UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Facultad de Estudios a Distancia

Programas de Educación a Distancia

Microeconomía

www.unipamplona.edu.co

ESPERANZA PAREDES HERNANDEZ
Rectora

MARIA EUGENIA VELASCO ESPITIA
Decana Facultad de Estudios a Distancia

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN

La educación superior se ha convertido hoy día en prioridad para el gobierno Nacional y para las universidades públicas, brindando oportunidades de superación y desarrollo personal y social, sin que la población tenga que abandonar su región para merecer de este servicio educativo; prueba de ello es el espíritu de las actuales políticas educativas que se refleja en el proyecto de decreto Estándares de Calidad en Programas Académicos de Educación Superior a Distancia de la Presidencia de la República, el cual define: "Que la Educación Superior a Distancia es aquella que se caracteriza por diseñar ambientes de aprendizaje en los cuales se hace uso de mediaciones pedagógicas que permiten crear una ruptura espacio temporal en las relaciones inmediatas entre la institución de Educación Superior y el estudiante, el profesor y el estudiante, y los estudiantes entre sí".

La Educación Superior a Distancia ofrece esta cobertura y oportunidad educativa ya que su modelo está pensado para satisfacer las necesidades de toda nuestra población, en especial de los sectores menos favorecidos y para quienes las oportunidades se ven disminuidas por su situación económica y social, con actividades flexibles acordes a las posibilidades de los estudiantes.

La Universidad de Pamplona gestora de la educación y promotora de llevar servicios con calidad a las diferentes regiones, y el Centro de Educación Virtual y a Distancia de la Universidad de Pamplona, presentan los siguientes materiales de apoyo con los contenidos esperados para cada programa y les saluda como parte integral de nuestra comunidad universitaria e invita a su participación activa para trabajar en equipo en pro del aseguramiento de la calidad de la educación superior y el fortalecimiento permanente de nuestra Universidad, para contribuir colectivamente a la construcción del país que queremos; apuntando siempre hacia el cumplimiento de nuestra visión y misión como reza en el nuevo Estatuto Orgánico:

Misión: Formar profesionales integrales que sean agentes generadores de cambios, promotores de la paz, la dignidad humana y el desarrollo nacional.

Visión: La Universidad de Pamplona al finalizar la primera década del siglo XXI, deberá ser el primer centro de Educación Superior del Oriente Colombiano.

INTRODUCCIÓN

Para empezar el estudio de la microeconomía, recordemos cual es el interés de la economía. Los problemas económicos giran alrededor de la escasez, entendiendo por ésta una situación en la cual no es posible satisfacer todas y cada una de las necesidades humanas. Para determinar si existe o no escasez, no interesa en absoluto la naturaleza o el tipo de necesidades, no interesa si estas son "legítimas" o "ilegitimas" desde un punto de vista moral, jurídico, ideológico o político, entendiendo por lo tanto, la necesidad como un sinónimo de deseo, es decir, es tan valido hablar de escasez cuando una persona con un automóvil desea comprar otro para los fines de semana, como cuando una persona necesita comprar una bolsa de leche para alimentar a su familia y no pueden hacerlo. Una vez que recordamos el objeto de la economía, nos preguntamos ¿qué estudia la microeconomía?

La Microeconomía es la disciplina de la economía que se encarga de describir y analizar el comportamiento económico de las unidades individuales capaces de tomar decisiones, principalmente consumidores, propietarios de recursos y sociedades comerciales en una economía de libre empresa. El objetivo de la teoría microeconómica es predecir con la mayor exactitud posible dicho comportamiento, explicando que el resultado es una consecuencia lógica de unos supuestos basados en observaciones previas.

Los agentes económicos presentan diversas necesidades, cuya satisfacción se halla limitada por la disponibilidad de factores de producción (capital, trabajo y materias primas). La Microeconomía pretende determinar como se asignan estos recursos para satisfacer las diferentes necesidades, que pueden ser básicas (alimento, vestido, techo) o más sofisticadas, de índole estética, espiritual o material.

Los elementos más importantes de la Microeconomía se utilizan para describir:

- **Oferta:** Es la forma en que las empresas deciden qué y cuántos bienes y servicios producirán, y con qué combinación de factores productivos.

- **Demanda:** Es la forma en que los individuos y/o las familias (economías domésticas) determinan su demanda de bienes y servicios.

- **Equilibrio:** Es la forma en que los mercados relacionan la oferta y la demanda.

Otras subáreas importantes de la microeconomía son la economía del bienestar y las finanzas públicas. Se puede afirmar que la Microeconomía constituye la base de cualquier rama de la economía. Por ejemplo, cuando se analiza el efecto que tiene un impuesto en la teoría de las finanzas públicas habrá que decidir qué modelo microeconómico se utiliza para mostrar cómo afecta este impuesto a la oferta, a la demanda y a los precios, y por tanto cuánto se podrá ingresar gracias a ese impuesto o cómo afectará a la oferta de factores de producción. Así, un impuesto sobre la renta puede reducir la oferta de trabajo y un impuesto sobre los beneficios puede disminuir la demanda de inversión. De igual forma, las principales tesis de la economía del bienestar se fundamentan en supuestos relativos al funcionamiento de los mercados.

HORIZONTES

- Desarrollar las formas básicas sobre las cuales se sitúa el análisis económico tales como la abstracción y el modelo económico.

- Promover un enfoque que permita al estudiante interpretar a la luz de la perspectiva económica, las relaciones entre los diferentes agentes que interaccionan en el intercambio de bienes y servicios en la sociedad.

- Asimilar las herramientas de la Teoría del Consumidor, La Producción y Los Costos en el análisis de las diferentes conductas en un mercado competitivo.

- Conocer y manipular las herramientas de la economía para acercarse a la descripción de las decisiones de los diferentes agentes, y así mismo

- Relacionar los contenidos teóricos planteados en la guía con fenómenos económicos visibles actualmente en nuestra economía.

IV. UNIDAD 1: LA CONDUCTA DEL CONSUMIDOR

Descripción temática

Los individuos nos enfrentamos constantemente a tomar de decisiones, entre ellas, las correspondientes al análisis económico como ¿qué productos consumir?, ¿cuánto debemos pagar por ese producto?, ¿cuántas unidades de producto debemos llevar a casa?, etc y en la medida que el mercado se fundamenta sobre la propiedad privada, cada una de estas decisiones está enmarcada en el intercambio monetario, por lo cual se introduce como un elemento importante de las decisiones el dinero entendido como *restricción presupuestaria.*

Los elementos conceptuales que incluimos para el desarrollo de la conducta del consumidor corresponden a: Preferencias del consumidor, Restricción presupuestaria, , la Utilidad y sus diferentes formas, curvas de indiferencia y finalmente las variaciones del consumo frente a cambios en el precio o ingreso, conocidos como efecto precio o efecto compensación.

Horizontes

- Identificar los elementos que son representativos para entender la conducta del consumidor.
- Conocer que papel juegan las preferencias, la restricción presupuestaria y la utilidad en modelo económico de la conducta del consumidor.
- Analizar la importancia del presupuesto frente a variaciones en los precios y la renta. Efecto renta – efecto Sustitución.
- Identificar y relacionar las diferentes expresiones de las curvas utilidad.
- Interpretar las relaciones económicas en la elección del consumidor.

Núcleos temáticos y programáticos

INTRODUCCIÓN
1. LAS PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR
   1.1 Preferencia estricta, indiferencia y preferencia débil
   1.2 Supuestos sobre las preferencias: Completitud, reflexividad, y transitividad
   1.3 Las Curvas de Indiferencia
   1.4 Ejemplos de curvas de indiferencia: sustitutivos perfectos, complementarios perfectos, bienes neutros, males y punto de saciedad
   1.5 Preferencias regulares
   1.6 La Relación Marginal de Sustitución (RMS)
2. RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA
2.1 Definición de la recta presupuestaria
2.2 Propiedades de la recta presupuestaria
3. LA UTILIDAD
   3.1 La función de utilidad
   3.2 La utilidad total y la utilidad marginal
4. ELECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES

Proceso de información

INTRODUCCIÓN

La economía se basa en la construcción de **modelos** de los fenómenos sociales. Entendemos por modelo una representación simplificada de la realidad, por esta razón comenzaremos con un ejemplo sencillo que poco a poco con la ayuda de conceptualizaciones económicas nos llevara a entender el modelo la conducta del consumidor.

Pedro, es un joven que recibe una mensualidad de 600.000 pesos, actualmente el no vive con sus padres dado que ha viajado para asistir a la universidad. Este motivo hace que él tenga que gastar parte de la mensualidad que le envían sus padres en pagar vivienda, alimentación y transporte. Otra parte la destina a comprar copias, esferos, cuadernos y en general los diferentes materiales que el necesita para su educación.

Pero recordemos que a Pedro le gusta también divertirse, por lo tanto destina una parte de su mensualidad en entretenimiento especialmente en ir a los partidos de fútbol de su equipo favorito y en salir con sus amigos a tomarse unas cervezas. Ahora bien, el no tiene posibilidades de incrementar su ingreso, por lo cual el no puede consumir mas allá de los 600.000 pesos.

El dilema que debe resolver Pedro gira alrededor de cómo gastar su ingreso de tal manera que pueda obtener más dinero disponible para su estudio o entretenimiento, es decir, cuánto debe gastar en vivienda, cuanto en alimentación, donde vivir pensando en el transporte, etc, para que su dinero tenga el mejor uso, es decir le alcance para el máximo consumo posible.

En esta unidad intentaremos abordar el dilema que enfrenta Pedro desde una perspectiva más general, que llamaremos el modelo económico de la conducta del consumidor, el cual es muy sencillo: afirma que **los individuos eligen las mejores cosas que están a su alcance**, por el momento nos detendremos en aclarar el concepto económico de "**mejores cosas**", más adelante daremos importancia a el significado de "están a su alcance".

1. LAS PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR

Los objetos que elige el consumidor se denominan **cestas de consumo**. Éstas consisten en una lista completa de los bienes y los servicios a que se refiera el problema de elección que estemos investigando. Debe subrayarse la palabra "completa": cuando analizamos el problema de elección de un consumidor, debemos asegurar de que incluimos todo los bienes pertinentes en la definición de cesta de consumo.

Si analizamos la elección del consumidor en el plano mas general, necesitamos no solo una lista completa de los bienes que podría consumir, si no también una descripción de cuando, en donde y en que circunstancias podría obtenerlos. Después de todo, a los individuos les preocupa saber cuantos alimentos tendrán mañana tanto como saber cuantos tienen hoy. **Una balsa en medio del océano Atlántico es muy diferente de una balsa en medio del desierto del Sahara y un paraguas en un día lluvioso es un bien muy diferente de un paraguas en un día soleado.** A menudo es útil considerar que un "mismo" bien consumido en dos lugares o circunstancias distintas equivale a dos bienes distintos, ya que el consumidor puede valorarlo de forma diferente en estas situaciones.

Sin embargo, cuando centramos la atención únicamente en un sencillo problema de elección, normalmente los bienes relevantes son bastante obvios. Muchas veces adoptaremos la idea descrita anteriormente de utilizar solo dos bienes y de llamar a uno de ellos "todos los demás bienes". De esa forma podremos analizar elecciones de consumo que afecten a muchos bienes y utilizar gráficos de dos dimensiones.

Imaginemos, pues, que nuestra cesta de consumo está formada por dos bienes y que $\boldsymbol{x}$ representa la cantidad de uno de ellos y $\boldsymbol{y}$ la cantidad del otro, por ejemplo x corresponde a la cantidad de partidos de fútbol a los que puede asistir Pedro, e y la cantidad de cervezas que se puede consumir durante los partidos. Por lo tanto, la cesta de consumo completa es (x_1,x_2) o *(Número de partidos de fútbol, número de cervezas durante los partidos)*. De vez en cuando representaremos esta cesta de consumo mediante la abreviatura **X** (Recuerde que para expresar la cesta de consumo completa utilizamos minúsculas).

1.1 Las preferencias del consumidor

Supondremos que dadas dos cestas de consumo cualesquiera (x_1,x_2) y (y_1,y_2), el consumidor puede ordenarlas según su atractivo. Es decir, puede decidir que una de ellas es estrictamente mejor que la otra o bien que le son indiferentes.

Utilizaremos el símbolo $>$ para indicar que una cesta se prefiere estrictamente a otra, por lo que debe interpretarse que (x_1,x_2) $>$ (y_1,y_2) significa que el consumidor prefiere estrictamente (x_1,x_2) a (y_1,y_2), en el sentido en que le gusta más la cesta X que la Y.

Esta relación de preferencia pretende ser un concepto práctico. Si el consumidor prefiere una cesta a otra, significará que elegirá la que prefiere, si tiene posibilidad de hacerlo. Por lo tanto, la idea de la preferencia se basa en la conducta del consumidor. Para saber si éste prefiere una cesta a otra, observamos cómo se comporta en situaciones en las que hay que elegir entre dos cestas. Si siempre elige (x_1,x_2) cuando existe (y_1,y_2) es natural decir que prefiere la (x_1,x_2) a la (y_1,y_2).

Si al consumidor le resulta **indiferente** elegir una u otra de las dos cestas de bienes, utilizamos el símbolo ~ y escribimos $(x_1,x_2) \sim (y_1,y_2)$. Esto significa que de acuerdo con sus propias preferencias, cualquiera de las dos cestas satisfaría igualmente al consumidor.

Si el individuo prefiere una de las dos cestas o es indiferente entre ellas, decimos que **prefiere débilmente** la $(x_1\ ,x_1)$ a la (y_1,y_2) y escribimos $(x_1\ ,x_2) \geq (y_1,y_2)$.

Recordando el ejemplo de Pedro podríamos pensar que frente dos cestas tales que:

$(x_1,x_2) \rightarrow x_1 =$ 4 Partidos de Fútbol x_2 = 7 cervezas
$(y_1,y_2) \rightarrow y_1 =$ 3 Partidos de Fútbol y_2 = 8 cervezas

Pedro las ordenará de tal modo que primero esté aquella que contenga mayor número de boletas para asistir a los partidos de Fútbol dado que es lo que más le gusta hacer a Pedro en su tiempo libre. Es decir, se puede afirmar que : la cesta (4 Partidos de Fútbol, 7 cervezas) **es preferida estrictamente que la cesta** (3 Partidos de Fútbol, 8 cervezas) o en lenguaje matemático que: $(x_1,x_2) > (y_1,y_2)$.

Ahora bien, cuando Pedro se enfrenta a un caso donde las cestas tienen el mismo número de boletos de fútbol, pero en ubicaciones diferentes :

$(x_1,x_2) \rightarrow x_1 =$ 4 Partidos de Fútbol en sombra x_2 = 2 cervezas
$(y_1,y_2) \rightarrow y_1 =$ 4 Partidos de Fútbol y_2 = 5 cervezas

él considera que ambas cestas le dan la misma satisfacción a pesar de la diferencia en el número de cervezas, dado que Pedro valora de igual manera estar en sombra y tomar menos cerveza, que en sol y tomar más cerveza. Es decir que estas dos cestas resultan para él indiferentes. Es decir, se puede afirmar que : la cesta (4 Partidos de Fútbol, 2 cervezas) **es indiferente a la cesta** (4 Partidos de Fútbol, 5 cervezas) o en lenguaje matemático que: $(x_1,x_2) \sim (y_1,y_2)$.

Estas relaciones de preferencia estricta, preferencia débil e indiferencia no son conceptos independientes, las propias relaciones están relacionadas entre si!, por ejemplo si $(x_1,x_2) \geq (y_1,y_2)$ y $(y_1,y_2) \geq (x_1,x_2)$, podemos concluir que $(x_1,x_2) \sim (y_1,y_2)$. Es decir, si el consumidor piensa que la cesta (x_1,x_2) es al menos tan buena como (y_1,y_2) y que la cesta (y_1,y_2) es al menos tan buena como (x_1,x_2), debe ser indiferente ante las dos cestas de bienes.

Del mismo modo, si $(x_1,x_2) \geq (y_1,y_2)$, pero sabemos que no se da $(x_1,x_2) \sim (y_1,y_2)$, podemos concluir que $(x_1,x_2) > (y_1,y_2)$, lo que significa simplemente que si el consumidor piensa que la cesta (x_1,x_2) es al menos tan buena como (y_1,y_2) y no es indiferente ante las dos, debe ser que piensa que (x_1,x_2) es estrictamente mejor que la (y_1,y_2).

1.2 Supuesto sobre las preferencias

Los economistas suelen partir de algunos supuestos sobre la "compatibilidad" de las preferencias de los consumidores. Por ejemplo, parece poco razonable – por no decir contradictoria- una situación en la que $(x_1,x_2) > (y_1,y_2)$ y al mismo tiempo $(y_1,y_2) > (x_1,x_2)$, pues significaría que el consumidor, prefiere estrictamente la cesta X a la Y y viceversa.

Por esa razón, normalmente los economistas parten de una serie de supuestos sobre las relaciones de preferencia. Algunos son tan importantes que podemos llamarlos "axiomas" de la teoría del consumidor. He aquí tres de ellos. Decimos que las preferencias son:

Completas: Suponemos que es posible comprar dos cestas cualesquiera. Es decir, dada cualquier cesta X y cualquier cesta Y, suponemos que $(x_1,x_2) \geq (y_1,y_2)$ o $(y_1,y_2) \geq (x_1,x_2)$ o las dos cosas, en cuyo caso, el consumidor es indiferente entre las dos cestas.

La completitud, es difícilmente criticable, al menos en el caso de los tipos de elecciones que suelen analizar los economistas. Decir que pueden compararse dos cestas cualesquiera es decir simplemente que **el consumidor es capaz de elegir entre dos cestas cualesquiera**. Cabria imaginar situaciones extremas que implicarían elecciones de vida o muerte en las que la ordenación de las opciones fuera difícil o incluso imposible, pero estas elecciones quedan, en su mayor parte, fuera del dominio del análisis económico.

Para entender mejor esta idea, pensemos en el siguiente fragmento donde las preferencias **no son completas**:

"Había una vez un centauro que, como todos los centauros, era mitad hombre y mitad caballo.
Una tarde, mientras pasaba por el prado, sintió hambre.
-¿Qué comeré? – pensó -. ¿Una hamburguesa o un fardo de alfalfa? ¿Un fardo de alfalfa o una hamburguesa?
Y como no pudo decidir, se quedó sin comer. (...)"

Jorge Bucay

Es necesario que los individuos tengan un criterio para decidir frente a sus alternativas posibles, para hablar de completitud. Por ejemplo, el criterio en un equipo de baloncesto de que *el hombre más alto siempre será el poste* refleja un conjunto completo dado que se puede decidir aún si hay dos jugadores de la misma altura, en cuyo caso el equipo sería indiferente.

Reflexivas: Suponemos que cualquier cesta es al menos tan buena como ella misma: $(x_1,x_2) \geq (x_1,x_2)$.

La reflexividad, es trivial. Una cesta cualquiera es, ciertamente, tan buena como una cesta idéntica. Las personas que tienen hijos pequeños a veces observan en ellos conductas que violan este supuesto, pero parece probable en la conducta de la mayoría de los adultos.

