decir, mantenerse en la misma curva de indiferencia, siempre que se aumente la cantidad consumida del otro bien. Podemos renunciar a un día en una casa de turismo rural, si, a cambio, aumentamos la cantidad de días que pasaremos en un hotel de la playa. El concepto de **relación marginal de sustitución (RMS)** nos indicará cuánto tendrán que aumentar los días que pasaremos en la playa para compensar que estaremos un día menos en la casa de turismo rural.

En la figura 6, cuando se pasa de  $A$  a  $B$ , se reduce en dos días la estancia en una casa de turismo rural, pero un incremento de dos días de visita a la playa permite que el consumidor se mantenga en la misma curva de indiferencia. Es decir, obtiene la misma satisfacción con el consumo de la cesta  $B$  que la que obtendría con el de la cesta  $A$ . En el caso del paso de  $B$  a  $C$ , un incremento de tres días de playa tiene que compensarse con una disminución de un día de turismo rural; dicho de otra manera, un consumidor situado en el punto  $C$  está dispuesto a renunciar a un día de turismo rural con tal de incrementar su consumo de días de playa en tres unidades.

A partir de la descripción anterior, introduciremos el concepto de  $RMS$ , que es la cantidad máxima de un bien a la que un consumidor está dispuesto a renunciar para obtener una unidad adicional de otro bien, manteniendo su nivel de utilidad constante. Es igual a la pendiente, en cualquier punto, de una curva de indiferencia. Si representamos la variable  $Y$  en el eje vertical, y la variable  $X$  en el horizontal, la fórmula genérica queda como<sup>(1)</sup>:

Figura 6. La relación marginal de sustitución



$$RMS = - \frac{\Delta Y}{\Delta X} \quad (1)$$

La  $RMS$  tiene signo negativo, ya que, para aumentar el consumo del bien  $X$ , y mantenernos en la misma curva de indiferencia, se debe renunciar a una determinada cantidad del bien  $Y$ .

- (1) La fórmula aquí representada mide los cambios en unidades discretas. Para medir los cambios en unidades continuas, utilizaremos la fórmula de la derivada de  $y$  con respecto a  $x$ , manteniéndose la utilidad constante, es decir, permaneciendo en la misma curva de indiferencia. Resumiendo lo anterior:

$$RMS = - \left. \frac{dy}{dx} \right|_{U = cte}$$

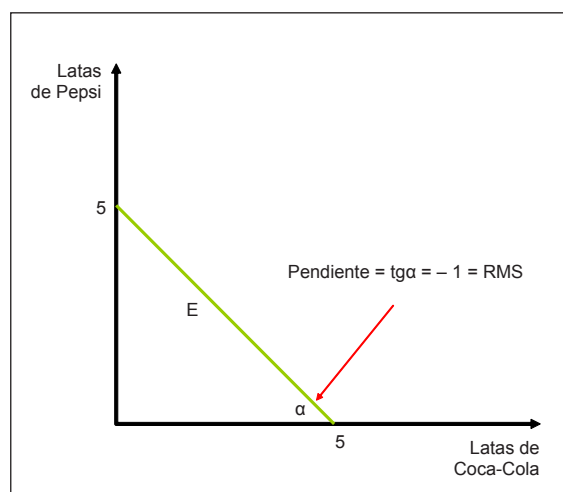


- Las curvas de indiferencia son convexas con respecto al origen. La convexidad de las curvas de indiferencia con respecto al origen de la figura de coordenadas se traduce en que la relación marginal de sustitución de un bien por el otro aumentará a medida que descendemos por dicha curva<sup>(1)</sup>. La lógica que se encuentra detrás de este comportamiento es la siguiente: cuando un consumidor dispone de una cantidad relativamente grande de un bien en comparación con la que tiene de otro, está dispuesto a renunciar a una mayor cantidad del bien que se tiene en exceso para obtener una unidad adicional del otro bien. A medida que disponemos de menos unidades de un bien y más de otro, somos cada vez más reacios a renunciar al bien cuya cantidad disminuye. En el ejemplo anterior, cuando el consumidor se sitúa en el punto *A* (con cinco días de turismo rural y dos de playa), está dispuesto a renunciar a dos días de turismo rural con tal de aumentar en dos días su estancia en la playa (obviamente, la utilidad que obtiene con el consumo de la cesta *A* y la *B* es la misma al situarse en la misma curva de indiferencia). Sin embargo, cuando el consumidor está situado en el punto *B* (tres días de turismo rural y cuatro días de playa), necesita que sus días de playa aumenten en tres unidades para compensar la pérdida de un día de turismo rural y mantenerse en la misma curva de indiferencia, situándose en el punto *C*.

#### 1.4. SUSTITUTIVOS Y COMPLEMENTARIOS PERFECTOS

En el caso de los llamados bienes sustitutivos perfectos y en el de los complementarios perfectos las curvas de indiferencia no tienen esa forma convexa con respecto al origen. Decimos que dos bienes son **sustitutivos perfectos** cuando el consumidor está dispuesto a reemplazar uno por otro en una proporción fija. Por ejemplo, si dicho consumidor fuese completamente indiferente entre la Coca-Cola y la Pepsi, estaría dispuesto a intercambiar una lata de Coca-Cola por una de Pepsi, manteniendo la satisfacción que obtiene del consumo de esos dos bienes inalterada. En este caso, la curva de indiferencia toma la forma de una línea recta con pendiente igual a  $-1$ . Ahora bien, la proporción en la que el consumidor está dispuesto a intercambiar un bien por otro no necesariamente tiene que ser uno a uno para que nos encontremos frente a unos sustitutivos perfectos. Lo que se requiere es que esa proporción se mantenga constante a lo largo de toda la curva de indiferencia; así, por ejemplo, si un consumidor está siempre dispuesto a intercambiar dos vasos de zumo enlatado por un vaso de zumo natural, estamos frente a un caso de sustitutivos perfectos en el que la relación de intercambio es de dos a uno. La relación marginal de sustitución en el caso de los sustitutivos perfectos es una constante. La figura 7 nos muestra la representación gráfica de dos bienes sustitutivos perfectos.