Transitivas: Si $(x_1,x_2) \geq (y_1,y_2)$ y $(y_1,y_2) \geq (z_1,z_2)$, suponemos que $(x_1,x_2) \geq (z_1,z_2)$. En otras palabras, si el consumidor piensa que la cesta de bienes X es al menos tan buena como la cesta Y y que la Y es al menos tan buena como la Z, piensa que la X es al menos tan buena como la Z.

La transitividad, plantea más problemas. No está claro que las preferencias deban tener *necesariamente* esta propiedad. El supuesto de que son transitivas no parece evidente desde un punto de vista puramente lógico, y de hecho, no lo es. La transitividad es una hipótesis sobre la conducta de los individuos en sus elecciones y no una afirmación puramente lógica. Sin embargo no importa que sea o no un hecho lógico básico; lo que importa es que sea o no una descripción razonablemente exacta del comportamiento de los individuos.

Supongamos que Pedro ordeno de la siguiente manera sus preferencias frente a los bienes y servicios relacionados con el ocio: por encima de cualquier cosa Pedro prefiere ver fútbol en el estadio (X), pero cuando no puede asistir a fútbol, el considera que ir a tomar con sus amigos es al menos tan bueno como el fútbol (Y). El cine no le gusta mucho, pero si no puede ir al estadio ni tomar con sus amigos, el va elegir ver alguna película en el cine (Z).

De acuerdo a lo anterior Pedro prefiere Fútbol sobre cervezas con amigos, y cervezas con amigos sobre cine, por lo tanto el supuesto de transitividad significa que el va a preferir asistir a fútbol que ver una película en cine. En términos matemáticos:

$$X \geq Y \wedge Y \geq Z \quad \Rightarrow X \geq Z$$

¿Qué pensaríamos de una persona que dijera que prefiera la cesta X a la Y y la Y a la Z, pero que también dijera que prefiere la Z que a la X? Desde luego, lo consideraríamos como prueba de una conducta peculiar.

Y lo que es mas importante ¿cómo se comportaría este consumidor si tuviera que elegir entre tres cesas X, Y y Z? Si le pidiéramos que eligiera la que prefiere, tendría un serio problema, pues cualquiera que fuese la cesta que eligiera, siempre preferiría otra. Si queremos tener una teoría en la que los individuos tomen las "mejores" decisiones, las preferencias deben satisfacer el axioma de transitividad o algo muy parecido. Si las preferencias no fueran transitivas, podría muy bien haber un conjunto de cestas tal que ninguna de las elecciones fuera la mejor.

1.3 Las curvas de indiferencia

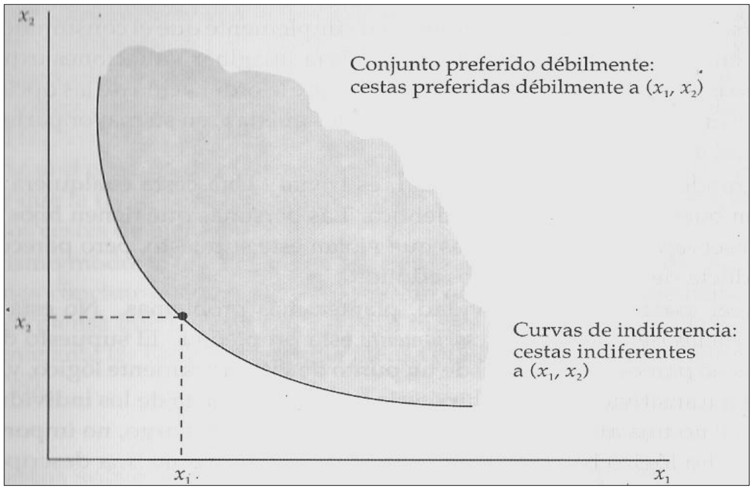
Como veremos, toda la teoría de la elección del consumidor puede formularse en función de preferencias que satisfagan los tres axiomas descritos anteriormente, además de algunos supuestos mas técnicos. No obstante, resultaría útil describirlas gráficamente mediante **curvas de indiferencia**.

Definición de curvas de indiferencia

1. Las ***curvas de indiferencia*** muestran las diferentes combinaciones de bienes que producen al individuo igual nivel de utilidad.
2. ***Curvas de indiferencia***: Conjunto de todas las canastas de bienes que le entregan igual satisfacción a un individuo.
3. ***Curva de indiferencia***: Función geométrica que representa combinaciones de cantidades de dos bienes que le brindan igual satisfacción a un consumidor.
4. ***4.Curva de indiferencia***: Es una curva que refleja (únicamente) aquellas combinaciones de bienes X e Y, que le dan el mismo grado de satisfacción o utilidad al consumidor.

Consideremos la Figura 1, cuyos dos ejes representan el consumo de los bienes 1 y 2, por parte de un individuo. Escojamos una determinada cesta de consumo (x_1,x_2) y sombreemos todas las que se prefieran débilmente a ésta. Esa área se llama **conjunto preferido débilmente.** Las cestas de la frontera de esta conjunto – es decir, aquellas que el consumidor considera iguales que la (x_1,x_2) – constituyen la curva de indiferencia.

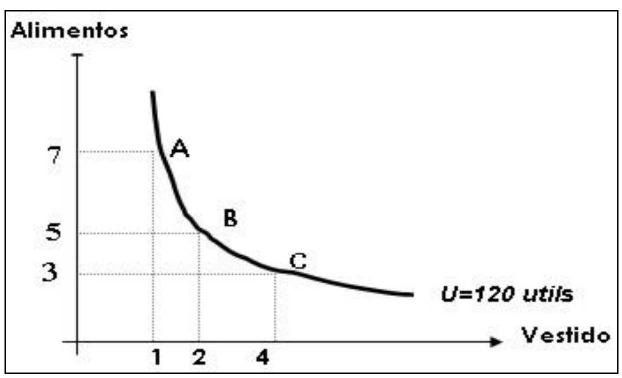
Figura 1. Conjunto preferido débilmente



Podemos trazar una curva de indiferencia partiendo de cualquier cesta de consumo que queramos. Esta curva está conformada por todas las cestas antes las cuales el consumidor es indiferente.

Consideremos que ahora Pedro pone en consideración su alimentación y las prendas de vestir que normalmente usa para asistir a la universidad, donde x_1 son las prendas de vestir, e x_2 corresponde a los alimentos, podemos por lo tanto realizar la siguiente interpretación gráfica:

Figura 2. Ejemplo de curva de indiferencia



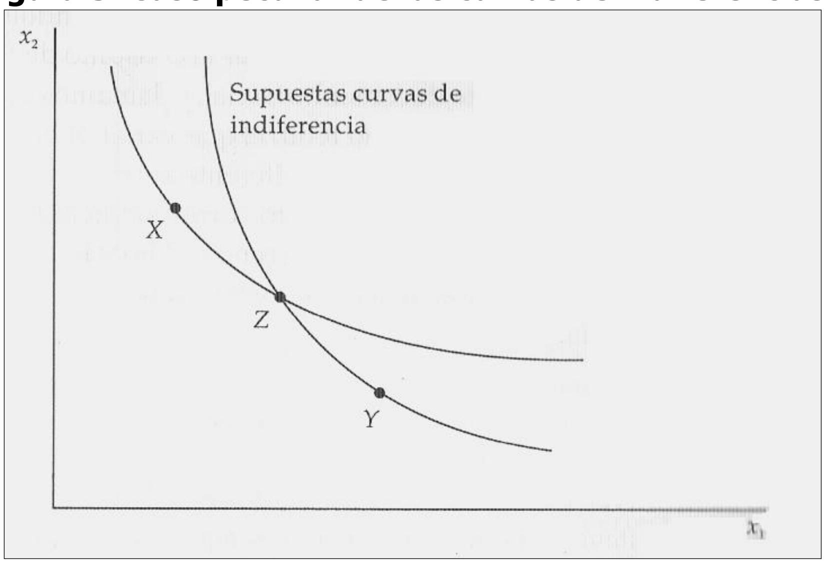
Los puntos A, B y C sobre la curva representan las diferentes combinaciones de alimento y vestido que ofrecen al individuo la misma utilidad de 120.

En este sentido, elegir la combinación A o la B o la C es indiferente al individuo puesto que todos los puntos se encuentran sobre la misma curva de indiferencia y eso significa que le reportan igual utilidad (120).

Uno de los problemas que plantea la utilización de las curvas de indiferencia para describir las preferencias estriba en que sólo nos muestran las cestas que el consumidor considera indiferentes, pero no cuáles son mejores y cuáles peores. Algunas veces resulta útil trazar pequeñas flechas en las curvas de indiferencia que indiquen la dirección de las cestas preferidas. No lo haremos en todos los casos, pero sí en algunos de los ejemplos que puedan suscitar confusiones.

Si no partimos de otros supuestos sobre las preferencias, las curvas de indiferencia pueden adoptar formas realmente peculiares. Pero incluso en este nivel general podemos formular un importante principios sobre ellas: ***las curvas de indiferencia que representan distintos niveles de preferencias no pueden cortarse***. Es decir, no pueden darse la situación descrita en la Figura 3.

Figura 3. Caso peculiar de las curvas de indiferencias



Para demostrarlo, escojamos tres cestas de bienes X, Y y Z tales que la X se encuentre en una curva de indiferencia, la Y en otra y Z en la intersección de ambas. Hemos partido del supuesto de que las curvas de indiferencia representan niveles de preferencias distintos, por lo que una de las cestas, por ejemplo X, se prefiere estrictamente a la otra, Y. Según la definición de las curvas de indiferencia, sabemos que $X_1 \sim Z$ y que $Z \sim Y$. A partir del axioma de transitividad, podemos concluir que $X \sim Y$. Pero esta conclusión contradice el supuesto de que $X > Y$, con lo que queda demostrado el resultado de que las curvas de indiferencia que representan niveles de preferencias distintos no pueden cortarse.

¿Qué otras propiedades tienen las curvas de indiferencia? En abstracto, la respuesta es: no muchas. **Las curvas de indiferencia constituyen un instrumento para describir las preferencias**. Pueden representar casi todas las preferencias que puedan imaginarse. Un truco consiste en aprender qué forma tienen las curvas de indiferencia correspondientes a cada tipo de preferencias.

1.4 Ejemplos de preferencias

Intentemos relacionar las preferencias con las curvas de indiferencia mediante algunos ejemplos. Describiremos algunas preferencias y veremos cómo son las curvas de indiferencia que representan.

Existe un procedimiento general para construir curvas de indiferencia dada una descripción "verbal" de las preferencias. Primero situamos el lápiz en una cesta de consumo cualquiera del gráfico, por ejemplo, la (x_1,x_2). A continuación imaginamos que le damos al consumidor un poco mas del bien 1, Δx_1 desplazándolo a $(x_1+\Delta x_1\ ,x_2)$. Después nos preguntamos cómo tendría que variar el consumo del bien x_2 para que el consumidor fuera indiferente entre $(x_1+\Delta x_1,x_2 +\Delta x_2)$ y $(x_1\ ,x_2)$. Una vez determinado el desplazamiento correspondiente a una cesta de consumo ya tenemos una parte de la curva de indiferencia. Ahora intentamos hacer lo mismo con otra cesta, y así sucesivamente hasta obtener claramente la forma general de las curvas de indiferencia.

Construyamos el ejemplo numérico de la Figura 2:

1. Vamos a considerar x_1 como vestidos y x_2 como alimentos. Partimos de la combinación 2 unidades de vestidos (x_1) y cinco unidades de alimentos (x_2), es decir que (x_1,x_2) corresponde a (2,5).
2. Queremos incrementar las unidades de vestidos (x_1) en 2 unidades más, es decir que $\Delta x_1 = 2$ pasando por lo tanto de 2 a 4 unidades de x_1, es decir que la nueva cesta corresponde a (4,5).
3. Para que la nueva cesta sea indiferente con la cesta inicial debemos compensar en la variable x_2 lo que adicionamos en x_1, es decir que debemos restar en este caso una cifra Δx_2 que haga $(2,5) \sim (4,5 - \Delta x_2)$, esta cifra corresponde a 2 unidades menos de alimentos, es decir que la cesta que es indiferente a (2,5) es (4,3).

Sustitutivos perfectos

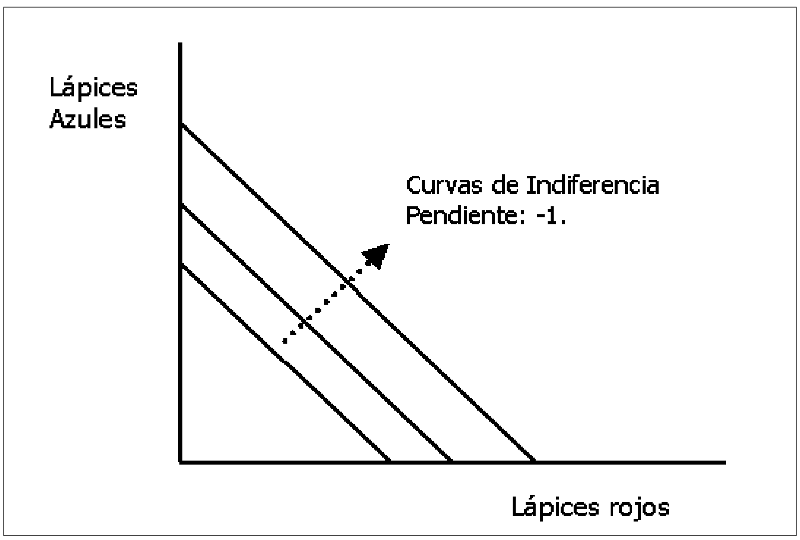
Dos bienes son sustitutivos perfectos si el consumidor está dispuesto a sustituir uno por otro a una tasa constante. El caso mas sencillo es aquel en que el consumidor está dispuesto a sustituir un bien por otro a una tasa igual a 1.

Supongamos, por ejemplo, que los dos bienes son lápices rojos y azules y el consumidor le gustan los lápices, pero le da igual el color. Escoge una cesta de consumo, por ejemplo, la (10, 10). Para este consumidor cualquier otra cesta que contenga 20 lápices es tan buena como la (10, 10). En términos matemáticos cualquier cesta de consumo tal que $x_1 + y_1 = 20$ se encontrara en la curva de indiferencia que pasa por el punto (10, 10). Por lo tanto, las curvas de indiferencia de este consumidor son todas rectas paralelas con una pendiente de – 1, como lo muestra la Figura 4. Las cestas que contienen más lápices se prefieren a las que contengan menos, por lo que las sucesivas curvas de indiferencia son paralelas en sentido ascendente y hacia la derecho, como indica la Figura 4.

¿Cómo se explica este razonamiento al procedimiento general para trazar las curvas de indiferencia? Si nos encontramos en (10, 10) y aumentamos la cantidad del primer bien en una unidad, ¿cuánto tenemos que cambiar el segundo para volver a la curva de indiferencia inicial? Es evidente que tenemos que reducir el segundo bien en 1 unidad.

Por lo tanto, la curva de indiferencia que pasa por el punto (10, 10) tiene una pendiente de – 1. Este mismo procedimiento general puede utilizarse con cualquier cesta de bienes con los mismos resultados; en este caso, todas las curvas de indiferencia tienen una pendiente constante de – 1.

Figura 4. Curvas de indiferencia en los sustitutos perfectos



La característica mas importante de los sustitutivos perfectos reside en que las curvas de indiferencia tienen una pendiente constante. Supongamos, por ejemplo, que examináramos las preferencias de un consumidor por los lápices rojos y *pares* de lápices azules. Las pendientes de las curvas de indiferencia correspondientes a estos dos bienes serían – ½ , ya que el consumidor estaría dispuesto a renunciar a dos lápices rojos para obtener un par más de lápices azules.

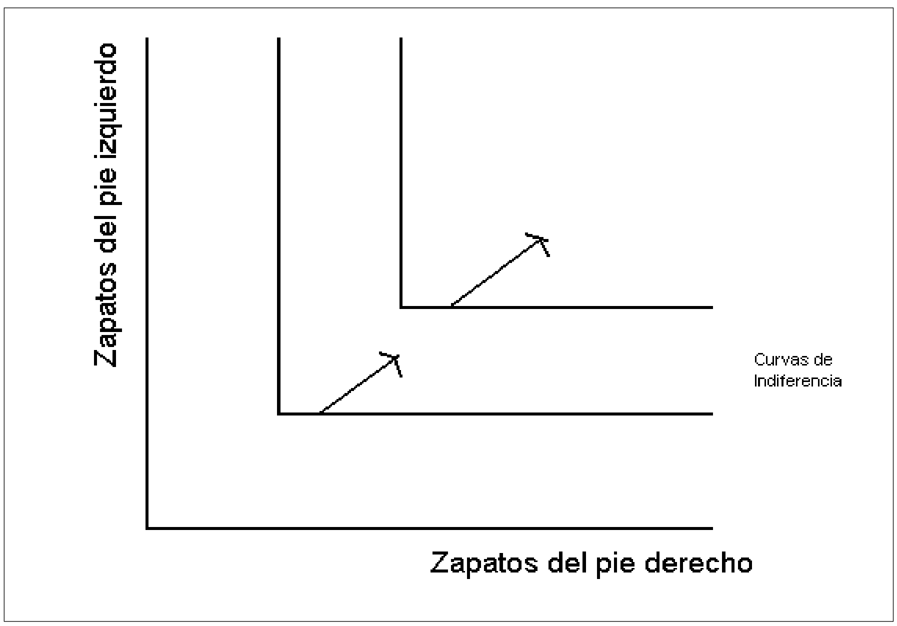
Complementarios perfectos

Los complementarios perfectos son bienes que siempre se consumen juntos en proporciones fijas. Los bienes se "complementan" en un cierto sentido. Un buen ejemplo son los zapatos del pie derecho y los zapatos del pie izquierdo. Al consumidor le gustan los zapatos, pero siempre lleva juntos el derecho y el izquierdo. No le sirve de nada tener uno solo.

Tracemos las curvas de indiferencia de los bienes complementarios perfectos. Supongamos que elegimos la cesta de consumo (10, 10) Ahora añadimos 1 zapato más al pie derecho, por lo que tenemos (11, 10). Por hipótesis, el consumidor es indiferente entre estas nueva posición y la inicial, ya que el zapato adicional no le sirve para nada. Lo mismo ocurre si añadimos un zapato más del pie izquierdo: El consumidor también es indiferente entre (10, 11) y (10, 10).

Por lo tanto, como muestra la Figura 5, las curvas de indiferencia tienen forma de L cuyo vértice se encuentra en el punto en el que el numero de zapatos del pie izquierdo es igual al de zapatos del derecho.

Figura 5. Curvas de indiferencia en los complementarios perfectos



El incremento simultaneo del número de zapatos del pie izquierdo y del derecho desplaza al consumidor a una posición mejor, por lo que también es este caso las sucesivas curvas de indiferencia son paralelas en sentido ascendente y hacia la derecha como lo muestra el gráfico.
La característica mas importante de los complementarios perfectos radica en que el consumidor prefiere consumir los bienes en proporciones fijas y no necesariamente en que la proporción sea de 1 a 1. Si un consumidor siempre echa dos cucharadas de azúcar en el té y no utiliza azúcar para ninguna otra cosa, las curvas de indiferencia tendrán forma de L. En este caso, las esquinas de la L se encontraran en (2 cucharadas de azúcar, 1 taza de té). (4 cucharadas de azúcar, 2 tazas de té), etc., y no en (1 zapato del pie derecho, 1 zapato del pie izquierdo) , (2 zapatos del pie derecho, 2 zapatos del pie izquierdo), etc.

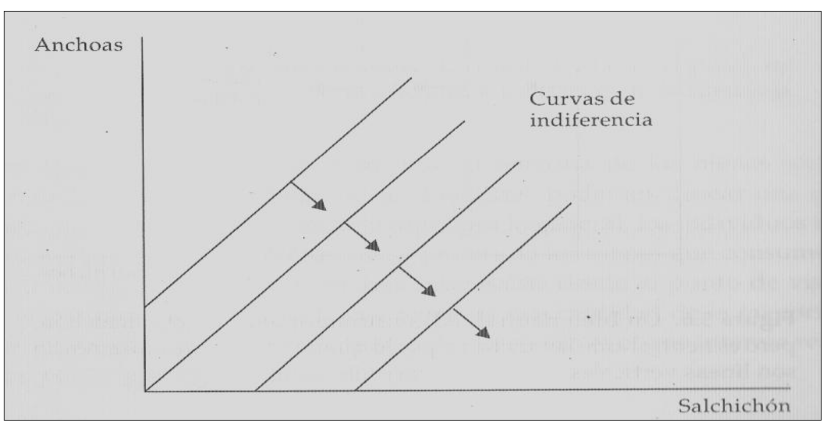
Males

Un mal es una mercancía que no gusta al consumidor. Supongamos, por ejemplo, que ahora las mercancías que consideramos son el salchichón y las anchoas y que al consumidor le gusta el salchichón, pero no las anchoas. Pero supongamos también que existe la posibilidad de intercambiar los dos bienes. Es decir, en un pizza hay una cantidad de salchichón por la que al consumidor le compensaría tener que consumir una cantidad de anchoas. ¿Cómo podemos representar estas preferencias mediante curvas de indiferencia?

Escojamos una cesta (x_1, x_2) formada por algunas rodajas de salchichón y algunas anchoas. Si le damos al consumidor más anchoas, ¿cómo tendremos que variar el número de rodajas de salchichón que le damos para que permanezca en la misma curva de indiferencia? Es evidente que tenemos que darle algunas mas para compensarle por tener que soportar las anchoas. Por lo tanto, este consumidor debe tener curvas de indiferencia de pendiente positiva como las que muestra la Figura 6.

Las sucesivas curvas de indiferencia son paralelas en sentido ascendente y hacia la derecha, es decir, el consumidor prefiere consumir menos anchoas y más salchichón, como indican las flechas del gráfico.

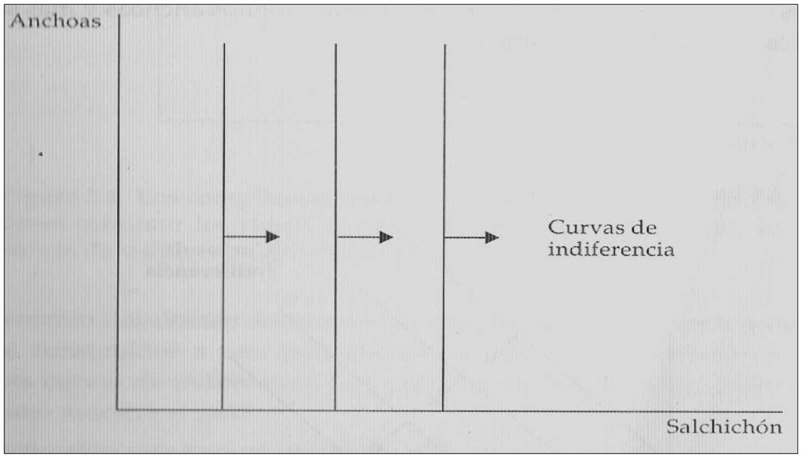
Figura 6. Curvas de indiferencia en los males



Neutrales

Un bien es neutral si al consumidor le da igual. ¿qué ocurre si un consumidor es neutral respecto a las anchoas? En ese caso, sus curvas de indeferencia serán líneas verticales, como en la Figura 7. Solo le interesara la cantidad de salchichón que tenga y no le importara al de anchoas. Cuanto más salchichón tenga, mejor, pero el aumento de las anchoas no le afectara para nada.

Figura 7. Curvas de indiferencia en los males



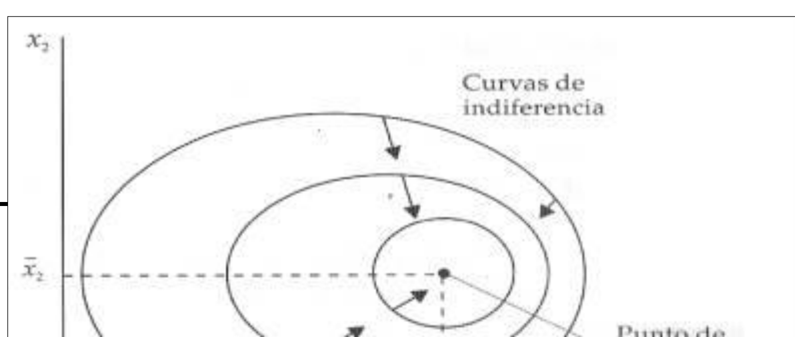
Saciedad

A veces interesa considerar una situación de saciedad, en la que hay una cesta global mejor para el consumidor y cuanto “mas cerca” se encuentre de esa cesta, mejor; mayor será su bienestar, en función de sus propias preferencias. Supongamos, por ejemplo, que el consumidor prefiere la cesta de bienes (x_1 ,x_2) mas que ninguna otra y que cuanto mas lejos esta de ella, menos es su bienestar. En este caso, decimos que (x_1 ,x_2) es un punto de saciedad o un punto de máxima felicidad. Las curvas de indiferencia del consumidor son como las que se muestran en la Figura 8. El mejor punto es (x_1 ,x_2) y los que se alejan de el se encuentran en curvas de indiferencia “mas bajas”.

En este caso, las curvas de indiferencia tienen pendiente negativa cuando el consumidor tiene una cantidad “demasiado pequeña” o “demasiado grande” de ambos bienes, y una pendiente positiva tiene cuando tiene “demasiado” de uno de ellos. Cuando tiene una cantidad demasiado grande de uno de los bienes, éste se convierte en un mal, por lo que la reducción del consumo del bien malo lo aproxima a su “punto de máxima felicidad”. Si tiene una cantidad demasiado grande de los dos bienes, ambos son males por lo que la reducción del consumo de cada uno lo acerca al punto de máxima felicidad.

Supongamos, por ejemplo, que los dos bienes son las tartas y los helados de chocolate. Es muy posible que queramos comer a la semana una cantidad optima de tarta y de helado de chocolate. Nuestro bienestar sería menor si comiéramos una cantidad menor, pero también si comiéramos una mayor.

Figura 8. Curvas de indiferencia en casos de saciedad



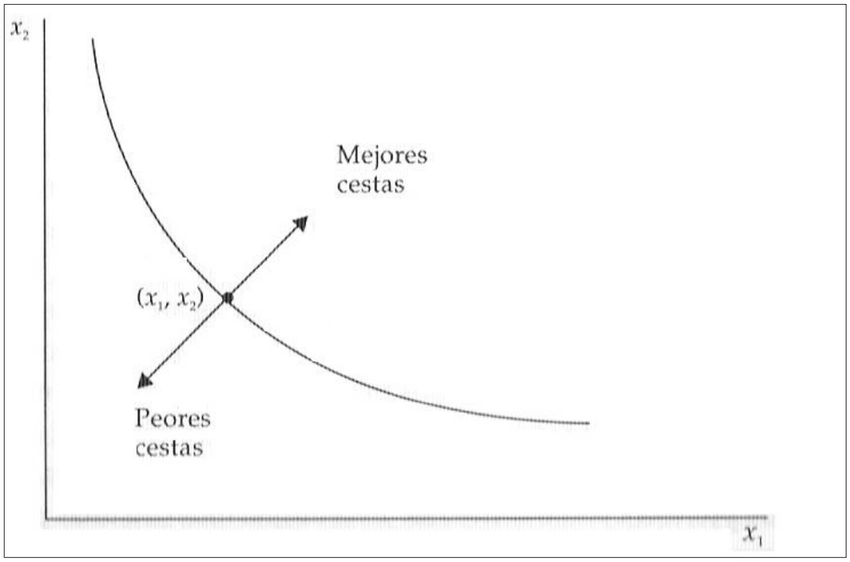
Si nos paramos a pensar un momento, la mayoría de los bienes son es este sentido como las tartas y los helados de chocolate: podemos desear una cantidad demasiado grande casi todo. Sin embargo, por lo general, los individuos no eligen voluntariamente una cantidad demasiado grande de los bienes que consumen. ¿Por qué iban a hacerlo? Por lo tanto, el área interesante desde el punto de vista de la elección económica es aquella en la que tenemos una cantidad de la mayoría de los bienes menor de la que queremos. Este tipo de elecciones es el que interesa realmente a la gente, por lo que será el que analicemos.

Las preferencias regulares

Ya hemos visto algunos ejemplos de curvas de indiferencia. Muchas clases de preferencias, razonables o no, pueden describirse mediante estos sencillos gráficos. Pero si queremos describir preferencias en general, es útil centrar la atención en solo unas cuantas formas generales de las curvas de indiferencia. En este apartado describiremos algunos de los supuestos mas generales sobre las preferencias y atenderemos a la forma de las correspondientes curvas de indiferencia. Estos supuestos no son los únicos posibles; en algunas situaciones quizá sea deseable utilizar otros. No obstante, consideremos que son los rasgos que definen las curvas de indiferencia regulares.

En primer lugar, generalmente suponemos que cuanto más, mejor; es decir, que hablamos de bienes y no de males. Más concretamente, si (x_1,x_2) es una cesta de bienes y (y_1,y_2) es otra que contiene al menos la misma cantidad de ambos bienes y mas de uno de ellos, $(x_1,x_2) > (y_1,y_2)$. Este supuesto se denomina a veces "**preferencias monótonas"**. Como hemos sugerido en nuestro a análisis de la saciedad, el supuesto de "cuanto mas mejor" probablemente sólo se cumpla hasta determinado punto. Por lo tanto, **el supuesto de que las preferencias son monótonas indica que solo vamos a examinar las situaciones que se encuentran antes de alcanzar ese punto – antes de que haya saciedad alguna – en las que más todavía mejor**. La economía no sería una disciplina muy interesante en un mundo en el que todas las personas estuvieran saciadas en su consumo de todos y cada uno de los bienes.

Figura 9. Curvas de preferencias monótonas



¿Qué consecuencias tiene para la forma de las curvas de indiferencia el hecho de que las preferencias sean monótonas? Implica que tienen pendiente negativa. Consideremos la Figura 9. Si partimos de la cesta (x_1,x_2) y nos desplazamos en sentido ascendente y hacia la derecha, nos desplazamos necesariamente a una posición mejor. Si nos desplazamos hacia abajo y hacia la izquierda , nos desplazamos necesariamente a una posición peor. Por lo tanto, para desplazarnos a una posición indiferente, debemos desplazarnos, o bien hacia la izquierda y en sentido ascendente, o bien a la derecha y en sentido descendente: la curva de indiferencia debe tener pendiente negativa.

En segundo lugar, vamos a suponer que se prefieren las medias a los extremos. Es decir, si tenemos dos cestas de bienes (x_1,x_1) y (x_2,y_2) en la misma curva de indiferencia y tomamos una media ponderada de las dos como la siguiente:
$(½\ x_1\ +½\ y_1,\ ½\ x_2\ +½\ y_2)$

la cesta media será al menos tan buena como cada una de las dos cestas extremas o estrictamente preferible a ellas. Esta cesta media ponderada contiene la cantidad media del bien *x* y la cantidad media del bien *y* presente en las dos cestas. Por lo tanto, se encuentra en medio de la recta que une la cesta X_1 y X_2.

De hecho, vamos a adoptar este supuesto en el caso de cualquier peso *t* situado entre 0 y 1 y no sólo cuando es ½ . Supondremos, por lo tanto, que si (x_1,y_1) ~ (x_2,y_2),

$(tx_1+(1-t)y_1,\ tx + (1-t),y_2\ ) \geq (x_1,y_1)$

para cualquier t tal que $0 \leq t \leq 1$. Esta medida ponderada de las dos cestas asigna un peso t a la cesta X_1 y un peso de (1- t) a la X_2. Por consiguiente, la distancia que hay entre las cesta X_1 y la cesta media es una proporción t de la distancia que hay entre la cesta X_2 y X_1 , a lo largo de la recta que une las dos cestas.

¿Qué significa este supuesto sobre las preferencias desde el punto de vista geométrico? Significa que el conjunto de cestas preferidas débilmente a (x_1,y_1) es un **conjunto convexo,** pues suponemos que (x_1,y_1) y (x_2,y_2) son cestas indiferentes. En ese caso, si se prefieren las medias a los extremos todas las medias ponderadas de (x_1,y_1) y (x_2,y_2) se prefieren débilmente a (x_1,y_1) y (x_2,y_2). Un conjunto convexo tiene la propiedad de que si se toman dos puntos cualesquiera del conjunto y se traza el segmento que los une, este segmento pertenece en su totalidad al conjunto.

Por último, una de las extensiones del supuesto de convexidad es el supuesto de convexidad estricta, que significa que la media ponderada de dos cestas indiferentes se prefiere estrictamente a las dos cestas extremas. Las preferencias convexas pueden tener segmento rectilíneos, mientras que las estrictamente convexas deber tener curvas de indiferencias que sean "curvilíneas". Las preferencias por dos bienes que sean sustitutivos perfectos son convexas, pero no estrictamente convexas.

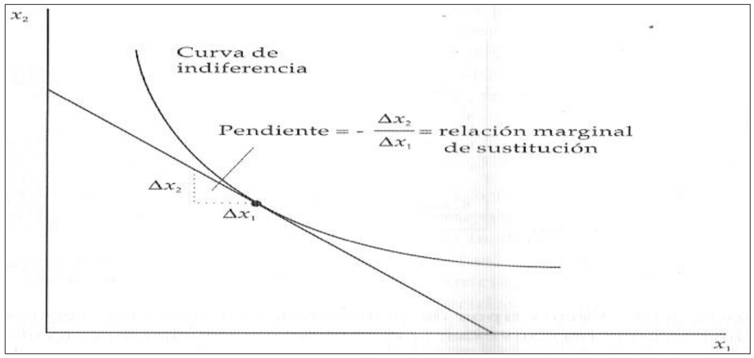
La relación marginal de sustitución

Muchas veces es útil referirse a la pendiente de las curvas de indiferencia en un determinado punto, tanto así que recibe incluso un nombre: se llama la relación marginal de sustitución (RMS) debido a que mide la relación en que el consumidor está dispuesto a sustituir un bien por otro.

Supongamos que le quitamos un poco del bien x, Δx_1, y le damos Δx_2 que es una cantidad suficiente para que vuelva a su curva de indiferencia, por lo que disfruta exactamente el mismo bienestar que antes de esta sustitución de x_1 por x_2. $\Delta x_2/\Delta x_1$ es la relación marginal de sustitución en que el consumidor está dispuesto a sustituir el bien x_1 por x_2.

Imaginemos ahora que Δx_1 es una variación muy pequeña, es decir, una variación marginal. En ese caso, el cociente $\Delta x_2/\Delta x_1$ mide la relación marginal de sustitución del bien x_1 por x_2. A medida que disminuye Δx_1 , $\Delta x_2 / \Delta x_1$ se aproxima a la pendiente de la curva de indiferencia, como lo muestra la Figura 10.

Figura 10. Curvas de preferencias monótonas



Cuando escribamos el cociente $\Delta\ y_1 / \Delta\ x_1$ siempre supondremos que tanto el numerados como el denominador son cifras pequeñas, que representan variaciones marginales con respecto a la cesta de consumo final. Por lo tanto, el cociente que define la relación marginal de sustitución siempre describirá la pendiente de la curva de indiferencia, es decir, la relación en la que el consumidor está dispuesto a sacrificar una pequeña cantidad del *x* a cambio de un pequeño aumento en el consumo del bien *y*.

Una característica algo desconcertante de la relación marginal de sustitución es el hecho de que implica de que sea normalmente negativa. Ya hemos visto que las preferencias monótonas implican que las curvas de indiferencia deben tener pendiente negativa, Dado la RMS es la medida numérica de la pendiente de una curva de indiferencia, naturalmente será negativa.

La relación marginal de sustitución mide un interesante aspecto de la conducta del consumidor. Supongamos que éste tiene unas preferencias "regulares", es decir, unas preferencias que son monótonas y convexas, y que consume actualmente una cesta (x_1,y_1). Ahora le ofrecemos un cambio: puede intercambiar cualquier cantidad del bien *x* por cualquier cantidad del bien *y* o cualquier cantidad del *y* por cualquier cantidad de *x* , a una "relación de intercambio E"

Es decir, si renuncia a $\Delta\ x_1$ unidades del bien *x* , puede obtener a cambio $E\Delta\ y_1$ unidades del bien *y*, o si, por el contrario, renuncia $\Delta\ y_1$ unidades del bien *y*, puede obtener $\Delta\ y_1/$ E unidades del bien *x*. En términos geométricos estamos ofreciéndole la posibilidad de trasladarse a cualquier punto de una línea que tiene una pendiente de –E y que pasa por (x_1,y_1), como lo muestra la Figura 3.11. Desplazarse en sentido ascendente y hacia la izquierda de (x_1,y_1). Significa intercambiar el bien *x* por el bien *y*, y el desplazarse en sentido descendente y hacia la derecha significa intercambiar el bien *y* por el *x.* En ambos desplazamientos, la relación de intercambio es E. Dado que el intercambio siempre entraña renunciar a un bien a cambio de otro, la *relación* de intercambio E corresponde a una *pendiente* negativa de –E.

Ahora podemos preguntarnos cuál tendría que ser la relación de intercambio para que el consumidor deseara permanecer en (x_1,y_1). Para responder a esta pregunta basta observar que siempre que la recta de intercambio corta la curva de indeferencia, hay algunos puntos de esa recta que se prefieren a (x_1,y_1), es decir, que se encuentran por encima de la curva de indiferencia. Así pues, si no se produce ningún desplazamiento con respecto a (x_1,y_1), la recta de intercambio debe ser tangente a la curva de indiferencia. Es decir, la pendiente de la recta de intercambio, - E, debe ser la pendiente de la curva de indiferencia en (x_1,y_1). Con cualquier otra relación de intercambio, la recta de intercambio cortaría a la de indiferencia, lo que permitiría al consumidor desplazarse a un mejor punto para él.