Figura 7. Bienes sustitutivos perfectos



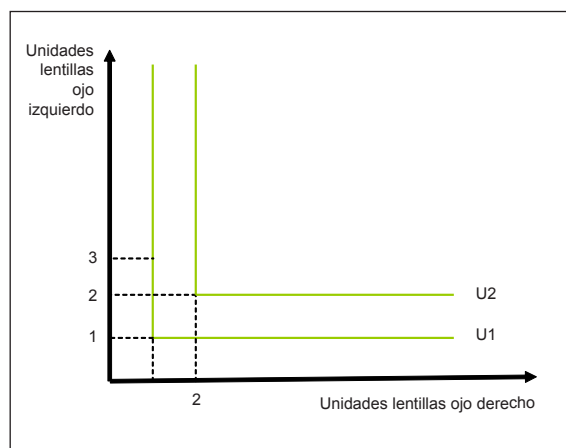
Los **complementarios perfectos** son aquellos bienes que se consumen conjuntamente y en una proporción fija. Como ejemplo podemos mencionar el caso de una persona que es miope en ambos ojos y utiliza lentes de contacto. Consumimos conjuntamente una lentilla para el ojo derecho y una para el

<sup>(1)</sup> La *RMS* tiene signo negativo. Cuando decimos que aumenta de valor, esto implica que su valor absoluto disminuye.



ojo izquierdo. Si dispusiéramos de tres lentillas para el ojo izquierdo y solo una para el derecho, nuestra satisfacción sería igual a la que obtendríamos con un solo par de lentes de contacto. En este caso, la proporción en la que se consumen los bienes es de uno a uno. Supongamos que una persona toma su café siempre con dos cucharadas de azúcar; la proporción en la que se consumen conjuntamente ambos bienes es de dos a uno. La forma de la curva de indiferencia en este caso es la de una curva con un ángulo recto. La figura 8 nos muestra un ejemplo de las curvas de indiferencia para bienes complementarios perfectos.

Figura 8. Bienes complementarios perfectos



## 2. LA UTILIDAD

A partir de los supuestos que hemos adoptado sobre las preferencias, hemos sido capaces de clasificar distintas cestas de mercado de acuerdo con su atractivo para los consumidores. Además, hemos construido curvas de indiferencia que reflejan esas preferencias. Las curvas de indiferencia establecen una ordenación de las cestas de mercado de acuerdo con la satisfacción que nos proporcionan. Los economistas conocen esta clasificación con el nombre de **utilidad**.

La función de utilidad es una función que asigna un número a cada cesta de bienes; ese número sirve para ordenarlas de acuerdo a la mayor o menor satisfacción (utilidad) que proporciona su consumo. Como sabemos, todas las cestas de consumo que se encuentran en la misma curva de indiferencia proporcionan la misma utilidad; por tanto, la función de utilidad tomará el mismo valor para todas ellas. Cuanto más alejadas del origen de coordenadas estén las curvas de indiferencia mayor será el valor de la función de utilidad que tendrán asociadas. Las funciones de utilidad pueden representarse mediante un mapa de curvas de indiferencia; cada curva de indiferencia recoge las cestas de consumo para las cuales la función de utilidad tiene el mismo valor.

Ahora bien, la clasificación que establecen las distintas funciones de utilidad es una clasificación **ordinal**, señala que una cesta de bienes es preferida a otra, pero no indica en cuánto es preferida. Solo establece el orden de preferencia. El hecho de que una función de utilidad tome el valor 3 para las cestas situadas en una curva de indiferencia y el valor de 6 para las cestas situadas en otra curva, no implica que las cestas de la segunda curva de indiferencia proporcionen el doble de utilidad que las de la primera; solamente indica que proporcionan una mayor utilidad. Una clasificación que refleja en cuánto más se prefiere una cesta a otra se denomina **cardinal**. La edad es una medida de tipo cardinal; que una persona tenga 40 años, además de decirnos que es más vieja que una que tiene 20, nos dice cuánto más vieja es, exactamente el doble. Una medida ordinal de la edad solo nos diría quién es más viejo, pero no en cuánto.

Un ejemplo de función de utilidad es la llamada función de utilidad de Cobb-Douglas. Si suponemos una cesta de consumo compuesta por dos bienes  $X$  e  $Y$ , la función toma la forma:

$$\text{Utilidad} = U(X, Y) = X^{\alpha} Y^{\beta} \quad (2)$$

Donde  $\alpha$  y  $\beta$  son positivas y suponemos que  $\alpha + \beta = 1$ , ambos parámetros representan la importancia relativa de cada uno de los bienes para el individuo.

Un ejemplo de función de utilidad para el caso de sustitutivos perfectos es  $U(X, Y) = \alpha X + \beta Y$ , y la *RMS* es constante e igual a  $\alpha/\beta$ .

Para el caso de los complementarios perfectos, la forma de la función de utilidad es  $U(X, Y) = \min(\alpha X + \beta Y)$ , donde *min* significa que la utilidad está determinada por el menor de los términos entre paréntesis. Un ejemplo ayudará a clarificar este punto. Supongamos que a un individuo le gusta tomar su taza de café con dos cucharadas de azúcar. Esta combinación le proporciona una determinada utilidad; si tuviera dos tazas de café, pero solo dos cucharadas de azúcar, seguiría obteniendo el mismo nivel de utilidad. Para obtener más utilidad tendría por lo menos que disponer de cuatro cucharadas de azúcar, y dos tazas de café. En el caso del ejemplo, si *Y* representa el número de tazas de café y *X* el número de cucharadas de azúcar, entonces la función de utilidad tomará la forma  $U(X, Y) = \min(X + 2Y)$ . En el primer caso, dos cucharadas de azúcar y una taza de café, la función queda como  $U(X, Y) = \min(2, 2) = 2$ , en el segundo, dos cucharadas de azúcar y dos tazas de café, la función presenta igual valor  $U(X, Y) = \min(2, 4) = 2$ . En cambio, si ahora dispusiéramos de cuatro cucharas de azúcar y dos tazas de café, entonces la función quedaría como  $U(X, Y) = \min(4, 4) = 4$ .

Dada una cesta de consumo, y por la propiedad de que más es preferido a menos, el incremento de la cantidad de uno de los bienes que el individuo puede consumir, manteniendo la cantidad de los otros bienes constante, provoca un incremento de la utilidad asociada a dicha cesta.

La **utilidad marginal** es el incremento de la utilidad que se consigue por el aumento en una unidad de la cantidad disponible de un bien.

$$Umg_x = \frac{\Delta U}{\Delta X} \quad (3)$$

En la ecuación (3), la utilidad marginal del bien *X* ( $Umg_x$ ) es igual al incremento en la utilidad total ( $\Delta U$ ) que se produce como consecuencia de un incremento de una unidad de la cantidad disponible de dicho bien ( $\Delta X$ ), manteniendo constante la cantidad de los demás bienes que componen la cesta de consumo (en nuestro ejemplo trabajamos con una cesta de consumo compuesta por dos bienes).

La utilidad marginal es igual a la pendiente de la curva de utilidad. Suponemos que la mayoría de los bienes presenta una utilidad marginal decreciente, es decir, a medida que aumenta la cantidad disponible de un bien, incrementos sucesivos de la cantidad del mismo, manteniéndose la cantidad disponible de los demás bienes constante, provocarán aumentos cada vez menores de la utilidad total. Clarifiquemos este último punto con un ejemplo. Supongamos que analizamos el comportamiento de un explorador perdido en un desierto, cuya cesta de mercado está compuesta solo por dos bienes, alimentos y bebida. En medio del desierto, encuentra un pozo de agua; a punto de morir de sed, bebe el primer vaso de agua. El incremento de la utilidad que se produce con esta primera unidad de bebida es altísimo, también lo es en el caso de las siguientes unidades (el calor es realmente abrasador); sin embargo, a medida que el explorador consume más y más vasos de agua, la utilidad que cada una de ellas le produce es menor, incluso puede suceder que los bienes pasen de ser bienes a males, es decir, el consumo de una unidad adicional provoca una disminución de la utilidad total, y el punto en el que sucede esto es el llamado **punto de saciedad**. Imaginemos, por ejemplo, que, como castigo a tomar agua del pozo tribal, los lugareños condenan al explorador a beber agua sin parar. A los pocos litros el agua se convertirá en una tortura.

Es importante tener muy clara la relación que existe entre las curvas de indiferencia y la función de utilidad que las genera. A lo largo de cada curva de indiferencia, la satisfacción se mantiene constante, es decir, el nivel de satisfacción es el mismo para todas las cestas de consumo (todas las combinaciones de bienes) que se encuentran en una misma curva de indiferencia.

En esta misma Unidad didáctica postulamos que la relación marginal de sustitución es igual a la pendiente de la curva de indiferencia; ahora bien, esa pendiente también se puede expresar en términos de utilidad marginal. Cuando un consumidor, manteniéndose en la misma curva de indiferencia, cambia una cesta de consumo por otra, está renunciando a una determinada cantidad de un bien para obtener una mayor cantidad de otro. Es decir, consigue una utilidad marginal adicional del bien que se incrementa pero la reduce en el caso del bien que disminuye su cantidad. La relación es<sup>(1)</sup>:

$$RMS = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = - \frac{Um_{g_x}}{Um_{g_y}} \quad (4)$$

### 3. LA RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA

Hasta ahora hemos analizado las preferencias de los individuos enfrentados a diversas combinaciones de bienes mediante la construcción de mapas de curvas de indiferencia. Para poder estudiar el comportamiento de los individuos como consumidores debemos considerar los límites a los que se enfrentan esas preferencias para materializarse en decisiones de consumo. Estudiaremos, en este caso, la restricción que surge como consecuencia de la renta monetaria limitada de la que disponen los individuos, y de los precios de los distintos bienes. Llamaremos a esta limitación restricción presupuestaria.

Dados dos bienes  $X$  e  $Y$ , con unos precios  $P_x$  y  $P_y$ , una renta monetaria  $I$ , y suponiendo que trabajamos en un modelo con un horizonte temporal de un solo periodo (donde, por tanto, no tiene sentido el ahorro), entonces:

$$I = P_x X + P_y Y \quad (5)$$

La ecuación (5) nos indica que la renta monetaria total del individuo debe ser igual al gasto total del individuo.

<sup>(1)</sup> A lo largo de una curva de indiferencia, la utilidad total no varía, para una función de dos variables:

$\bar{U} = U(x, y)$ , donde  $\bar{U}$  significa que la utilidad se mantiene constante. Si hacemos la derivada total de esa expresión, obtenemos que:

$$d\bar{U} = 0 = \frac{\partial U(x, y)}{\partial x} dx + \frac{\partial U(x, y)}{\partial y} dy = Um_{g_x} dx + Um_{g_y} dy$$

De la expresión anterior,

$$0 = Um_{g_x} dx + Um_{g_y} dy$$

Es decir,

$$\frac{dy}{dx} = - \frac{Um_{g_x}}{Um_{g_y}}$$

En la figura 9, el área  $I$ , junto con la recta que la delimita, representa el conjunto de cestas de mercado a las que puede acceder el consumidor dada su renta monetaria y los precios de los bienes. Esto se denomina **conjunto de posibilidades de consumo**.

Todos los puntos pertenecientes a este conjunto son asequibles para el consumidor. Sin embargo, hemos supuesto que el consumidor no ahorra. Esto implica que gasta toda su renta monetaria, de manera que la cesta de consumo elegida se sitúa sobre la recta presupuestaria.