Así pues, la pendiente de la curva de indiferencia, la relación marginal de sustitución, mide la relación en la que el consumidor le es igual intercambiar o no los dos bienes. Con cualquier otra relación de intercambio que no sea la relación marginal de sustitución, deseara intercambiar un bien por otro. Pero si la relación de intercambio es idéntica a la relación marginal de sustitución, deseara permanecer en el mismo punto.

La relación marginal de sustitución y las preferencias

A veces resulta útil describir la forma de las curvas de indiferencia en función de la relación marginal de sustitución. Por ejemplo, las curvas de indiferencia de los "sustitutivos perfectos" se caracterizan por el hecho de que la relación marginal de sustitución es constante e igual a –1. En el caso de los "neutrales" se caracteriza por el hecho de que la relación marginal de sustitución es infinita en todos los puntos. Las preferencias por los "complementarios perfectos" se caracterizan por el hecho de que la RMS no puede ser mas que 0 o infinita.

Ya hemos señalado que el supuesto de que las preferencias son monótonas implica que las curvas de indiferencia deben tener pendiente negativa, por lo que la RMS siempre implica reducir el consumo de un bien para conseguir una mayor cantidad del otro.

El caso de las curvas de indiferencia convexas corresponde a otro tipo mas de RMS. Cuando las curvas de indiferencia son convexas, la relación marginal de sustitución – la pendiente de la curva de indiferencia – disminuye cuando aumentamos x_1. Por lo tanto, las curvas de indiferencia muestran una **relación marginal de sustitución decreciente**, lo que significa que la relación en que una persona esta dispuesto a intercambiar x por y disminuye cuando aumenta la cantidad de x. La convexidad de las curvas de indiferencia parece muy natural cuando se expresa de esta forma: afirma que cuanto mayor sea la cantidad que tengamos de un bien, mas dispuestos estaremos a renunciar a una parte de él a cambio de otro (sin embargo, recuerde el ejemplo del helado y las aceitunas: este supuesto podría no ser valido en el caso de alguno pares de bienes).

2. LA RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA

Al iniciar este capítulo mencionamos de manera general la idea de teoría económica del consumidor. Hablamos de cómo los economistas suponemos que los consumidores eligen la mejor cesta de bienes que pueden adquirir o que "está a su alcance". En esta sección daremos significado e importancia a dicha expresión introduciendo el concepto de la restricción presupuestaria.

2.1 Definición de la Recta presupuestaria

Los consumidores cuentan con un presupuesto limitado para adquirir los bienes y servicios que satisfagan sus necesidades o deseos. En cada adquisición, el consumidor debe tener en cuenta dos factores: **El presupuesto con el que cuenta y el precio de los productos que va a adquirir.**

Estos factores limitan las combinaciones de bienes que puede adquirir un individuo. Estas limitaciones son conocidas como: Restricción Presupuestaria.

La **restricción presupuestaria** describe las combinaciones de bienes que pueden comprar el consumidor, dado su ingreso disponible y ante un conjunto dado de precios

Supongamos que el consumidor puede elegir entre varios bienes. En la vida real, pueden consumirse muchos bienes, pero para nuestros fines resulta mas cómodo considerar únicamente dos, ya que de esta forma podemos describir gráficamente el problema de elección al que se enfrenta el consumidor.

Sea la cesta de consumo del individuo (X,Y). Esta cesta no es mas que una lista de dos cifras que nos indica cuánto decide consumir el individuo del bien X y cuanto del bien Y.

Supongamos que podemos observar el precio de los dos bienes, (Px, Py), y la cantidad de dinero que el consumidor tiene que gastar, I. En ese caso su restricción presupuestaria será:

$I \geq P_xX + P_yY$

I = Ingreso monetario
Px = Precio del bien x
Py = Precio del bien y
X = Unidades consumidas del bien X
Y = Unidades consumidas del bien Y

En esta expresión (Px)*X es la cantidad de dinero que gasta el consumidor en el bien X, y (Py)*Y la que gasta en el bien Y. Su restricción presupuestaria requiere que la cantidad gastada en los dos bienes no sea superior a la cantidad total que tiene para gastar. Las cestas de consumo que están a su alcance son las que no cuestan mas que I.

Este conjunto de cestas de consumo alcanzables a los precios (Px, Py) y la renta I se denomina **conjunto presupuestario del consumidor.**

El supuesto de los dos bienes es más general de lo que parece a primera vista, ya que normalmente podemos considerar que uno de ellos representa todo lo demás que al individuo le gustaría consumir.

Por ejemplo, si tenemos interés en estudiar la demanda de leche de un consumidor, supongamos que X mide su consumo de leche en litros mensuales y que Y representa todo lo demás que desea consumir además de leche.

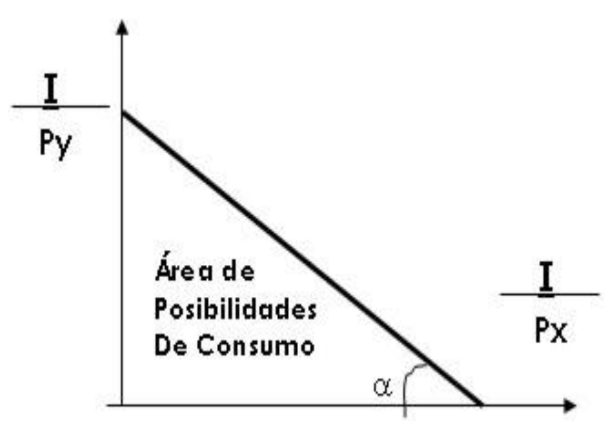
2.2 Propiedades del conjunto presupuestario

La recta presupuestaria es el conjunto de cestas que cuestan exactamente **I: XPx + YPy** la cual también puede expresarse de la forma siguiente

Y = I/py – (px/py)*(x)

Ésta es la formula de una línea recta que tiene una ordenada en el origen de m/py y una pendiente de (-px/py). Indica cuantas unidades del bien y necesita consumir el individuo para satisfacer exactamente la restricción presupuestaria si esta consumiendo x unidades del bien x.

Figura 11: Recta de Presupuesto



He aquí una forma sencilla de representar una recta presupuestaria dado los precios (px, py) y la renta (I) basta preguntarse que cantidad del bien 2 podría adquirir el consumidor si gastara todo el dinero en dicho bien. La respuesta es, por supuesto, I/py. A continuación debe preguntarse que cantidad del bien 1 podría comorar si gastara todo el dinero en dicho bien, la respuesta es I/px. Por lo tanto las coordenadas en el origen miden la cantidad que podrían comprar el consumidor si gastara todo el dinero en los bienes uno y dos, respectivamente. Para representar la recta presupuestaria basta dibujar estos dos puntos en los ejes apropiados del gráfico y unirlos con una línea recta.

La pendiente de la recta presupuestaria tiene una bonita interpretación económica. Mide la relación en la que el mercado esta dispuesto a sustituir el bien dos por el bien 1. Supongamos, por ejemplo, que el consumidor va aumentar su consumo del bien x en Δx ¿Cuánto tendrá que modificar su consumo del bien 2 para satisfacer su restricción presupuestaria? Sea Δy la variación del consumo del bien 2.

Por otra parte, obsérvese que si satisface su restricción presupuestaria antes y despues de la variación debe satisfacer

$XPx + YPy = I$

$Px(x+\Delta x) + Py(y+\Delta y) = I$

Restando la primera ecuación de la segunda tenemos que: $Px\Delta x + Py\Delta y = 0$ Esta expresión nos dice que el valor total de la variación de su consumo debe ser cero. Despejando $\Delta y/\Delta x$, que es la relación a la que puede sustituirse el bien uno por el bien 2 satisfaciendo al mismo tiempo la restricción presupuestaria tenemos que:

$\Delta y/\Delta x = -(px/py)$ esta expresión no es mas que la pendiente de la recta presupuestaria. El signo negativo se debe a que Δx Δy siempre debe tener signos opuestos. Si una persona consume una mayor cantidad del bien uno tiene que consumir una cantidad menor del bien dos y viceversa, si continua satisfaciendo la restricción presupuestaria.

Algunas veces los economistas dicen que la pendiente de la recta presupuestaria mide el coste de oportunidad de consumir el bien x. Para consumir una mayor cantidad de dicho bien, hay que renunciar a alguna cantidad del bien y. La renuncia a la oportunidad de consumir el bien y es el verdadero coste económico de consumir una mayor cantidad de x, y ese coste está representado por la pendiente de la recta presupuestaria.

Ahora analicemos esto con un ejemplo. Supongamos que un consumidor tiene que elegir entre dos bienes solamente: alimentos y vestido, y que cuenta con un presupuesto semanal de $48.00. El precio de los alimentos por kilogramo es de $4.00 y el de los vestidos es de $8.00 por pieza. ¿Cuáles serían las combinaciones de bienes que puede adquirir este consumidor?

La primera posibilidad es gastar todo su presupuesto en alimentos. Con los $48 de presupuesto, y a $4.00 el kilogramo, el consumidor podrá adquirir:

$$\text{Cantidad X} = \frac{I}{Px} \qquad \text{Cantidad Alimento} = \frac{48}{4} = 12 kilos$$

la segunda posibilidad es gastar todo su presupuesto en vestidos. Con los $48 de presupuesto, y a $8.00 la pieza de vestido, el consumidor podrá adquirir:

$$\text{Cantidad Y} = \frac{I}{Py} \qquad \text{Cantidad Vestido} = \frac{48}{8} = 6 Piezas$$

Con estos dos puntos, ya podríamos marcar nuestros dos extremos de la recta presupuestaria, los cuales serían para el bien X (alimentos) en 12 y para el bien Y (vestido) 6 piezas, como observamos en la Figura 12.

Figura 12. Ejemplo acerca del ingreso

Como se puede observar, entre estos dos extremos de gastar todo en alimentos o todo en vestido (12 y 6), hay toda una variedad de combinaciones de alimentos y vestidos que están al alcance del consumidor, al cual se le llama **Área de Posibilidades de Consumo**, como se ve en la gráfica.

Y como observamos, **XPx + YPy = I**, en otras palabras sería → **precio de los alimentos + precio de los vestidos = ingreso del consumidor.**

Bajo esta premisa podemos calcular cualquier otra combinación que se encuentre dentro del área de posibilidades de consumo. Por ejemplo, si queremos gastar $16.00 en alimentos, sólo tendremos $32.00 para gastar en vestido (48 – 16). Y si quisiéramos gastar $24.00 en vestidos sólo podríamos gastar $24.00 en alimentos.

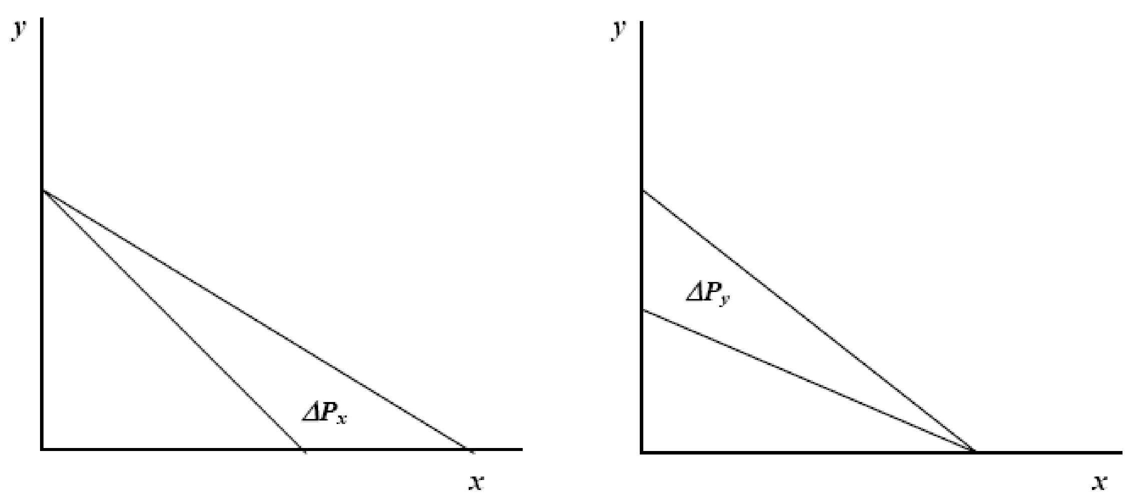
Así se concluye que entre más queramos consumir de un bien, menos podremos consumir del otro debido a que tenemos como restricción al consumo nuestro presupuesto y los precios de los bienes a consumir. Por lo tanto, **la restricción presupuestaria muestra entonces, que para adquirir más de un bien es necesario consumir menos de otro.**

2.3 La restricción presupuestaria ante cambio en el ingreso y los precios

¿Que sucede, con el consumo de bienes cuando se incrementa nuestro ingreso? Veamos gráficamente como se desplaza la restricción presupuestal. Esto nos permite consumir más de los dos bienes, pero ¿consumiremos más de los dos bienes? La respuesta se encuentra en el tipo de bienes en cuestión. Si los bienes son normales, entonces un incremento en el ingreso incrementa el consumo de ambos, pero si uno es inferior, entonces el incremento en ingreso disminuye su consumo. Adicionalmente, si tenemos sólo dos bienes, éstos no pueden ser inferiores. Dibuje los diagramas para explicar bienes normales y bienes inferiores cuando se incrementa el ingreso.

¿Qué sucede cuando el precio de un bien disminuye? Para entender que sucede tenemos que investigar como cambia la restricción presupuestal.

Figura 13. Cambios en la restricción presupuestal. Variación en los precios



Cuando el precio de un bien cambia, se altera el consumo de los dos bienes, y las variaciones en el consumo dependen en lo que los economistas llamamos efectos ingreso y sustitución.

Analicemos como funcionan estos efectos:

a) Efecto ingreso: cuando el precio del bien disminuye, es como si tuviésemos mayor poder de compra, o como si nuestro ingreso se hubiese incrementado, por lo tanto puedo comprar más de los dos bienes.
b) Efecto sustitución: cuando el precio del bien disminuye, el otro bien se torna más caro, por lo tanto debo de comprar más del bien que es más barato.

Supongamos que el precio del bien *x* disminuye, entonces, el efecto ingreso me dice que puedo comprar más de *x* y *y*. Por otra parte, el efecto sustitución me dice que compre más de *x* pero menos de *y*. Como podemos apreciar, tanto el efecto ingreso como el sustitución me dicen que compre más de *x*, sin embargo, lo que le sucede al consumo de *y* no está tan claro, ya que por una parte el efecto ingreso me dice que consuma más, mientras que el efecto sustitución me dice que compre menos. Entonces, ¿se incrementa o disminuye el consumo del bien *y*? Depende de que efecto domine. Si domina el efecto ingreso, entonces se consume más, pero si domina el efecto sustitución se consume menos.

El efecto ingreso corresponde al cambio en consumo que resulta de moverse a otra curva de indiferencia. La curva de indiferencia será más alta si el ingreso se incrementa y más baja si el ingreso disminuye. El efecto sustitución es el cambio en consumo que resulta de estar en la curva de indiferencia original pero a una tasa marginal de sustitución diferente que refleje el cambio relativo en precios. Por ejemplo, cuando el precio de *x* disminuye, la restricción presupuestal nos dice que podemos seguir comprando la misma cantidad de *y* pero más de *x*, entonces la restricción presupuestal se abre en el eje del bien *x*. Esto nos permite alcanzar una curva de indiferencia más alta. Este movimiento al nuevo equilibrio podemos descomponerlo de dos maneras:

a) Primero, el cambio en los precios relativos hacen que el consumidor se desplace a lo largo de la curva de indiferencia inicial, de manera tal que la nueva tasa marginal de sustitución refleje los nuevos precios relativos. Al moverse a lo largo de la curva de indiferencia, la utilidad del consumidor no varía (efecto sustitución).

b) Finalmente, a los nuevos precios relativos, el consumidor puede alcanzar una curva de indiferencia más alta, en la cual, en el nuevo equilibrio, los nuevos precios relativos son iguales a la tasa marginal de sustitución (efecto ingreso).

3. LA UTILIDAD

Aún cuando los gustos y la satisfacción son ideas familiares, es difícil expresarlos en términos concretos. Suponga que acaba de comerse una manzana y un caramelo. ¿Podría decirle a alguien qué tanta satisfacción recibió de cada uno? Es posible que se pueda decir cuál le gustó más, pero ¿se podría expresar eso en términos específicos y numéricos?

Los primero neoclásicos razonaron como si la utilidad o satisfacción derivada del consumo de bienes fuese un fenómeno cuantificable y agregable, como si la magnitud de la utilidad fuese en sí misma un hecho relevante. Se pensaba que era una medida numérica de la felicidad del individuo. Dada esta idea, era natural imaginar que los consumidores tomaban sus decisiones con vistas a maximizar su utilidad, es decir, a ser lo mas felices posible.

El problema estriba en que estos economistas nunca escribieron realmente cómo se media la utilidad. ¿Cómo se supone que debemos cuantificar la "cantidad" de utilidad de las diferentes elecciones? ¿Es la utilidad lo mismo para una persona que para otra? ¿Qué quiere decir que una chocolatina me reporta el doble de utilidad una zanahoria? ¿Tiene el concepto de utilidad algún significado independiente, que no sea el de ser lo que maximizan los individuos?

A partir de las contribuciones de Edgeworth y Pareto este enfoque fue abandonado, pasando a formularse el problema de utilidad que los consumidores derivan del consumo en términos **ordinales**, es decir, en términos de orden, **donde interesa saber si un nivel de utilidad es mayor o menor que otro pero es absolutamente irrelevante "cuanta" es la utilidad**. Por lo tanto se supone que hoy en día la teoría sobre la utilidad se basa en un enfoque ordinal (mayor menor utilidad) desechando el cardinal (cuánta utilidad).

Es decir, una clasificación ordinal coloca las cestas de mercado por orden comenzando con las que mas se prefieren y terminando con las que menos se prefieren, pero no indica cuanto se prefiere una a otra**.**

Sabemos como se averigua si una persona dada prefiere una cesta de bienes a otra: es suficiente darle a elegir entre las dos y ver cual escoge. Por lo tanto, sabemos como se asigna una utilidad ordinal a las dos cestas de bienes: basta con asignar una utilidad mayor a la elegida que a la rechazada. Toda asignación que haga esto es una función de utilidad. Tenemos, pues, un criterio practico para saber si una cesta tiene para una persona una mayor utilidad que otra, pero ¿Cómo sabemos si a una persona le gusta una cesta el doble que la otra? ¿Cómo puede saber incluso la misma persona si le gusta una cesta el doble que otra?

Podrían proponerse varías definiciones de este tipo de asignación: me gusta una cesta el doble que la otra si yo estoy dispuesto a pagar el doble por ella; o me gusta una cesta el doble que otra si estoy dispuesto a recorrer el doble de distancia para conseguirla o a esperar el doble del tiempo o a apostar por ella, cuando la probabilidad de conseguirla es la mitad.