El corte de la recta presupuestaria con el eje de ordenadas es igual a  $I/P_y$  y nos indica la cantidad del bien  $Y$  que se podría consumir si dedicásemos toda nuestra renta al consumo exclusivo de este bien. Por el contrario, el punto de corte de la recta presupuestaria con el eje de horizontal, igual a  $I/P_x$ , indica la cantidad máxima del bien  $X$  a la que el consumidor podría acceder si dedicase toda su renta exclusivamente a la compra de dicho bien. Por ejemplo, dada una renta del individuo, igual a 100 euros, si  $P_x = 2$  y  $P_y = 1$ , el corte de la restricción presupuestaria, con el eje donde se representa el bien  $Y$ , será igual a  $I/P_y = 100/1 = 100$ . Es decir, si el individuo gastara toda su renta en el bien  $Y$  podría comprar 100 unidades de dicho bien. En el caso del bien  $X$ , el corte de la restricción presupuestaria con el eje donde se representa ese bien será  $I/P_x = 100/2 = 50$ .

La recta presupuestaria muestra cómo, dada una renta monetaria y unos precios de los bienes, la única manera de aumentar la cantidad consumida de un bien es renunciar a consumir determinada cantidad de otro bien. Llamaremos **relación marginal de transformación (RMT)** a la cantidad de un bien a la que hay que renunciar para aumentar en una unidad el consumo de otro bien y, a la vez, mantenernos en la restricción presupuestaria. La relación marginal de sustitución es igual a la pendiente de la restricción presupuestaria.

$$RMS = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = - \frac{P_x}{P_y} \quad (6)$$

### 3.1. DESPLAZAMIENTOS DE LA RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA

Las rectas de restricción presupuestaria se trazan para unos precios de los bienes y una renta monetaria dada. ¿Qué es lo que sucede cuando uno de estos factores cambia? En el caso de que uno de los precios de los bienes varíe, la recta cambiará su pendiente. En la figura 10, ante una disminución del precio del bien  $X$ , la recta se desplaza, pasando el punto de corte con el eje horizontal de  $I/P_x^1$  a  $I/P_x^2$  siendo  $P_x^1 > P_x^2$ . El punto de corte de la recta presupuestaria con el eje vertical se mantiene constante ya que tanto

Figura 9. La restricción presupuestaria

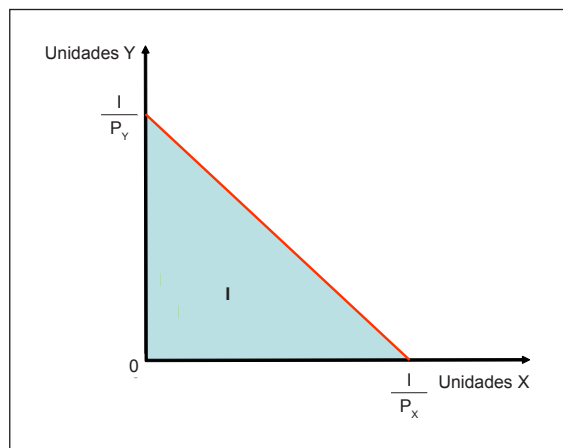
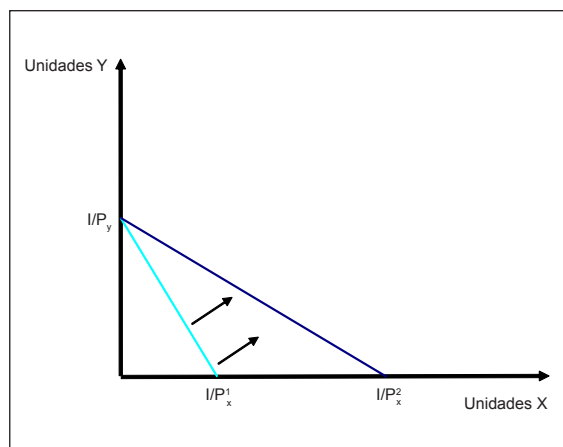


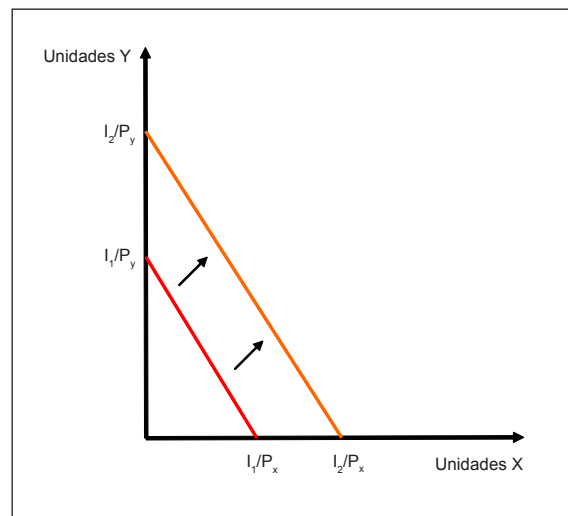
Figura 10. Efectos de la variación de un precio sobre la restricción presupuestaria



$I$  como  $P_y$  se mantienen constantes. La nueva restricción presupuestaria tiene una pendiente menor, es decir, su relación marginal de transformación es menor en términos absolutos. Además, ante una caída en el precio de uno de los bienes se produce un aumento del tamaño del conjunto de posibilidades de consumo.

En el caso de que se produzca un cambio en la renta monetaria, manteniéndose constantes los precios de los bienes, se producirá un desplazamiento paralelo de la restricción presupuestaria. En la figura 11 vemos cómo, si se produce una variación de la renta, en este caso representado por el paso de  $I_1$  a  $I_2$ , donde  $I_2 > I_1$ , manteniéndose los precios de los bienes constantes, entonces la recta presupuestaria se desplaza de una manera paralela. La nueva recta presupuestaria tiene la misma pendiente que la anterior, ya que los precios relativos de ambos bienes no han cambiado, o lo que es lo mismo, la relación marginal de transformación se ha mantenido constante. El conjunto de posibilidades de consumo, por su parte, ha aumentado; el número de cestas de mercado asequibles aumenta debido a que la renta disponible aumenta, manteniéndose constantes los precios de los bienes.

Figura 11. Efectos de la variación de la renta sobre la restricción presupuestaria



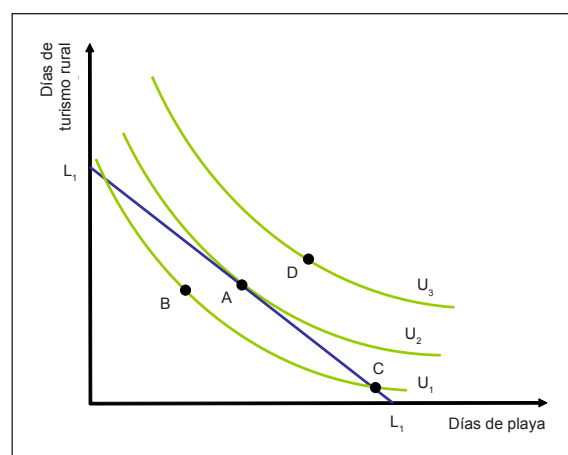
#### 4. LA ELECCIÓN DEL CONSUMIDOR O EQUILIBRIO DEL CONSUMIDOR

En el epígrafe anterior hemos visto cómo los consumidores se ven limitados por su renta monetaria y por los precios de los distintos bienes a la hora de acceder a una cesta de consumo. Los consumidores, dadas sus preferencias, tratarán de maximizar la utilidad que obtienen del consumo de los diversos bienes sujetos a su restricción presupuestaria.

Si representamos en una misma figura las curvas de indiferencia y la restricción presupuestaria, obtenemos la figura 12.

En la figura 12 vemos, por una parte, las preferencias del individuo representadas por sus curvas de indiferencia y, por otra, la restricción presupuestaria. De acuerdo con el supuesto de que los individuos obtienen una mayor satisfacción cuanto mayor cantidad consumen de los distintos bienes y, recordando que trabajamos con un modelo de un solo periodo en el que no existe el ahorro, el punto elegido por el consumidor se situará en la recta de restricción presupuestaria. Si el individuo escoge un punto como el B, que es interior a la recta presupuestaria, entonces no gastará toda la renta que tiene disponible. Si, por el contrario, elige una combinación como la representada por el punto D, entonces, dada su renta y los precios de los bienes, se encontrará con que no podrá comprarla.

Figura 12. La elección del consumidor



Además, el individuo trata de obtener la mayor utilidad posible con la cesta de consumo que escoge, lo que hará que elija una cesta perteneciente a la curva de indiferencia más alejada del origen posible (como hemos visto, cuanto más alejadas del origen se encuentran las curvas de indiferencia, mayor es la utilidad que proporcionan las cestas que a ellas pertenecen). Esto lleva a que nuestro consumidor se sitúe en aquel punto en el que la restricción presupuestaria sea tangente a la curva de indiferencia, lo que en la figura 12 sucede en el punto *A*. Si el consumidor eligiera la cesta de mercado *C*, gastaría toda su renta, pero no maximizaría su utilidad, ya que, desplazándose a la cesta *A*, se situaría en una curva de indiferencia más alejada del origen.

Si en el punto en el que se maximiza la utilidad se cumple que la tangente de la restricción presupuestaria (la relación marginal de transformación) es igual a la tangente de la curva de indiferencia (la relación marginal de sustitución), esto implica que:

$$RMT = - \frac{P_x}{P_y} = - \frac{Umg_x}{Umg_y} = RMS \quad (7)$$

Reordenando la ecuación (7) nos encontramos con:

$$\frac{Umg_x}{P_x} = \frac{Umg_y}{P_y} \quad (8)$$

La ecuación (8), conocida como ley de igualdad de las utilidades marginales ponderadas por su precio, nos dice simplemente que, en el punto en el que un consumidor maximiza su utilidad, se debe cumplir que la utilidad marginal que se obtiene por unidad monetaria gastada en el bien *X* debe ser igual a la utilidad marginal que se obtiene por unidad monetaria gastada en el bien *Y*. Esta conclusión es de una lógica muy evidente, ya que, si esto no fuera así, podríamos aumentar nuestra utilidad total simplemente detrayendo dinero del gasto en aquel bien cuya utilidad marginal por unidad monetaria es menor y dedicándolo a la adquisición de una mayor cantidad del bien cuya utilidad marginal por unidad monetaria gastada en él es mayor.

El cumplimiento de la condición anterior da lugar a lo que se denomina **soluciones interiores**, es decir, la cesta de consumo óptima del consumidor está compuesta por cantidades positivas de todos los bienes. Sin embargo, existen situaciones en las cuales los individuos consumen solo uno de los bienes. Es el caso de las llamadas **soluciones de esquina**; las figuras 13 y 14 nos muestran dos casos:

Figura 13. Solución de esquina

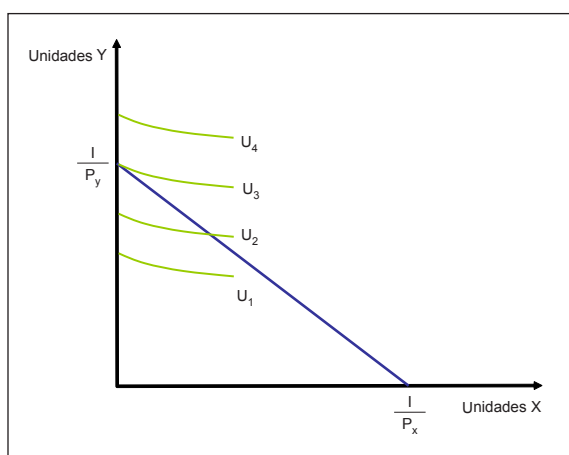
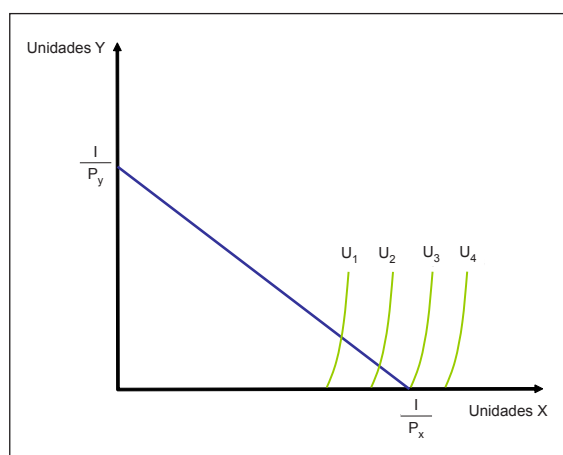