Ninguna de estas definiciones es incorrecta cada una de ella asignara los niveles de utilidad de tal manera que la magnitud de los números asignados tuvieran alguna importancia práctica. Pero tampoco son muy correctas. Aunque cada una de ellas es una interpretación posible de lo que significa querer una cosa el doble que otra, ninguna es especialmente convincente.

Incluso aunque encontráramos un método para asignar niveles de utilidad que resultara totalmente satisfactorio, ¿qué nos aportaría para describir las elecciones del consumidor? para saber que cesta se elegirá, basta saber cual se prefiere, cual tiene la mayor utilidad. Saber en que medida es mayor no añade nada a nuestra descripción de la elección. Dado que la utilidad cardinal no es necesaria para describir las elecciones de los consumidores y que, de todos modos, no existe ningún método para asignar utilidades cardinales, nos quedaremos con un modelo de utilidad puramente ordinal.

3.1 Función de Utilidad

Debido a estos problemas conceptuales, los economistas han abandonado la anticuada idea de utilidad como medida de la felicidad y han reformulado totalmente la teoría de la conducta del consumidor en función, ahora, de sus **preferencias.** Se considera que la utilidad no es más que una *forma de describirlas*.
Los economistas se han dado cuenta gradualmente de que lo único importante de la utilidad, en lo que a la elección se refiere, es si una cesta tiene mayor utilidad que otra y no el grado en que una utilidad es mayor que otra. Antes, las preferencias se definían en función de la utilidad: decir que se prefería la cesta (x_1,x_2) a (y_1,y_2) significaba que la X tenía mayor utilidad que Y. Sin embargo hoy tendemos a ver las cosas de otra forma. Las *preferencias* del consumidor son la descripción fundamental para analizar la elección, y la utilidad no es más que una forma de describirlas.

Una **función de utilidad** es un instrumento para asignar un número a todas las cestas de consumo posibles de tal forma que las que se prefieren tenga un número más alto que las que no prefieren. Es decir, la cesta (x_1,x_2) se prefiere a la (y_1,y_2) si y sólo si la utilidad de la primera es mayor que la utilidad de la segunda; en símbolos $(x_1,x_2) > (y_1,y_2)$ si y sólo si $u(x_1,x_2) > u(y_1,y_2)$.

La única propiedad importante de una asignación de la utilidad es la forma en que se *ordena* las cestas de bienes. La magnitud de la función de utilidad sólo es relevante en la medida en que nos permite determinar el *puesto* relativo que ocupan las diferentes cestas de consumo; la magnitud de la diferencia de utilidad entre dos cestas de consumo cualesquiera no importa. Este tipo de utilidad se denomina la utilidad ordinal debido a que pone énfasis en la ordenación de las cestas de bienes.

Consideremos, por ejemplo, el Cuadro 1, en el que mostramos varias formas de asignar utilidades a tres cestas de bienes, que las ordenan de la misma manera. En este ejemplo, el consumidor prefiere la A a la B y la B a la C. Todas las formas de asignación indicadas son funciones de utilidad válidas que describen las mismas preferencias porque todas tienen la propiedad de que asignan a la A un número más alto que a la B, a la cual asignan, a su vez, un número más alto que a la C.

Cuadro 1

Cesta	**U_1**	**U_2**	**U_3**
A	3	17	-1
B	2	10	-2
C	1	0.002	-3

Dado que solo importa la ordenación de las cestas de bienes, no puede haber una sola manera de asignarles utilidades. Si podemos encontrar una forma de asignar cifras de utilidad a cestas de bienes, podremos también hallar un numero infinito de formas de hacerlo. Si $u(x_1,y_1)$ representa una forma de asignar cifras de utilidades a las cestas (x_1,x_2), multiplicar $u(x_1,x_2)$ por 2 (o por cualquier otro número positivo) es una forma igualmente buena de asignarlas.

La multiplicación por 2 es un ejemplo de **transformación monótona:** transforma una serie de numero en otra de tal manera que se mantenga el orden de éstos. Normalmente, las transformaciones monótonas se representa mediante una función f(u) que cambia cada número u por algún otro número f(u), de tal manera que se mantiene el orden de los números en el sentido de que $u_1 > u_2$ implica que $f(u_1) > f(u_2)$. Una transformación monótona y una función monotonía son esencialmente lo mismo.

Ejemplo de transformación monótona son la multiplicación por un número positivo (por ejemplo, $f(u) = 3u$), la suma de cualquier número (por ejemplo, $f(u) = u + 17$), la elevación de u a una potencia impar (por ejemplo, $f(u) = u^3$), etc.

Resumimos este análisis formulando el siguiente principio: *Una transformación monótona de una función de utilidad es una función de utilidad que representa la mismas preferencias que la función de utilidad original*.

Desde el punto de vista geométrico, una función de utilidad es una forma de denominar las curvas de indiferencia. Dado que todas las cestas de una curva de indiferencia deben tener la misma utilidad, una función de utilidad es un instrumento para asignar números a las distintas curvas de indiferencia de tal manera que las más altas reciban números más altos. Desde este punto de vista una transformación monótona equivale exactamente a denominar de nuevo las curvas de indiferencia. Mientras las curvas de indiferencia que contengan las cestas que se prefieren reciban un número más alto que las que contienen las cestas que no prefieren, las denominaciones representaran las mimas preferencias.

3.2 La Utilidad y la Tasa Marginal de Sustitución

La Utilidad y la Tasa Marginal de Sustitución están relacionadas a través de la Utilidad marginal, la cual se define de la siguiente forma:

Definición: Dada una función de utilidad U(X,Y), se define la *Utilidad Marginal de X* como la el incremento en la utilidad que genera el consumo de una unidad adicional de X, manteniendo el consumo de Y constante. (En forma análoga también existe una UMgY.)

$$\text{Utilidad Marginal de } X = UMgX = \frac{\partial U}{\partial X}$$

La magnitud de la UMgX también es arbitraria pues depende de cómo se haya definido a la función original U(X,Y). La relación existente entre UMgX se deduce de la siguiente forma.

Diferenciando totalmente la función U(X,Y) tenemos

$$dU = \frac{\partial U}{\partial X} \cdot dX + \frac{\partial U}{\partial Y} \cdot dY = UMgX \cdot dX + UMgY \cdot dY = 0$$

despejando obtenemos la siguiente relación

$$|TMS| = -\frac{dY}{dX} = \frac{UMgX}{UMgY}$$

Es también bastante común asumir que la UMg de los bienes es decreciente, es decir los incrementos de utilidad que reportan los bienes son cada vez menores, aunque no siempre se asume este supuesto. Veamos lo expuestos anteriormente de una manera más sencilla el caso de las funciones discretas.

3.3 Utilidad Marginal en funciones discretas.

Para iniciar, en primer lugar supongamos que una manzana, nos reportó una Utilidad Total al comérnosla de 4 utils, posteriormente, con la segunda manzana obtenemos una Utilidad total de 7 utils, y al comer una tercera manzana obtenemos ahora una utilidad de 8 y con una cuarta manzana tenemos 9 utils al igual que con la quinta manzana; pero si ya comemos una sexta nuestra utilidad baja a 8 utils nuevamente. Esto lo podemos poner en una tabla como la siguiente:

Cuadro 2

Manzanas Consumidad	Utilidad Total
0	0
1	4
2	7
3	8
4	9
5	9
6	8

Como observamos, entre más consumamos un producto, llegará un punto en que el consumidor en lugar de obtener más utilidad o más placer, puede ser que llegue a tener incluso una molestia o inconformidad (UTILIDAD DECRECIENTE).

Por ejemplo, si un deportista bebe un vaso de agua inmediatamente después de concluir sus actividades, éste le reportará una gran utilidad puesto que el requerimiento de agua será apremiante; es posible, incluso, que desee beber un vaso más. Este segundo vaso le será un poco menos útil que el anterior, puesto que la sed ya no será tan fuerte, habrá empezado a saciarse. Si bebe un tercer vaso, lo hará con gusto, pero es muy probable que sus requerimientos ya estén cubiertos, de forma que no le reportará tanta utilidad como los dos primeros vasos. Si el individuo continúa bebiendo agua, ésta ya no le reportará ninguna utilidad pues su sed está satisfecha; incluso, es probable, que no desee tomar agua y al hacerlo le reporte algún malestar o incomodidad. El consumo de agua ya no le será útil.

Esta forma de analizar la utilidad, en términos de cada unidad de bien (cada vaso de agua, por ejemplo), nos lleva a un concepto importante: **la utilidad marginal.**

la utilidad marginal es la utilidad extra o adicional que se obtiene al consumir una unidad más de un bien o servicio por unidad de tiempo.

Esta utilidad marginal se puede calcular dividiendo el cambio en la utilidad total entre el cambio en el número de unidades consumidas.

$$UtilidadM\arg inal = \frac{\Delta UT}{\Delta UC}$$

Donde ΔUT= Incremento de la Utilidad Total
ΔUC= Incremento de las Unidades Consumidas

CÁLCULO DE UTILIDAD MARGINAL – Números enterosg

Con el ejemplo de las manzanas tenemos que para calcular el Incremento de la Utilidad Total (?UT) de 0 a 1, sería de la siguiente forma:

Utilidad total de 0 manzanas = 0
Utilidad Total de 1 manzana = 4
ΔUT= 4

El Incremento de las Unidades consumidas sería de 1, pues de 0 a 1, el incremento sería de 1 unidad extra o marginal.

$$UtilidadM\arg inal = \frac{\Delta UT}{\Delta UC} = \frac{4}{1} = 4$$

Por tanto, tenemos que la Utilidad Marginal para 1 Manzana Consumida es de 4 Utils.

- El siguiente cálculo sería para 2 manzanas consumidas y se daría de la siguiente forma:

Para el Incremento de la Utilidad Total

Utilidad total de 1 manzanas = 4
Utilidad Total de 2 manzanas = 7
ΔUT= 3

El Incremento de las Unidades consumidas sería de 1, pues de 1 a 2, el incremento sería de 1 unidad extra o marginal.

$$UtilidadM\arg inal = \frac{\Delta UT}{\Delta UC} = \frac{3}{1} = 3$$

En los siguientes casos, de 3 y 4 manzanas consumidas sería el mismo procedimiento. Y nada más sería tener cuidado en el caso de la 5° manzana, donde tendríamos lo siguiente:

Para el Incremento de la Utilidad Total

Utilidad total de 4 manzanas = 9
Utilidad Total de 5 manzanas = 9
ΔUT= 0

El Incremento de las Unidades consumidas sería de 1, pues de 4 a 5, el incremento sería de 1 unidad extra o marginal.

$$UtilidadM\arg inal = \frac{\Delta UT}{\Delta UC} = \frac{0}{1} = 0$$

Para el caso último de la 6° manzana, tenemos que la Utilidad Marginal sería ya negativa:

Para el Incremento de la Utilidad Total

Utilidad total de 5 manzanas = 9
Utilidad Total de 6 manzanas = 8
ΔUT= - 1

El Incremento de las Unidades consumidas sería de 1, pues de 5 a 6, el incremento sería de 1 unidad extra o marginal.

$$UtilidadMarginal = \frac{\Delta UT}{\Delta UC} = \frac{-1}{1} = -1$$

Con los anteriores cálculos, nos quedaría la tabla de la siguiente forma:

Cuadro 3

Manzanas Consumidas	Utilidad Total	Utilidad Marginal
0	0	-----
1	4	4
2	7	3
3	8	1
4	9	1
5	9	0
6	8	-1

4. LA ELECCIÓN ÓPTIMA DE LOS CONSUMIDORES

Dadas las preferencias por las canastas de bienes y dado el conjunto de canastas al alcance de los consumidores, y asumiendo que el consumidor busca maximizar su satisfacción, la teoría del consumidor afirma que los consumidores escogerán aquella canasta que les brinde la mayor utilidad o satisfacción dentro del conjunto de canastas factibles.

Recordemos los supuestos sobre las preferencias:

Completas: Suponemos que es posible comprar dos cestas cualesquiera. Es decir, dada cualquier cesta X y cualquier cesta Y, suponemos que $(x_1,x_2) \geq (y_1,y_2)$ o

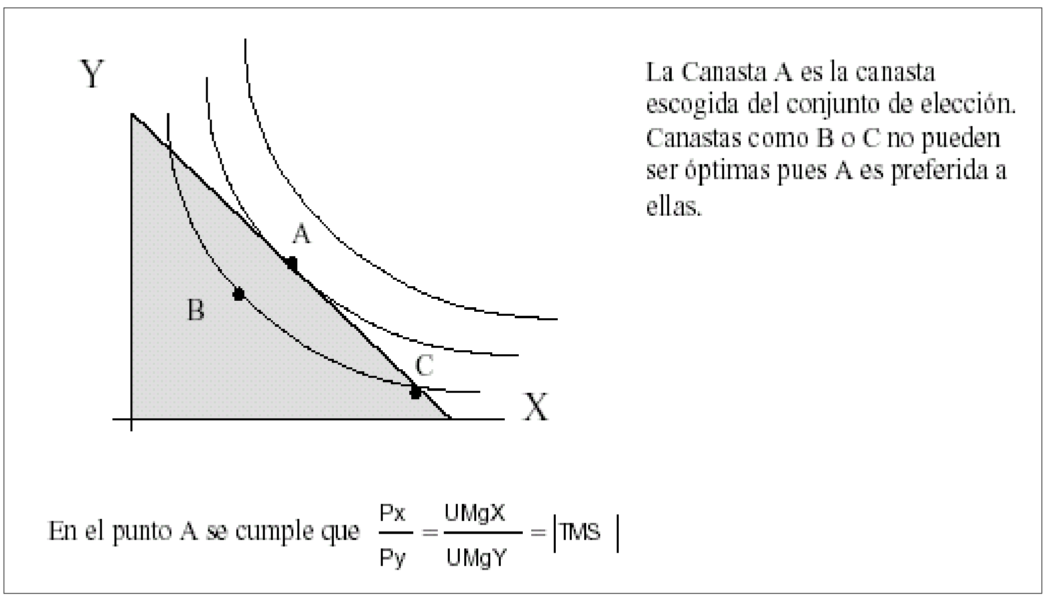
$(y_1,y_2) \geq (x_1,x_2)$ o las dos cosas, en cuyo caso, el consumidor es indiferente entre las dos cestas.
Reflexivas: Suponemos que cualquier cesta es al menos tan buena como ella misma: $(x_1,x_2) \geq (x_1,x_2)$.

Transitivas: Si $(x_1,x_2) \geq (y_1,y_2)$ y $(y_1,y_2) \geq (z_1,z_2)$, suponemos que $(x_1,x_2) \geq (z_1,z_2)$. En otras palabras, si el consumidor piensa que la cesta de bienes X es al menos tan buena como la cesta Y y que la Y es al menos tan buena como la Z, piensa que la X es al menos tan buena como la Z.

Preferencias monótonas: indica que solo vamos a examinar las situaciones que se encuentran antes de alcanzar ese punto – antes de que haya saciedad alguna – en las que más todavía mejor

Gráficamente, si se satisfacen los supuestos mencionados la canasta escogida será aquella donde la curva de indiferencia es tangente a la recta de presupuesto

Figura 14. Elección óptima en un conjunto de preferencias regulares.



En el punto A se cumple que:

$$\frac{Px}{Py} = \frac{UMgX}{UMgY} = |TMS|$$

Es decir, en el óptimo la relación de precios del bien X en términos de Y (el término Px/Py) se iguala a la tasa marginal de sustitución del bien X en términos de Y (es decir la tasa marginal de sustitución).

Asumiendo que las preferencias del consumidor cumplen los supuestos sobre las preferencias, el principio de optimización aplicable en este caso es que el consumidor adquirirá cantidades de X y Y hasta el punto en que se iguala la valoración subjetiva de los bienes con la valoración objetiva o de mercado, y además gasta todo su ingreso.

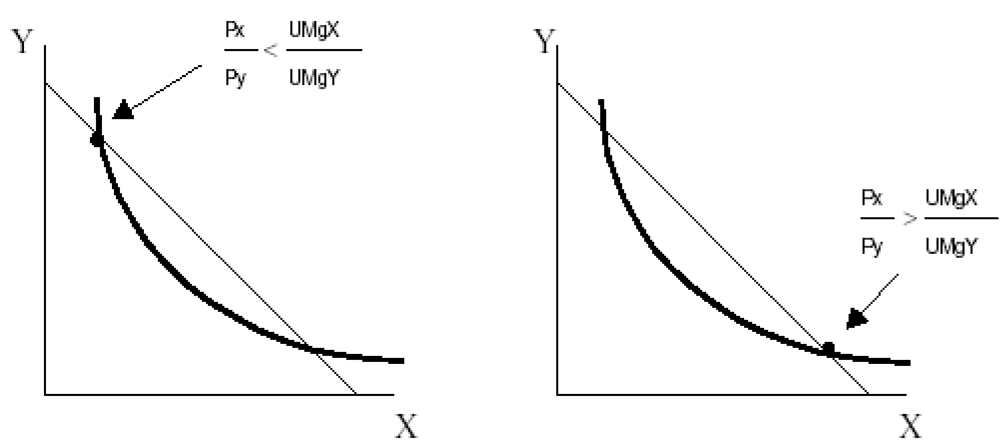
Para comprobar que el consumidor optimiza cuando los dos términos son iguales, veamos que ocurriría si son distintos.

Por ejemplo, que ocurriría si

$$\frac{Px}{Py} < \frac{UMgX}{UMgY}$$

En este caso, la valoración subjetiva del bien X es mayor a la valoración del mercado de dicho bien (en términos de Y)2. Por ello, el consumidor encontrará que valora el bien X más de lo que cuesta, y decidirá adquirir más unidades del bien X y menos de Y. Esto hará que la TMS baje hasta el punto en que se iguale con la relación de precios.
En el gráfico de la izquierda, el consumidor puede mejorar su satisfacción consumiendo más de X y menos de Y. Se moverá a lo largo de la recta de presupuesto hacia abajo y a la derecha.

Figura 15. Elecciones NO óptimas



Si ocurriese lo contrario, es decir

$$\frac{Px}{Py} > \frac{UMgX}{UMgY}$$

entonces el consumidor encontraría que valora al bien X menos de lo que le cuesta en el mercado en términos de Y(lo inverso ocurre con Y). Entonces decidirá consumir más de Y y menos de X, desplazándose hacia arriba y a la izquierda a lo largo de la recta de presupuesto.

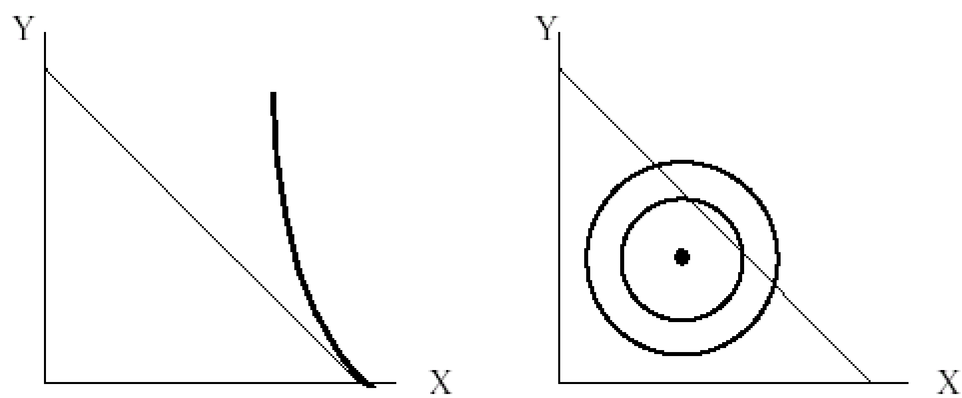
Con esto la TMS aumentará, hasta el punto que se iguale con la relación de precios. Esto termina la comprobación de que en el óptimo del consumidor, la TMS de Y por X se iguala al precio relativo del bien X en términos de Y.

Cuando las preferencias satisfacen los cuatro supuestos, en general la condición de tangencia:

$$\frac{Px}{Py} = \frac{UMgX}{UMgY}$$

se cumple y además solamente existe una canasta óptima para el consumidor. Sin embargo, la tangencia podría no cumplirse si se tiene una solución de esquina como en el gráfico de la izquierda. En el de la derecha se levanta el supuesto de la monotonicidad . Aquí el consumidor maximiza en el punto de saturación (tampoco se cumple la tangencia).

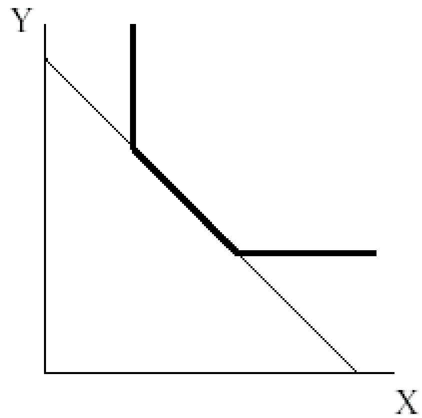
Figura 16. Casos de maximización de los sustitutos perfectos y saciedad.

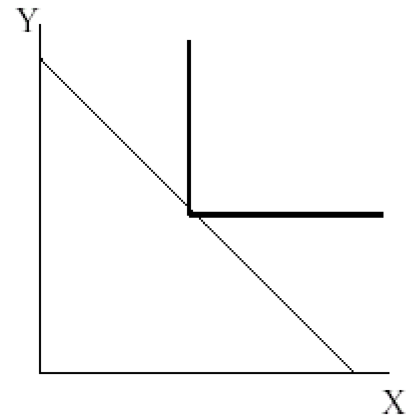


En el caso de que no exista convexidad estricta, la tangencia ya no se cumple, o existen infinitas soluciones. En el gráfico de la izquierda se cumple la tangencia pero hay infinitas soluciones.

En el de la derecha hay una solución pero la curva de indiferencia no es tangente a la recta de presupuesto (no hay pendiente en el vértice).

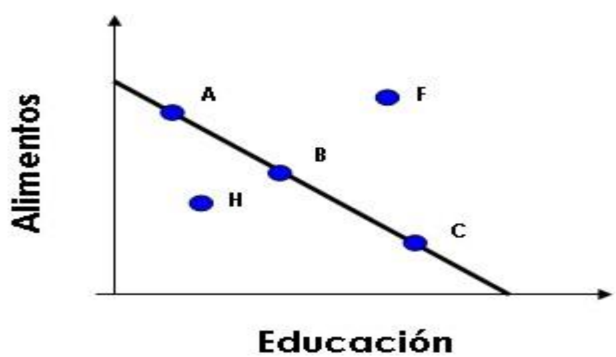
Figura 17. Casos de preferencias que no son estrictamente convexas.





Veamos lo expuesto anteriormente con un ejemplo sencillo: el consumidor elegirá una combinación de bienes que le reporten el máximo nivel de utilidad o de bienestar dada su restricción presupuestaria. Y esa elección deberá ubicarse sobre la línea presupuestal. Veamos de acuerdo a la gráfica: Si el consumidor decide colocarse en el punto H, estará dejando de utilizar parte de su presupuesto que podría ser dedicada a la compra de más bienes. Tal vez desearía ubicarse en un punto como F, sin embargo esto no es posible puesto que ese punto contiene una combinación de bienes que su presupuesto no alcanza a comprar. Luego entonces, las combinaciones óptimas se encuentran sobre la línea presupuestal, es decir, los puntos A, B o C, y de los cuales podrá elegir el consumidor.

Figura 18. Ejemplo de elección del consumidor.



5. DERIVACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA

Hemos analizado como cambios en el precio de un bien afectan la restricción presupuestal de los consumidores, y por lo tanto, las cantidades que consumen del bien. Recordemos que la función de demanda refleja estas decisiones de los consumidores, ya que esta señala la relación que existe entre la cantidad demandada de un bien a diferentes niveles de precios. Por lo tanto, podemos ver la curva de demanda de cada consumidor como un resumen de sus decisiones óptimas que surgen de sus restricciones de presupuesto y de sus curvas de indiferencia. Por lo tanto, para derivar la curva de demanda de un bien, tenemos que variar el precio del bien, encontrar la nueva restricción presupuestal y el nuevo equilibrio con la nueva curva de indiferencia. Pero ¿todas las curvas de demanda tienen pendiente negativa?

Por lo general, cuando el precio del bien disminuye los consumidores compran más del bien porque el efecto sustitución te dice que ahora el bien se ha abaratado, y el efecto ingreso también te lleva a consumir más porque ahora tu poder de compra se ha incrementado (es como si fueses más rico). Sin embargo, en algunas ocasiones no se cumple la ley de la demanda, es decir, las curvas de demanda de los consumidores pueden tener pendiente positiva. Veamos por que.

Recordemos que el efecto ingreso no necesariamente tiene que llevarnos a consumir más de un bien. Si el bien en cuestión es inferior, entonces cuando el precio de éste se incrementa, es como si el ingreso del consumidor disminuyera. El efecto ingreso de este bien inferior nos dice que deberíamos de comprar más del bien, mientras que el efecto sustitución nos dice que compremos menos de ese bien puesto que ahora es más caro. En este caso, el efecto ingreso es más fuerte que el efecto sustitución, por lo tanto, al incrementarse el precio de un bien inferior, el efecto ingreso predomina sobre el efecto sustitución, y por lo tanto, al incrementarse el precio del bien terminamos consumiendo más de él. En consecuencia su curva de demanda tendrá pendiente positiva. A este tipo de bienes que violan la ley de la demanda se les conoce como bienes Giffen.

Proceso de comprensión o análisis

- Defina los supuestos sobre los cuales se fundamenta la teoría del consumidor
- Explique que es una curva de indiferencias y definas sus características
- Elabore ejemplos que constituyan curvas de indiferencia de sustitutos y complementarios perfectos
- Que significa la pendiente de la restricción presupuestaria en términos económicos
- Que es la relación marginal de sustitución
- Cuál es la importancia de las funciones de utilidad
- Cómo es el proceso de elección de los individuos

Solución de problemas

- Cual es la relación marginal de sustitución de billetes de 5.000 por billetes de 1000.
- Inicialmente el consumidor tiene la recta presupuestaria $p_1x_1 + p_2x_2 = m$. Ahora se duplica el precio del bien 1, se multiplica por 8 el del bien 2, y se cuadriplica la renta. Muestre mediante una ecuación la nueva recta presupuestaria en función de los precios y de las rentas iniciales.

- Que ocurre con la recta presupuestaria si sube el precio del bien 2, pero el del bien 1 y la renta permanecen constantes
- Trace las curvas de indiferencia correspondientes a las preferencias por dos bienes de las siguientes personas:
    - A Juan le gusta la cerveza, pero odia las hamburguesas. El siempre prefiere más cerveza independientemente de la cantidad de hamburguesas que tenga.
    - Berta es indiferente entre las cestas compuestas por tres cervezas o dos hamburguesas. Sus preferencias no varían cuando consume una cantidad mayor de cualquiera de los dos alimentos.
    - Cristina come una hamburguesa y la acompaña de gaseosa, no consume una unidad de un artículo sin una unidad adicional del otro.
- Si el precio de los balones de fútbol es de $8.00 y las raquetas de tenis cuestan $10.00, grafica la restricción presupuestaria para una persona que obtiene un ingreso de $500.00. Si el precio de las raquetas aumenta a $12.00, ¿cómo será ahora la nueva restricción presupuestal? Grafícala también.

- Si un individuo quiere consumir dos bienes: camisetas con un precio de $25.00 y discos de $50.00, y sólo cuenta con un presupuesto de $1,100.00. Grafica su restricción presupuestaria con estos datos. Y si ahora el precio de los discos es de $100.00, ¿cómo se modificaría la recta de presupuesto en la gráfica?.

Síntesis argumentativa y creativa

Describa a través de los elementos expuestos en este capítulo como son sus preferencias, sus restricciones y la elección respecto a sus ingresos semanales y los bienes y servicios relacionados con el ocio o entretenimiento.

Auto evaluación

De acuerdo a la información a la que accedió en este capítulo ¿por que cree usted que importante el estudio de la conducta del consumidor para la economía?, ¿Dónde cree usted que se puede aplicar (menciones mínimo tres aspectos de la vida real)?

Repaso significativo

Ampliar los conocimientos obtenidos en esta unidad conceptualizando y elaborando un glosario en el cual deberá incluir, entre otros, los siguientes términos.

Utilidad marginal
Relación Marginal de Sustitución

Preferencia y Elección

Bibliografía

PINDYCK, Robert y RUBINFELD, Daniel. *Microeconomía.* 5ª edición. Prentice Hall. 2001.

VARIAN, Hal. *Microeconomía Intermedia,* cuarta edición. Antoni Bosch editor.1996

FRANK, Robert. *Microeconomía y Conducta.* 4ª edición. McGraw Hill. 2001.

NICHOLSON, Walter. *Microeconomía Intermedia y sus Aplicaciones.* 8ª edición. McGraw Hill. 2001.

Congregado, E., Golpe A., & M.T. Leal (2002*): Microeconomía. Cuestiones y problemas resueltos*. Ed. Prentice-Hall. Madrid, 2002.

Díaz Giménez, J. (1999): *Macroeconomía. Primeros Conceptos*. Antoni Bosch Editor, Barcelona 1999.

Estrin, S. & D. Laidler (1995): *Microeconomía*. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall. Madrid, 1995.

Stiglitz, J. E. (1998): *Microeconomía*. Ed. Ariel Economía, Madrid, 1998.

III. UNIDAD 2. LA PRODUCCIÓN

Descripción temática

A continuación pasamos a analizar el lado de la oferta y la conducta de los productores. Vemos cómo pueden organizar las empresas su producción eficientemente y cómo varían los costes de ésta cuando cambian los precios de los factores y el nivel de producción. También veremos que existen muchas similitudes entre las decisiones optimizadoras de las empresas y de los consumidores; por lo cual comprender la conducta de los consumidores nos ayudara a comprender la de los productores.

Estudiaremos la tecnología de producción de la empresa, es decir, la relación física que describe cómo se transforman los factores (como el trabajo y el capital) en productos (como automóviles y televisores). En primer lugar, veremos cómo puede representarse por medio de una función de producción, que es una descripción compacta que facilita el análisis. A continuación utilizando la función de producción para mostrar cómo varía la producción de la empresa cuando se altera uno de los factores y después todos. Nos ocuparemos especialmente de la escala de operaciones de la empresa.

Horizontes

- Identificar los elementos que son representativos para entender la conducta del productor.
- Conocer que papel juegan la tecnología, el nivel de empleo y el tiempo en modelo económico del productor.
- Analizar la importancia de las isocuantas en el modelo económico del productor.
- Conocer y relacionar los conceptos de productividad total, media y marginal
- Conocer e interpretar la ley de los rendimientos decrecientes.

Núcleos temáticos y programáticos

1. LA TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN
2. LAS ISOCUANTAS
   2.1 El corto y el largo plazo
3. LA PRODUCCIÓN CON UN FACTOR VARIABLE (EL TRABAJO)
   3.1 El producto medio y producto marginal
   3.2 La ley de los rendimientos decrecientes
   3.3 La productividad del trabajo
4. LA PRODUCCIÓN CON DOS VARIABLES
   Los rendimientos decrecientes
   La sustitución de los factores
   La función de producción: dos casos especiales
5. LOS RENDIMIENTOS DE ESCALA

Proceso de información

1. LA TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN

En el proceso de producción las empresas convierten los factores de producción en productos, por ejemplo, una panificadora utiliza factores que son el trabajo de sus trabajadores; las materias primas, como la harina y el azúcar; y el capital invertido en sus hornos, batidoras y demás equipos para elaborar productos como pan, pasteles y pastas.

Podemos dividir los factores en las grandes categorías del trabajo, materias primas y capital, cada uno de los cuales puede tener subdivisiones más estrictas. El trabajo comprende los trabajadores cualificados (carpinteros, ingenieros) y los no cualificados (trabajadores agrícolas) así como los esfuerzos empresariales de los directivos de la empresa. Las materias primas son el acero, los plásticos, la electricidad, el agua y cualquier otro tipo de bien que la empresa compre y transforme en un producto final. El capital son los edificios, el equipo y las existencias.

La relación entre los factores del proceso de producción y la producción resultante se describe por medio de una función de producción. Una función de producción indica el nivel de producción Q que obtiene una empresa con una combinación de específica de factores. Supondremos para simplificar que hay dos factores, trabajo L y capital K.

Podemos expresar, pues, la función de producción de la manera siguiente:

$$Q = F(K,L)$$

Esta ecuación relaciona la cantidad de producción con las cantidades de los factores: capital y trabajo. Por ejemplo, la función de producción podría describir el número de computadoras personales que pueden producirse cada año en una planta de 1.000 metros cuadrados y una determinada cantidad de obraros de montaje empleada durante el año. O podría describir la cosecha que puede obtener un agricultor con una cantidad dada de maquinaria y trabajadores.

La función de producción permite combinar los factores en diferentes proporciones, para obtener el producto en diferentes formas. Por ejemplo, el vino puede producirse por un método intensivo en trabajo por medio de personas que pisen las uvas o con un método intensivo en capital con maquinas que las aplasten. Obsérvese que la ecuación anterior se aplica a una tecnología dada (es decir, a un determinado estado de los conocimientos sobre los distintos métodos que podrían utilizarse para transformar los factores en productos). A medida que la tecnología es más avanzada y la función de producción varía, una empresa puede obtener más producción con un conjunto dado de factores. Por ejemplo, un nuevo chip más rápido puede permitir a un fabricante de computadoras producir más maquinas en un determinado período de tiempo.

Las funciones de producción describen lo que es técnicamente viable cuando la empresa produce eficientemente, es decir, cuando la empresa utiliza cada combinación de factores de la manera más eficaz posible. Como las funciones de producción describen el nivel máximo de producción que puede obtenerse con un determinado conjunto de factores de una manera técnicamente eficiente, éstos no se utilizarán si reducen la producción. La suposición de que la producción siempre es técnicamente eficiente no tiene por qué cumplirse siempre, pero es razonable esperar que las empresas que desean obtener beneficios no despilfarren recursos.

2. LAS ISOCUANTAS

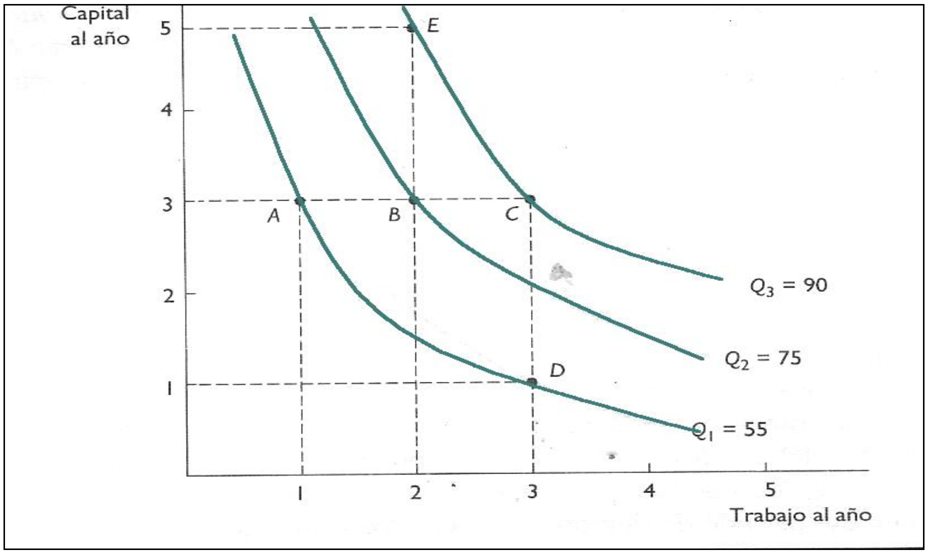
Comencemos examinando la tecnología de producción de la empresa cuando utiliza dos factores y puede variarlos. Supongamos, por ejemplo, que los factores son trabajo y capital y que se utilizan para producir alimentos. El cuadro 1 muestra el nivel de producción que puede obtenerse con diferentes combinaciones de factores.

Cuadro 1. La producción con dos factores variables					
Cantidad de trabajo					
Cantidad de Capital	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	20	40	55	65	75
2	40	60	75	85	90
3	55	75	90	100	105
4	65	85	100	110	115
5	75	90	105	115	120

Las cantidades de trabajo se indican en la fila superior y las de capital en la columna de la izquierda. Cada cifra del recuadro es el nivel máximo (técnicamente eficiente) de producción que puede obtenerse por un periodo de tiempo (por ejemplo, un año) con cada combinación de trabajo y capital utilizada en ese periodo de tiempo (por ejemplo, 4 unidades de trabajo al año y dos de capital generan 85 unidades de alimentos al año) Leyendo cada fila de izquierda a derecha, observamos que la producción aumenta a medida que se incrementa la cantidad de trabajo y se mantiene fija la de capital. Leyendo cada columna de arriba a abajo, observamos que la producción también aumenta a medida que se incrementa la cantidad de capital y se mantiene fija la de trabajo.

La información que contiene el cuadro 1 también puede representarse gráficamente utilizando isocuantas. Una **isocuanta** es una curva que muestra todas las combinaciones posibles de factores que generan el mismo nivel de producción. La grafica 1 representa tres isocuantas (cada eje de la figura mide la cantidad de factores) Estas isocuantas se basan en los datos del cuadro 1 pero se han representado como curvas continuas para tener en cuenta la posible utilización de cantidades fraccionarias de factores.