Figura 14. Solución de esquina



En la figura 13 vemos cómo la forma de las curvas de indiferencia, con menor pendiente que la restricción presupuestaria, hace que el consumidor elija gastar toda su renta en el bien  $Y$ , situándose, por tanto, en el punto  $I/P_y$ . En este ejemplo,  $|RMT| > |RMS|$ , es decir, el valor absoluto de la pendiente de la recta presupuestaria es mayor que el valor absoluto de la pendiente de la curva de indiferencia en el punto  $I/P_y$  (utilizamos valores absolutos para hacer más fácil la comprensión, dado que las curvas tienen pendientes negativas), o lo que es lo mismo:

$$|RMT| = \frac{P_x}{P_y} > \frac{Umg_x}{Umg_y} = |RMS| \quad (9)$$

Operando,

$$\frac{Umg_y}{P_y} > \frac{Umg_x}{P_x} \quad (10)$$

La ecuación (10) nos dice que la utilidad marginal que se obtiene con cada unidad monetaria gastada en el bien  $Y$  es mayor que la que se obtiene con cada unidad gastada en el bien  $X$ . Con lo que un consumidor que buscara maximizar su utilidad, debería dedicar toda su renta al bien  $Y$ .

## 5. APÉNDICE

A continuación realizaremos un ejercicio en el que obtendremos la cesta de mercado óptima, en el caso de una función Cobb-Douglas. El procedimiento es el mismo para otro tipo de funciones.

### EJEMPLO 1

Supongamos un individuo cuya función de utilidad de tipo Cobb-Douglas es:  $U(X, Y) = X^{0,5} Y^{0,5}$ . Supongamos, también, que los precios de los bienes son  $P_x = 0,5$  y  $P_y = 2$ . La renta del individuo es  $I = 2$ . Obtendremos la cesta de consumo óptima, que maximiza la utilidad del individuo, sujeta a la restricción que representa los precios de los bienes y la renta monetaria de la que dispone el individuo.

La restricción presupuestaria es:

$$I = P_x X + P_y Y \quad (11)$$

Reemplazando con los valores dados,

$$2 = 0,5X + 2Y \quad (12)$$

El lagrangiano de este problema de optimización es igual a:

$$L = X^\alpha Y^\beta + \lambda (I - P_x X - P_y Y) \quad (13)$$

Reemplazando según la ecuación (12),

$$L = X^{0,5} Y^{0,5} + \lambda (2 - 0,5X - 2Y) \quad (14)$$

.../...



.../...

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial L}{\partial X} = \alpha X^{\alpha-1} Y^{\beta} - \lambda P_x = 0 \quad (15)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Y} = \beta X^{\alpha} Y^{\beta-1} - \lambda P_y = 0 \quad (16)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = I - P_x X - P_y Y = 0 \quad (17)$$

Igualando las ecuaciones (15) y (16) y reordenando,

$$\frac{\alpha X^{\alpha-1} Y^{\beta}}{\beta X^{\alpha} Y^{\beta-1}} = \frac{P_x}{P_y} \quad (18)$$

Despejando y reordenando la ecuación (18):

$$P_y Y = \frac{\beta}{\alpha} P_x X \quad (19)$$

Es decir:

$$P_y Y = \frac{1 - \alpha}{\alpha} P_x X \quad (20)$$

Sustituyendo la expresión (20) en la restricción presupuestaria, nos encontramos con:

$$I = P_x X + P_y Y = P_x X + \frac{1 - \alpha}{\alpha} P_x X \quad (21)$$

$$I = P_x X + \frac{1 - \alpha}{\alpha} P_x X = P_x X \left( 1 + \frac{1 - \alpha}{\alpha} \right) = \frac{1}{\alpha} P_x X \quad (22)$$

Despejando, obtenemos los valores óptimos,

$$X^* = \frac{\alpha I}{P_x} \quad (23)$$

Sustituyendo por los valores correspondientes,

$$X^* = 2 \quad (24)$$

Para Y nos queda que:

$$Y^* = \frac{\beta I}{P_y} \quad (25)$$

.../...

.../...

Sustituyendo,

$$Y^* = 0,5 \quad (26)$$

La cesta de mercado óptima es la compuesta por  $X^* = 2$  y  $Y^* = 0,5$ .

Para esta cesta de mercado la función de utilidad toma el valor,

$$U(X, Y) = X^{0,5} Y^{0,5} = 2^{0,5} 1^{0,5} \cong 2,41 \quad (27)$$



## CONCEPTOS BÁSICOS A RETENER

- Los individuos se enfrentan, en su vida diaria, a una serie de elecciones referidas a los bienes que consumen. Dos factores tienen una influencia determinante sobre dichas elecciones: la restricción presupuestaria de los consumidores y sus gustos. Las personas tienen gustos muy diferentes entre ellas. El análisis de las preferencias de los consumidores se simplifica realizando ciertos supuestos que se cumplen en la mayoría de los casos. Estos supuestos sobre las preferencias son la completitud, la transitividad y que una mayor cantidad de un bien es preferida a una menor.
- Llamamos curva de indiferencia al conjunto de cestas de mercado que proporcionan la misma utilidad al consumidor, lo que hace que sea indiferente entre ellas. Un mapa de curvas de indiferencia es el conjunto de todas las curvas de indiferencia que reflejan las preferencias del consumidor. La pendiente de una curva de indiferencia es igual a la *RMS*. La *RMS* es la cantidad máxima de un bien a la que un consumidor está dispuesto a renunciar para obtener una unidad adicional de otro bien, manteniéndose su nivel de utilidad constante.
- Las curvas de indiferencia establecen una ordenación de las cestas de mercado de acuerdo con la satisfacción que proporcionan. Los economistas denominan a esta ordenación «utilidad». La función de utilidad establece una clasificación ordinal que señala si una cesta es preferida a otra, pero no por cuánto es preferida. La utilidad marginal es el incremento de la utilidad que se consigue por el aumento de una unidad en la cantidad disponible de ese bien. La utilidad marginal es la pendiente de la función de utilidad.
- La capacidad de los individuos para acceder a las distintas cestas de mercado se ve limitada por su renta monetaria y por los precios de los bienes. Esta limitación se recoge en la restricción presupuestaria. El conjunto de posibilidades de consumo es el conjunto de cestas de mercado a las que puede acceder un consumidor dada su renta y los precios de los bienes. La *RMT* indica la cantidad de un bien a la que hay que renunciar para aumentar en una unidad el consumo de otro bien y, a la vez, mantenernos en la restricción presupuestaria. La *RMT* es igual a la pendiente de la restricción presupuestaria.
- Los consumidores, dadas sus preferencias, tratarán de maximizar la utilidad que obtienen del consumo de diversos bienes sujetos a su restricción presupuestaria. En el punto en el que se maximiza la utilidad, la pendiente de la restricción presupuestaria (la relación marginal de transformación) es igual a la pendiente de la curva de indiferencia (la relación marginal de sustitución).



## ACTIVIDADES DE AUTOCOMPROBACIÓN

A partir del contenido de la presente Unidad didáctica, se propone la realización de las siguientes actividades de autocomprobación por parte del alumno, como ejercicio general de repaso y asimilación de la información básica proporcionada por el texto.

### Enunciado 1

Suponga que un individuo se despierta una mañana y lee en los periódicos que los precios de los bienes que componen su cesta de mercado se han reducido un 50 por 100. El mismo individuo recibe, 10 minutos más tarde, una llamada de su jefe en la que le informa de que, por problemas financieros de la empresa, se ven obligados a reducirle el sueldo a la mitad (siendo su nómina la única fuente de ingresos de nuestro individuo). ¿Cómo se verá afectada la cesta de mercado consumida por el individuo? Explique su respuesta por medio de un gráfico.

### Enunciado 2

Si un consumidor, dada una cesta de mercado compuesta por dos bienes  $X$  e  $Y$ , decide consumir solamente el bien  $Y$ , ¿qué puede decir sobre la relación que existirá en el punto en el que maximiza la utilidad de este individuo, entre la relación marginal de sustitución de su curva de indiferencia y la relación marginal de transformación de su restricción presupuestaria?

### Enunciado 3

Suponga que la cesta de mercado de un consumidor está compuesta por dos males. ¿Cómo representaría su mapa de curvas de indiferencia?

### Enunciado 4

Suponga que la cesta de mercado de un consumidor está compuesta por dos bienes, sesiones de vapor en un baño turco y un bien compuesto que representa el resto de bienes que consume el individuo, y que cada sesión de vapor cuesta 10 euros. La dirección del baño turco, preocupada por la escasa afluencia de público, decide ofrecer un bono, de tal manera que las primeras cinco sesiones cuestan 10 euros y, las siguientes sesiones, sin importar el número, 5 euros durante todo el mes. Suponga que la renta del individuo es de 100 euros. Dibuje la restricción presupuestaria.

### Enunciado 5

Un individuo tiene un presupuesto mensual de 400 euros para repartir entre visitas a su masajista y paseos a caballo. La hora de masajista le cuesta 150 euros, mientras que el precio de una visita de una hora de equitación es de 60 euros. La función de utilidad del individuo es  $U(M, E) = 3M^2 + 5E$ . Donde  $M$  son las horas de masajista y  $E$  las horas de equitación. Encuentre las horas de masajista y de equitación que consumirá el individuo si maximiza su utilidad teniendo en cuenta su restricción presupuestaria. Suponga que puede fraccionar las horas tanto para el masajista como para los paseos a caballo.

## Solución 1

La restricción presupuestaria no se alterará al haberse reducido la renta y los precios en la misma proporción, con lo que la cesta de consumo elegida no se verá alterada, ya que las preferencias se mantienen iguales.

Para ver por qué la restricción presupuestaria se mantiene igual, supongamos que la cesta de mercado del individuo está compuesta por dos bienes  $X$  e  $Y$ . Una reducción de los precios de los bienes al 50 por 100, junto con una reducción de la renta al 50 por 100, provoca que, en el caso del bien  $X$ ,

$$\frac{I_1}{P_x^1} = \frac{I_2}{P_x^2}$$

Donde,

$I_1$  = La renta inicial.

$I_2$  = La renta final, tal que  $I_1/2 = I_2$ .

$P_x^1$  = El precio inicial del bien  $X$ .

$P_x^2$  = El precio final del bien  $X$ , tal que  $P_x^1/2 = P_x^2$ .

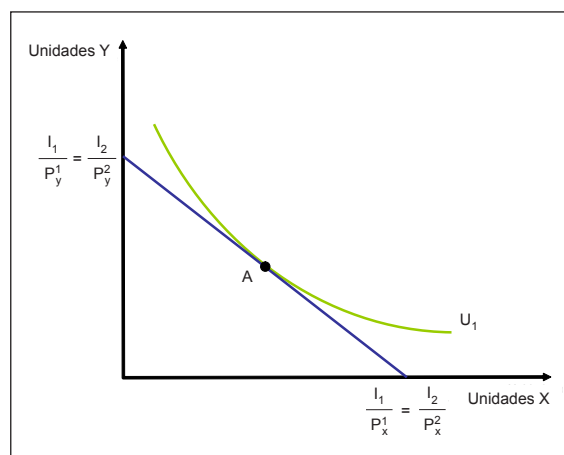
$I_1/P_y^1 = I_2/P_y^2$  en el caso del bien  $Y$ ,

donde,

$P_y^1$  = El precio inicial del bien  $Y$ .

$P_y^2$  = El precio final del bien  $Y$ , tal que  $P_y^1/2 = P_y^2$ .