Figura 1. La producción con dos factores variables



Por ejemplo, la isocuanta Q_1 muestra todas las posibles combinaciones de trabajo y capital que generan 55 unidades de producción al año. dos de estos puntos, el A y el D, corresponden al cuadro 1. En el punto A, 1 unidad de trabajo y 3 de capital generan 55 unidades de producción; mientras que en D, se obtiene el mismo nivel de producción con tres unidades de trabajo y 1 de capital. La isocuanta Q_2 muestra todas las combinaciones de factores que generan 75 unidades de producción y corresponde a las cuatro combinaciones de trabajo y capital que están en cursiva en el cuadro (por ejemplo, en B donde se combinan 2 unidades de capital y 3 de trabajo). La isocuanta Q_2 se encuentra por encima y a la derecha de Q_1 por que se necesita más trabajo o capital para obtener un nivel más alto de producción. Por último la isocuanta Q_3 muestra las combinaciones de trabajo y capital que generan 90 unidades de producción. El punto C implica tres unidades de trabajo y tres de capital mientras que el E implica solamente 2 unidades de trabajo y 5 de capital. Obsérvese que los factores y la producción son *flujos*. La empresa utiliza determinadas cantidades de trabajo y capital *cada año* producir una determinada cantidad de producción a lo largo de ese año. Simplificando a menudo prescindimos la referencia temporal y nos referimos a la cantidad de trabajo, capital y producción.

Las isocuantas son similares de curvas de indiferencia que hemos utilizado para estudiar la teoría del consumidor. Mientras que las curvas de indiferencia ordenan los niveles de satisfacción de mayor a menor, las isocuantas ordenan los niveles de producción. Sin embargo, a diferencia de las curvas de indiferencia cada isocuanta corresponde a un *nivel específico de producción.* En cambio, los valores numéricos a las curvas de indiferencia sólo tiene sentido de una forma ordinal: los niveles de utilidad más altos corresponden a curvas de indiferencia más altos, pero no podemos medir un nivel específico de utilidad de la misma manera que podemos medir un nivel específico de producción con una isocuanta.

Un *mapa de isocuantas* es un conjunto de isocuantas, cada una de las cuales muestra el nivel máximo nivel de producción que puede obtenerse con un conjunto cualquiera de factores. Un mapa de isocuantas es otra manera de describir una función de producción, lo mismo que un mapa de curvas de indiferencia es una manera de escribir una función de utilidad. Cada isocuanta corresponde a un nivel de producción diferente, y el nivel de producción aumenta a medida que nos desplazamos en sentido ascendente y hacia la derecha en la grafica anterior.

Las isocuantas muestran la flexibilidad que tienen las empresas cuando toman decisiones de producción: normalmente pueden obtener un determinado nivel de producción utilizando varias combinaciones de factores. Para los directivos de una empresa es importante comprender la naturaleza de esta flexibilidad. Por ejemplo, los restaurantes de comida rápida se han encontrado recientemente con una escasez de empleados jóvenes de bajos salarios. Las empresas han respondido automatizando su producción, por ejemplo, permitiendo el autoservicio para ensaladas o introduciendo equipos de cocina más sofisticado, también han reclutado personas más mayores para ocupar estos puestos.

2.1. El corto y el largo plazo

Es importante distinguir entre el corto y el largo plazo cuando se realiza la producción. El corto plazo se refiere al periodo de tiempo en el que no es posible alterar uno o mas factores de producción. Los que no pueden modificarse en este periodo se denominan *factores fijos*. Por ejemplo, para alterar el capital de una empresa normalmente se necesita tiempo. Una nueva planta debe planificarse y construirse, la maquinaria y demás equipos deben pedirse y entregarse lo cual puede tardar un año p más el *largo plazo* es el tiempo necesario para que todos los factores sean variables. A corto plazo las empresas varían la intensidad con que se utiliza una determinada planta y maquinaria; largo plazo, cambian el tamaño de la planta. Todos los factores fijos a corto plazo son los resultados de decisiones a largo plazo tomadas anteriormente en función de las estimaciones de las empresas sobre lo que sería rentable producir y vender.

No existe ningún periodo de tiempo definido, como un año, que distinga el corto plazo de el largo plazo, sino que hay que distinguirlos caso por caso, por ejemplo el largo plazo puede ser uno o dos días solamente para un puesto callejero de limonada o llegar a ser de cinco o diez años para una empresa petroquímica o una fabrica de automóviles.

3. LA PRODUCCIÓN CON UN FACTOR VARIABLE (EL TRABAJO)

Consideremos el caso en el que el capital es fijo, pero el trabajo en variable, por lo que la empresa puede producir más incrementando su cantidad de trabajo. Imaginemos, por ejemplo, que gestionemos una fabrica de confección. Tenemos una cantidad fija de equipo, pero podemos contratar más o menos trabajo para coser y manejar las maquinas. Tenemos que decidir cuanto trabajo vamos a contratar y cuánta ropa vamos a producir. Para tomar esa decisión, necesitamos saber cómo aumentar la cantidad de producción Q (en caso de que aumente) a medida que se incrementa la de trabajo L.

El cuadro 2 nos da esa información. Las tres primeras columnas muestran las cantidad de producción que pueden obtenerse en un mes con diferentes cantidades de trabajo y con una cantidad fija de capital de 10 unidades (la primera columna indica la cantidad de trabajo, la segunda la cantidad fija de capital y la tercera el nivel de producción). Cuando la cantidad de trabajo es 0 el nivel de producción también es 0. A continuación, el nivel de producción aumenta a medida que se incrementa la cantidad de trabajo hasta 8 unidades. A partir de este punto, disminuye el nivel total de producción: mientras que al principio cada unidad de trabajo puede aprovechar cada vez más la maquinaria y la planta existentes, pasado un determinado punto de trabajo, el trabajo adicional ya no es útil y, de hecho, puede ser contraproducente (cinco personas pueden manejar una cadena de montaje que dos, pero diez pueden estorbarse).

Cuadro 2. La producción con un factor variable

Cantidad de trabajo (L)	Cantidad de Capital (K)	Producción total (Q)	Producto medio (Q/L)	Producto marginal ($\Delta Q/\Delta L$)
0	10	0	-	-
1	10	10	10	10
2	10	30	15	20
3	10	60	20	30
4	10	80	20	20
5	10	95	19	15
6	10	108	18	13
7	10	112	16	4
8	10	112	14	0
9	10	108	12	-4
10	10	100	10	-8

3.1 El producto medio y producto marginal

La contribución al proceso de producción puede describirse por medio de su producto medio y marginal. La cuarta columna del cuadro 2 muestra el *producto medio del trabajo* PMe_L, que es nivel de producción por unidad de trabajo. Se calcula dividiendo la producción total Q por la cantidad total de trabajo L. En nuestro ejemplo, el producto medio aumenta inicialmente, pero diminuye cuando la cantidad de trabajo es superior a 4. La quinta columna muestra el producto marginal del trabajo PM_L. Es la producción adicional que se obtiene cuando se incrementa la cantidad de trabajo en una unidad. Por ejemplo, con un capital fijo de 10 unidades, cuando se incrementa la cantidad de trabajo de 2 a 3, la producción total aumenta de 30 a 60, creando una producción adicional de 30 (60-30) unidades. El producto marginal del trabajo puede expresarse de la siguiente manera: $\Delta Q/\Delta L$ (es decir, la variación de producción ΔQ provocada por un aumento unitario de la cantidad del trabajo ΔL).

Recuérdese que el producto marginal del trabajo depende de la cantidad que se utilice de capital. Si este se incrementa, por ejemplo, de 10 a 20, lo más probable es que aumente el producto marginal del trabajo. La razón se halla en que es probable que los trabajadores adicionales sean más productivos si tienen más capital. El producto marginal, al igual que el producto medio, primero aumenta y después disminuye, en este caso después de la tercera unidad de trabajo.

Resumiendo,

Producto medio del trabajo = Producción/Cantidad de trabajo = Q/L
Producción marginal del trabajo = variaciones de la producción/Variación en la cantidad de trabajo = $\Delta Q/\Delta L$

La figura 2 representa la información que contiene el cuadro 2 (hemos unido todos los puntos de la figura con un trazo continuo). La figura 2 muestra que la producción aumenta hasta que alcanza un máximo de 112; a partir de entonces, diminuye. Esa parte de la producción total se representa por medio de una línea discontinua para mostrar que producir mas de 8 no es técnicamente eficiente y, por lo tanto, no forma parte de la función de producción; la eficiencia técnica excluye los productos marginales negativos. La figura 2(a) muestra las curvas del producto medio y marginal (las unidades del eje de ordenadas no representan en este caso el nivel de producción sino el nivel de producción por unidad de trabajo).

Obsérvese que el producto marginal siempre es positivo cuando el nivel de producción está aumentando y negativo cuando esta disminuyendo.

No es una casualidad que la curva de producto marginal corte al eje de abscisas del gráfico en el punto en el que el producto final es el máximo. Ello se debe a que cuando se introduce un trabajador en una línea de producción esta se frena y disminuye la producción total, el producto marginal de ese trabajador es negativo.

Las curvas de producto medio y de producto marginal están estrechamente relacionadas entre sí *cuando el producto marginal es mayor que el producto medio*, el producto medio es creciente, como se muestra en los niveles de producción 1 y 4 de la figura 2(a). Supongamos, por ejemplo, que el único empleado de una empresa de publicidad puede escribir 10 anuncios al día, por lo que el producto medio del trabajo es inicialmente 10. Ahora se contrata un empleado más productivo que puede producir 20 anuncios al día. El producto marginal del trabajo 20 anuncios, es mayor que la media, 10. Y como ambos trabajadores producen en conjunto 30 anuncios en dos días de trabajo, el nuevo producto medio ha aumentado a 15.

Asimismo, *cuando el producto marginal es menor que el producto medio, el producto medio es decreciente*, como se muestra en los niveles de producción 4 y 10 de la figura 2(a). En nuestro ejemplo anterior, si el primer trabajador fuera el más productivo sería 20 anuncios y el del segundo de 10. Como el producto marginal (10 anuncios) sería, en ese caso menor que el producto medio (20 anuncios), el nuevo producto medio descendería a 15 anuncios.

El producto marginal es mayor que el producto medio cuando este es decreciente, el producto marginal debe ser igual al producto medio cuando este último alcanza un máximo, lo cuál ocurre en el punto E de la figura 2(a).

La figura 2 muestra la relación geométrica entre el producto total y las curvas del producto medio y marginal. El producto medio del trabajo es el producto total dividido por la cantidad de trabajo. Por ejemplo, en el punto B el producto medio es igual al nivel de producción de 60 dividido por las tres unidades de trabajo utilizadas, o sea, 20 unidades de producción por unidad de trabajo. Pero esa es precisamente la pendiente de la recta que va desde que va desde el origen hasta el punto B de la figura 2. En general, *el producto medio del trabajo viene dado por la pendiente de la recta que va desde el origen hasta el punto correspondiente de la curva de producto total.*

Figura 2. La producción con un sector variable.

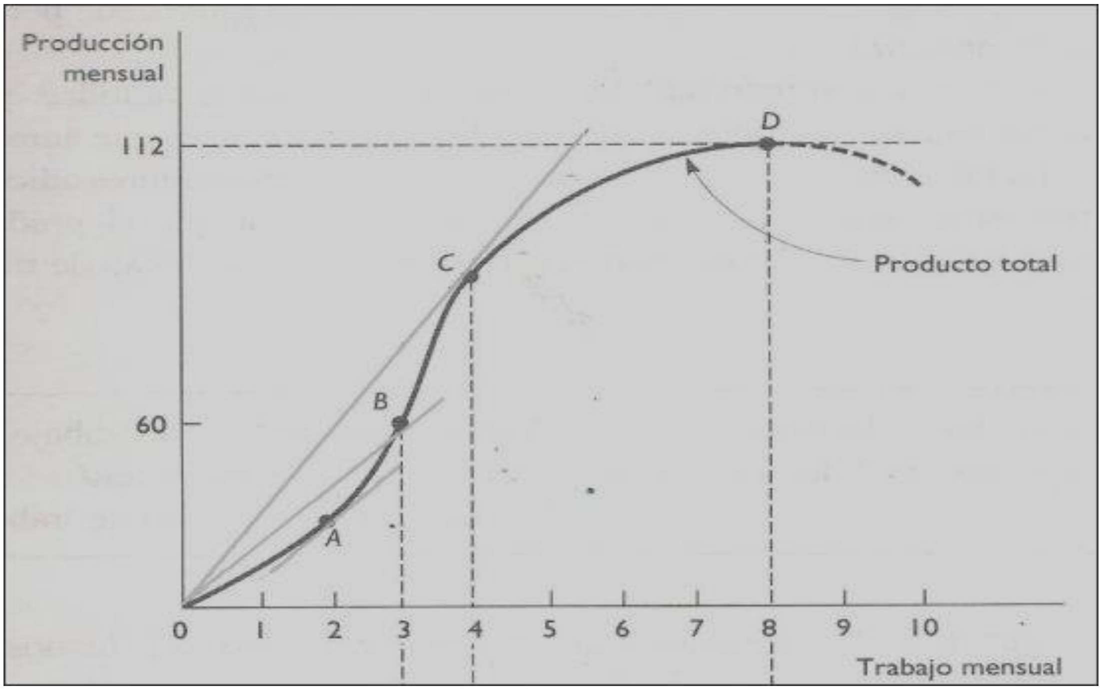
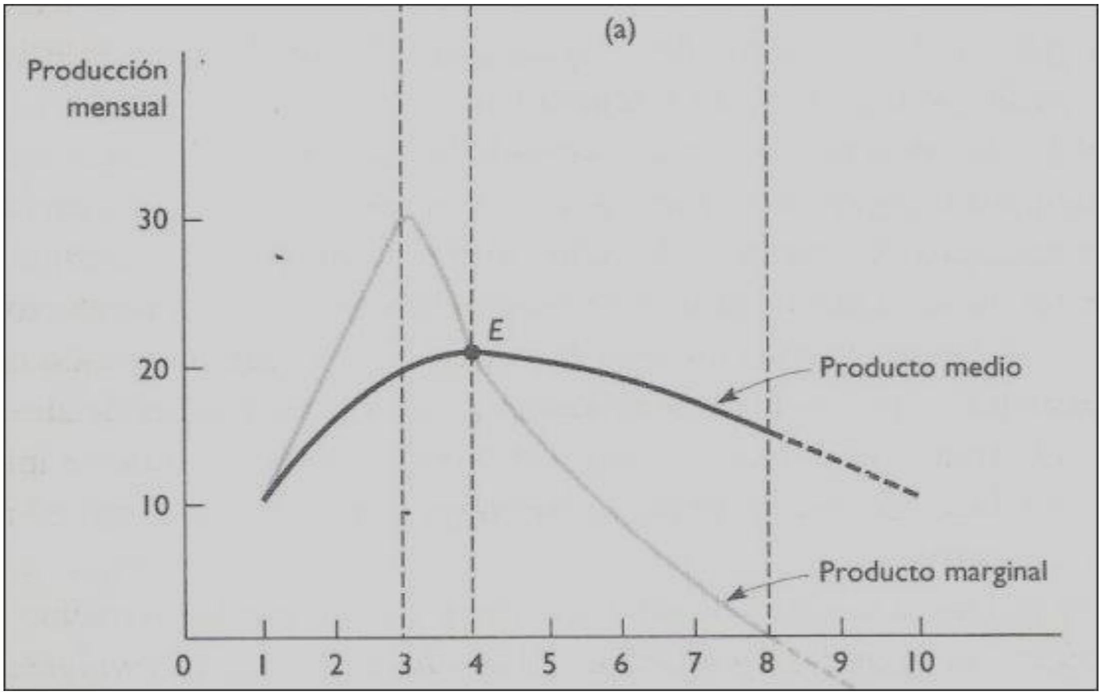

Producción
mensual
112
60
D
C
B
A
Producto total
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Trabajo mensual

Figura 2(a)



El producto marginal del trabajo es la variación del producto total provocada por un aumento del trabajo en una unidad. Por ejemplo, en el punto A el producto marginal es 20 porque la tangente a la curva del producto total tiene una pendiente de 20. En general *el producto marginal del trabajo en un punto viene dado por la pendiente del producto total en ese punto.* Vemos en la figura 2 que el producto marginal del trabajo aumenta inicialmente, alcanza un máximo cuando la cantidad del factor utilizada es igual a 3 y disminuye a medida que nos desplazamos en sentido ascendente por la curva de producto total ACD. En el punto D, en el que se maximiza el producto total, la pendiente de la tangente a la curva de producto total es 0, al igual que el producto marginal. Mas allá de este punto, el producto marginal se vuelve negativo.

Obsérvese la relación gráfica entre el producto medio y el marginal. en el punto B, el producto marginal del trabajo (la pendiente de la tangente a la curva de producto total en B y que no se muestra explícitamente) es mayor que el producto medio (recta discontinua OB). Como consecuencia, el producto medio del trabajo aumenta cuando nos desplazamos de B a C. En el punto C, el producto medio y el marginal del trabajo son iguales: el producto medio es la pendiente de la recta que parte del origen OC, mientras que el producto marginal es la tangente a la curva de producto total en C (obsérvese que el producto medio y marginal son iguales en el punto E de la figura 2(a). Por último, cuando nos desplazamos de C a D, el producto marginal medio disminuye por debajo del producto medio; el lector puede comprobar que la pendiente de la tangente a la curva del producto total en cualquier punto situado entre C y D es menor que la pendiente de la recta que parte del origen.

3.2 La ley de los rendimientos decrecientes

El producto marginal del trabajo (y de otros factores) es decreciente en la mayoría de los procesos de producción; para describir este fenómeno suele utilizarse la expresión "ley de los rendimientos decrecientes" en contextos anglosajones. La *ley de rendimientos decrecientes* establece que cuando aumenta el uso de un factor (y los demás se mantienen fijos), acaba alcanzándose un punto en el que son cada vez menores los incrementos de la producción. Cuando la cantidad del trabajo es pequeña (y el capital es fijo), los pequeños incrementos de ésta aumentan significativamente la producción al permitir a los trabajadores realizar tareas especializadas. Sin embargo, a la larga se aplica la ley de los rendimientos decrecientes. Cuando hay demasiados trabajadores, algunos son ineficientes, por lo que disminuye el producto marginal del trabajo.

La ley de los rendimientos decrecientes se aplica normalmente al corto plazo, periodo en el que al menos uno de los factores se mantiene fijo. Sin embargo, también puede aplicarse al largo plazo. Aunque todos los factores sean variables a largo plazo, un directivo puede querer analizar las opciones de producción en las que se mantiene constante la cantidad de uno de los factores. Supongamos, por ejemplo, que sólo son viables dos tamaños de planta y que un directivo debe decidir cuál construir. En ese caso, querría saber cuánto entrarán en juego los rendimientos decrecientes en cada una de las dos opciones.