Figura 15. Cambios en los precios de los bienes y en la renta de los individuos

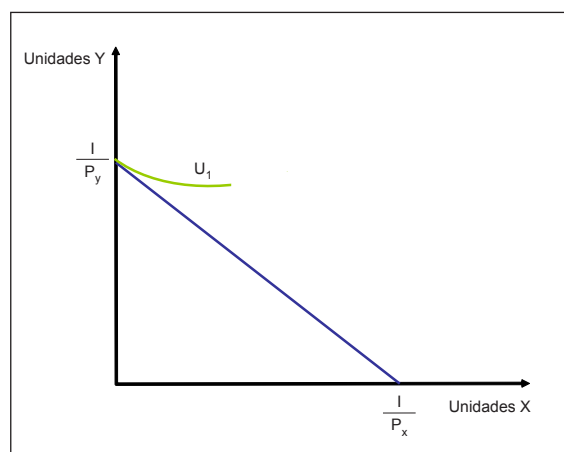


En la figura 15 vemos reflejado este razonamiento como se observa en el mismo; los puntos de corte de la restricción presupuestaria con los ejes no cambian.

## Solución 2

En ese punto la pendiente de la recta es mayor que la  $RMS$ . Este caso corresponde a las soluciones de esquina. El consumidor se especializa en el consumo del bien  $Y$ ; esto implica que la  $RMS_{x,y} < -P_x/P_y = RMT_{x,y}$ . Esta relación nos indica que si el consumidor renuncia a una unidad del bien  $Y$ , el mercado no le dará a cambio las suficientes unidades del bien  $X$ , como para mantenerse en la misma curva de indiferencia, de tal manera que maximiza su utilidad especializándose en el consumo del bien  $Y$ . En la figura 16 vemos representada esta situación.

Figura 16. Solución de esquina



### Solución 3

Como ambos son males, el consumidor tratará de consumir la menor cantidad posible de los dos. Como se puede observar en la figura 17, las curvas de indiferencia representarán una mayor utilidad cuanto más cercanas estén del origen.

### Solución 4

Hasta la quinta sesión de vapor, la pendiente de la restricción presupuestaria es:

$$-\frac{P_x}{P_y} = -\frac{10}{1} = -10$$

A partir de la quinta sesión, la pendiente es:

$$-\frac{P_x}{P_y} = -\frac{5}{1} = -5$$

En la figura 18 vemos representada la restricción presupuestaria, el corte con el eje vertical es igual a la renta partida por uno, ya que, como hemos visto en el desarrollo de la Unidad didáctica, el precio del bien compuesto se normaliza a un valor de 1.

Figura 17. Curvas de indiferencia de dos males

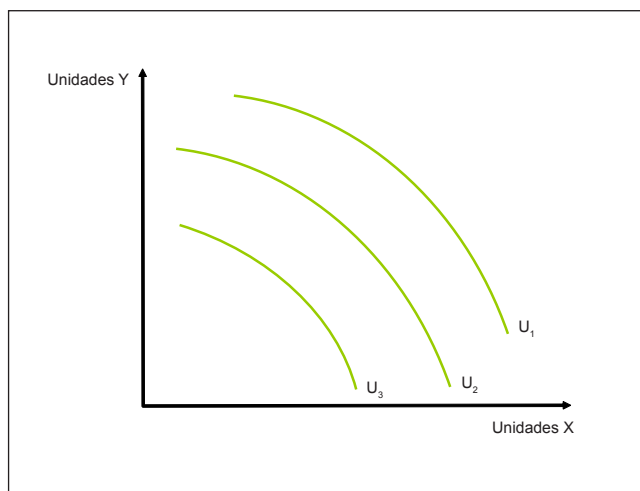
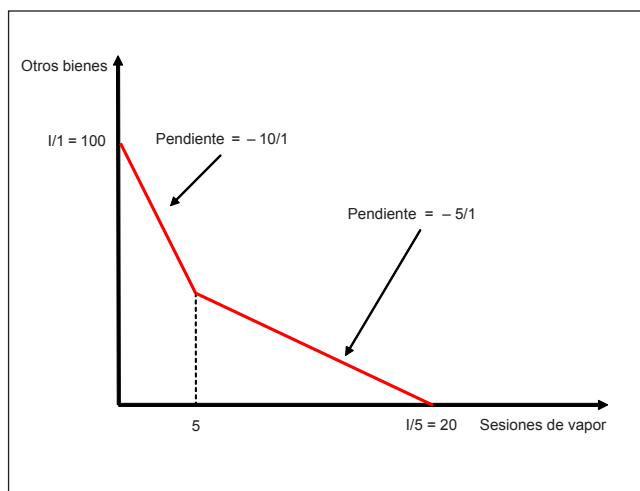


Figura 18. Restricción presupuestaria



### Solución 5

La función de utilidad es  $U(M, E) = 3M^2 + 5E$  (1)

La restricción presupuestaria es  $400 = 150M + 60E$  (2)

A partir de (1) y (2), el lagrangiano queda como:

$$L = 3M^2 + 5E + \lambda(400 - 150M - 60E)$$
 (3)

Las condiciones de primer orden

$$\frac{\partial L}{\partial M} = 6M - 150\lambda = 0$$
 (4)

$$\frac{\partial L}{\partial E} = 5 - 60\lambda = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 400 - 150M - 60E = 0 \quad (6)$$

Despejando (4), obtenemos:

$$M = \frac{150}{6} = \lambda \quad (7)$$

A partir de (5) obtenemos el valor de  $\lambda$ :

$$\lambda = \frac{5}{60} \quad (8)$$

Reemplazando (8) en (7),

$$M \cong 2,1 \quad (9)$$

Reemplazando (9) en (6),

$$E \cong 1,4 \quad (10)$$

La cesta de consumo óptima estará compuesta por 2,1 horas de masajista y 1,4 horas de equitación al mes (hemos supuesto que podíamos fraccionar las horas de consulta).



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Básica

PERLOFF, J.: *Microeconomía*, 3.ª ed., Madrid: Pearson, 2004, capítulo 4.

PYNDICK, R. y RUBINFELD, D.: *Microeconomía*, 7.ª ed., Madrid: Prentice-Hall, 2009, capítulo 3.

### Avanzada

NICHOLSON, W.: *Teoría microeconómica*, Madrid: Thompson, 2002, capítulo 4.

PASHIGIAN, P.: *Teoría de los precios y aplicaciones*, Madrid: McGraw-Hill, 1997, capítulo 2.