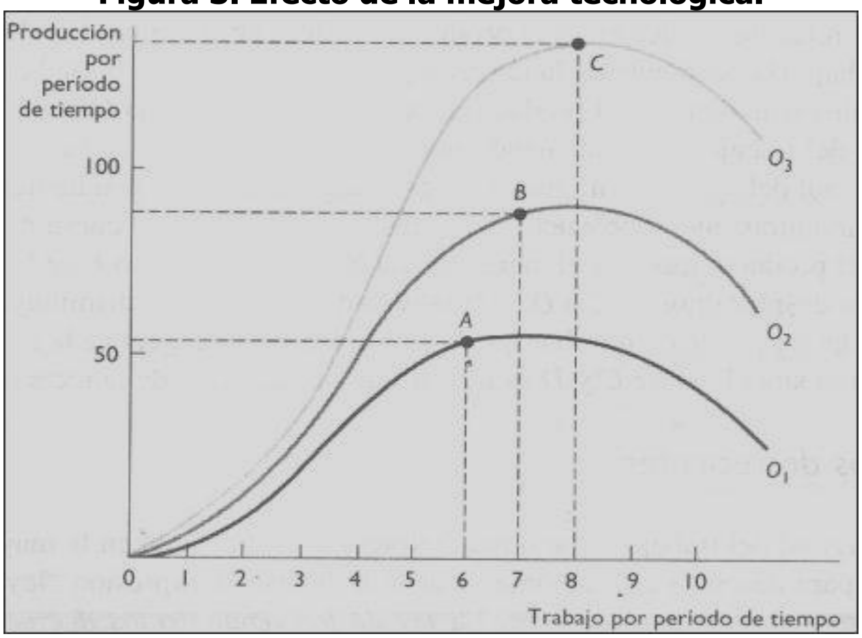
No confunda el lector la ley de los rendimientos decrecientes con las posibles variaciones de la calidad del trabajo a medida que se incrementa éste (por ejemplo, si se contratan primero los trabajadores más cualificados y finalmente los menos cualificados). En nuestro análisis de la producción hemos supuesto que todas las cantidades de trabajo son de la misma calidad; los rendimientos decrecientes se deben a las limitaciones en el uso de otros factores fijos (por ejemplo, maquinaria), no a la disminución de la calidad de los trabajadores. Tampoco confunda el lector los rendimientos decrecientes con los rendimientos negativos. La ley de los rendimientos decrecientes describe un producto marginal decreciente, pero no necesariamente negativo.

Esta ley se aplica a una tecnología de producción dada, sin embargo los inventos y otras mejoras de la tecnología pueden permitir con el tiempo que toda la curva del producto total de la figura 2 se desplace en sentido ascendente de manera que pueda producirse más con los mismos factores. La figura 3 ilustra esta posibilidad. Al principio la curva de producción viene dada por O_1, pero las mejoras de la tecnología pueden permitir que ésta se desplace en sentido ascendente, primero a O_2 y después a O_3.

Supongamos que a medida que se utiliza con el tiempo más trabajo en la producción, también mejora la tecnología. En ese caso, el nivel de producción pasa de A (correspondiente a una cantidad de trabajo de 6 en la curva O_1) a B (correspondiente a una cantidad de trabajo de 7 en la curva O_2) y a C (correspondiente a una cantidad de trabajo de 8 en la curva O_3). Estos pasos relacionan un aumento en la cantidad de trabajo con un aumento del nivel de producción y hacen que parezca que no hay rendimientos decrecientes cuando los hay. Cuando la cantidad de trabajo es superior a 6, cada una de las curvas de producto muestra unos rendimientos de trabajo decrecientes.

El desplazamiento de la curva de producto total oculta la presencia de rendimientos decrecientes y sugiere que éstos no tienen por qué tener implicaciones a largo plazo negativas para el crecimiento económico.

Figura 3. Efecto de la mejora tecnológica.



3.3 La productividad del trabajo

A veces medimos el producto medio del trabajo de una industria o de la economía en su conjunto; en ese caso llamamos *productividad del trabajo* a los resultados. Como el producto medio mide el nivel de producción por unidad de trabajo, es relativamente fácil medirlo (ya que la cantidad total de trabajo y el nivel de la producción son las únicas informaciones que necesitamos) y podemos hacer útiles comparaciones sectoriales o de un mismo sector a lo largo de un período de tiempo prolongado. Pero la productividad es especialmente importante porque determina el nivel real de vida que puede lograr un país para sus ciudadanos.

Existe una sencilla relación entre la productividad y el nivel de vida. En un año cualquiera, el valor agregado de bienes y servicios producidos por una economía es igual a los pagos que se efectúan a todos los factores de producción, incluidos los salarios, los alquileres de capital y los beneficios de las empresas. Pero son los consumidores los que reciben, en última instancia, estos pagos de los factores, cualquiera que sea su forma. Por lo tanto, los consumidores en su conjunto sólo pueden aumentar su nivel de consumo a largo plazo aumentando la cantidad total que producen.

Cuadro 4 La productividad del trabajo en los países desarrollados					
Francia		Alemania Occidental	Japón	Reino Unido	Estados Unidos
Producción per cápita 1991	17.431$	18.291$	17.634$	15.720$	21.449$
1960-1973	5.4	4.5	8.6	3.6	2.2
1973-1991	2.5	2.1	2.8	1.8	0.4

Como muestra el cuadro 4, en Estados Unidos el nivel de producción per cápita era en 1990 significativamente mayor que en otros destacados países desarrollados. Pero hay dos patrones del período posterior a la segunda Guerra Mundial que han inquietado a los americanos. En primer lugar, el crecimiento de la productividad ha sido menos rápido en Estados Unidos que en casi todos los demás países desarrollados. En segundo Lugar, ha sido significativamente menor en las dos últimas décadas. Los dos patrones pueden observarse claramente en el cuadro.

Durante todo el periodo 1960-1991, Japón fue el país que tuvo la tasa de crecimiento de la productividad más alta, seguido de Alemania Occidental y Francia. Estados Unidos fue el que tuvo la más baja, incluso menor que la del Reino Unido. ¿A qué puede atribuirse esa desaceleración del crecimiento? ¿Y por qué ha sido menor en Estados Unidos que en otros países? La fuente más importante de crecimiento de la productividad del trabajo es el crecimiento del *stock de capital*. Un aumento de capital significa más y mejor maquinaria, por lo que cada trabajador puede producir más por cada hora trabajada. Las diferencias entre las tasas del crecimiento de capital ayudan explicar en gran parte los datos del cuadro 4. Japón y Francia; que se reconstruyeron en gran medida después de la segunda guerra mundial, son los países en los que más creció el capital después de la guerra. Por lo tanto, la menor tasa de crecimiento de la productividad de Estados Unidos en comparación con las de Japón, Francia y Alemania Occidental se debe, en parte, a que estos países le dieron alcance después de la guerra.

El crecimiento de la productividad también va unido al sector de recursos naturales de la economía. A medida que comenzaron a agotarse el petróleo y otros recursos naturales la producción por trabajador disminuyó algo. Las reglamentaciones relativas al medio ambiente (por ejemplo, la necesidad de devolver el suelo a su situación original tras la explotación a cielo abierto de las minas de carbón) aumentaron este efecto al comenzar la opinión pública a preocuparse más por la importancia de al mejora de la calidad del aire y el agua.

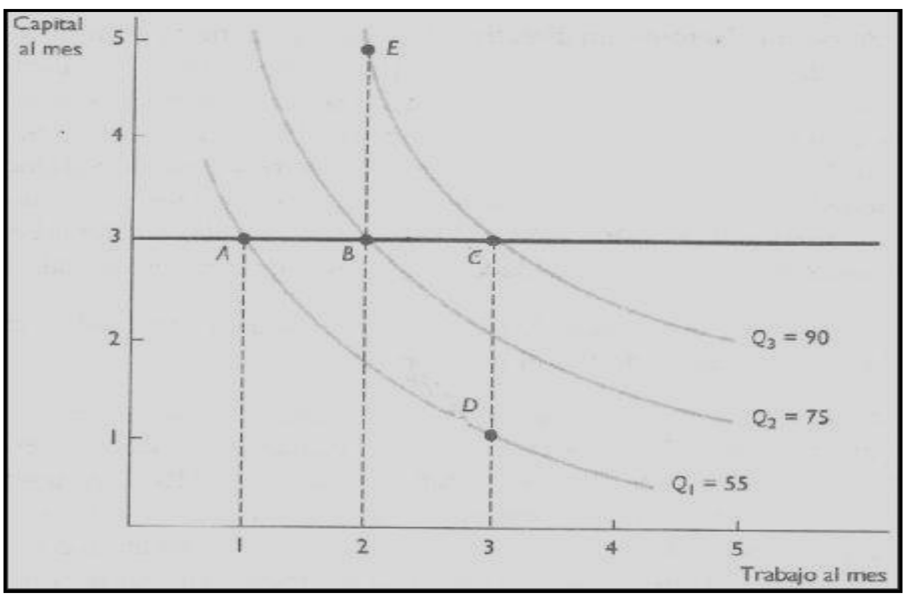
Estos factores explican, en parte, pero no totalmente, la evolución del crecimiento de la productividad y las diferencias entre los países. Comprenderlas totalmente sigue siendo un importante problema de investigación en economía.

4. LA PRODUCCIÓN CON DOS VARIABLES

Una vez hemos visto la relación entre la producción y la productividad, consideremos la tecnología de producción de la empresa a largo plazo, en la que tanto capital como el trabajo (y no sólo el trabajo) son variables. Podemos examinar distintos métodos de producción observando la forma de una serie de isocuantas.

Recuérdese que una isocuanta describe todas las combinaciones de factores que generan el mismo nivel de producción. En la figura 4 se reproducen las isocuantas representadas en la 1; todas tienen pendiente negativa porque tanto el trabajo como el capital tienen productos marginales positivos. La producción aumenta cuando se utiliza una cantidad mayor de cualquiera de los dos factores; por lo tanto, para mantener una producción constante cuando se utiliza una cantidad mayor de uno de ellos, debe utilizarse una menor del otro.

Figura 4. La forma de las isocuantas



4.1 Los rendimientos decrecientes

En este ejemplo, tanto el trabajo como el capital tienen rendimientos decrecientes. Para ver por qué el trabajo tiene rendimientos decrecientes, trazamos una línea recta horizontal en un determinado nivel de capital, por ejemplo, 3. Observando los niveles de producción de cada isocuanta a medida que se incrementa el trabajo de 1 unidad a 2 (de A a B) la producción aumenta en 20 (de 55 a 75). Sin embargo, cuando se incrementa el trabajo en una unidad adicional (de B a C), la producción sólo aumenta en 15 (de 75 a 90). Por lo tanto, le trabajo tiene rendimientos decrecientes tanto a largo como a corto plazo. Dado que aumentando un factor, manteniendo constante el otro, se acaba incrementando la producción en una cuantía cada vez menor, la isocuanta debe volverse más inclinada a medida que se sustituye trabajo por capital y más plana a medida que se sustituye capital por trabajo.

El capital también muestra rendimientos decrecientes. Manteniendo fijo el trabajo el producto marginal del capital disminuye a medida que se incrementa el capital. Por ejemplo, cuando el capital se incrementa de 1 a 2 y el trabajo se mantiene constante en 3, el producto marginal del capitaln es inicialmente 20 (75-55), pero el producto marginal disminuye a 15 (90-75) cuando se eleva el capital de 2 a 3.

4.2 La sustitución de los factores

Cuando pueden alterarse dos factores, un directivo deseará considerar la posibilidad de sustituir uno por otro. La pendiente de cada isocuanta indica cómo puede intercambiarse la cantidad de un factor por la del otro sin alterar el nivel de producción. Cuando se suprime el signo negativo, la pendiente se denomina relación marginal de sustitución técnica (RMST). La *relación marginal de sustitución técnica de capital por trabajo* es la cantidad en que puede reducirse la cantidad de capital cuando se utiliza una unidad adicional de trabajo, de modo que la producción permanezca constante. Es análoga a la relación marginal de sustitución (RMS) de la teoría del consumidor. Al igual que la RMS, RMST siempre se expresa en cantidades positivas. En términos formales,

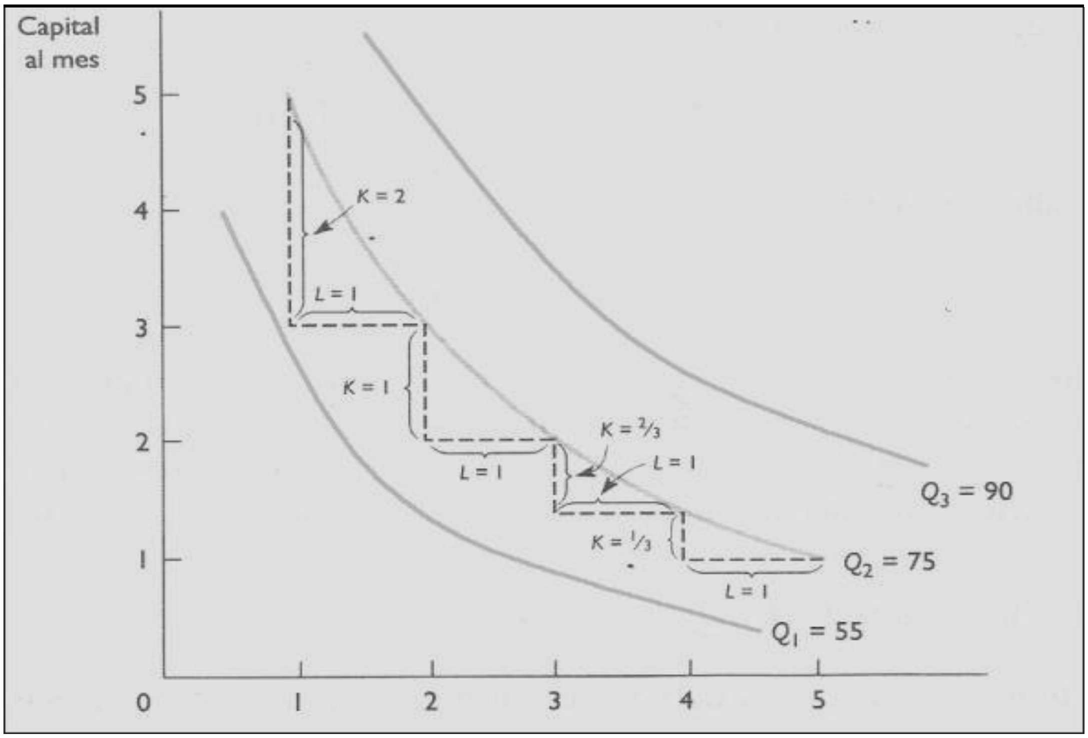
RMST = - Variación de la cantidad de capital/Variación de la cantidad de trabajo
= $-\Delta K/\Delta L$ (manteniendo fijo el nivel de Q)

donde ΔK y ΔL son pequeñas variaciones del capital y el trabajo a lo largo de una isocuanta.

Obsérvese que en la Figura 5 la RMST es igual a 2 cuando se incrementa el trabajo de 1 unidad a 2 y la producción se mantiene fija en 75. Sin embargo, la RMST disminuye a 1 cuando se incrementa el trabajo de 2 unidades a 3 y a continuación desciende a 2/3 y a 1/3. Es evidente que cuanto más capital se sustituye por trabajo, este último se vuelve menos productivo y el capital relativamente más productivo. Por lo tanto, se necesita renunciar a menos capital para mantener constante el nivel de producción obtenido, por lo que la isocuanta se vuelve más plana.

Las isocuantas son convexas: la RMST disminuye a medida que nos desplazamos en sentido descendente a lo largo de una isocuanta y nos dice que la productividad de cualquier factor es limitada. A medida que se sustituye más capital por trabajo en el proceso de producción la productividad del trabajo disminuye. Asimismo, cuando se sustituye trabajo por capital disminuye la productividad del segundo. La producción necesita una combinación equilibrada de ambos factores.

Figura 5. La relación marginal de sustitución técnica.



Como acabamos de sugerir en nuestro análisis, la RMST está estrechamente relacionada con los productos marginales del trabajo, PM_L, y del capital PM_K. Para ver cómo, imaginemos que aumenta algo del trabajo y reducimos la cantidad de capital para mantener constante el nivel de producción. El aumento de la producción provocado por el incremento en la cantidad de trabajo es igual a la producción adicional por unidad de trabajo adicional (el producto marginal del trabajo) multiplicada por el número de unidades de trabajo adicional:

Producción adicional derivada de un aumento del trabajo = $(PM_L)(\Delta L)$

Asimismo, la reducción del nivel de producción provocada por una disminución del capital es la perdida de producción por cada reducción del capital en una unidad (el producto marginal del capital) multiplicada por el número de unidades de reducción del capital:

Reducción de la producción derivada de una disminución de capital = $(PM_K)(\Delta K)$
Como estamos manteniendo constante la producción desplazándonos a lo largo de una isocuanta, la variación total de la producción debe ser cero. Por lo tanto,

$(PM_L)(\Delta L) + (PM_K)(\Delta K) = 0$

Reordenando los términos, vemos qué:

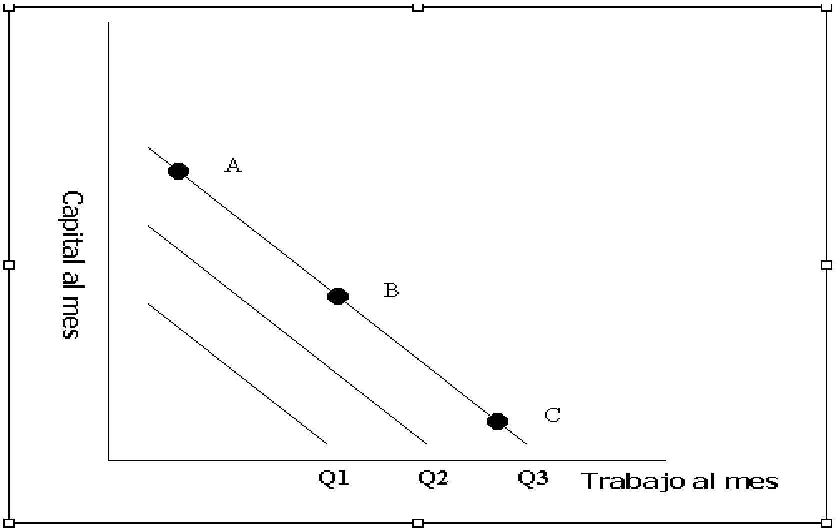
$$(PM_L)(PM_K) = -(\Delta K/\Delta L) = RMST$$

La ecuación anterior nos dice que a medida que nos desplazamos a lo largo de una isocuanta, sustituyendo continuamente capital por trabajo en el proceso de producción, el producto marginal del capital aumenta y el del trabajo disminuye. El efecto conjunto de ambas variaciones es una disminución de la relación marginal de sustitución técnica a medida que la isocuanta se vuelve más plana.

4.3 La función de producción: dos casos especiales

Dos casos extremos de funciones de producción muestran el posible abanico de posibilidades de sustitución en el proceso de producción. En el primer caso, que representamos en la figura 6, los factores de producción son *perfectamente sustituibles* uno por otro. En este caso, la RMST es constante en todos los puntos de una isocuanta. Por lo tanto, es posible obtener el mismo nivel de producción (por ejemplo, Q_3) principalmente con capital (en el punto A), principalmente con trabajo (en el punto C) o por medio de una combinación equilibrada de los dos (en el punto B). Por ejemplo, una cabina de peaje de una carretera o de un puente podría funcionar automáticamente o estar al cargo de una persona. Otro ejemplo son los instrumentos musicales, que pueden fabricarse casi por completo con máquinas-herramienta o con muy pocas herramientas y una mano de obra muy cualificada.

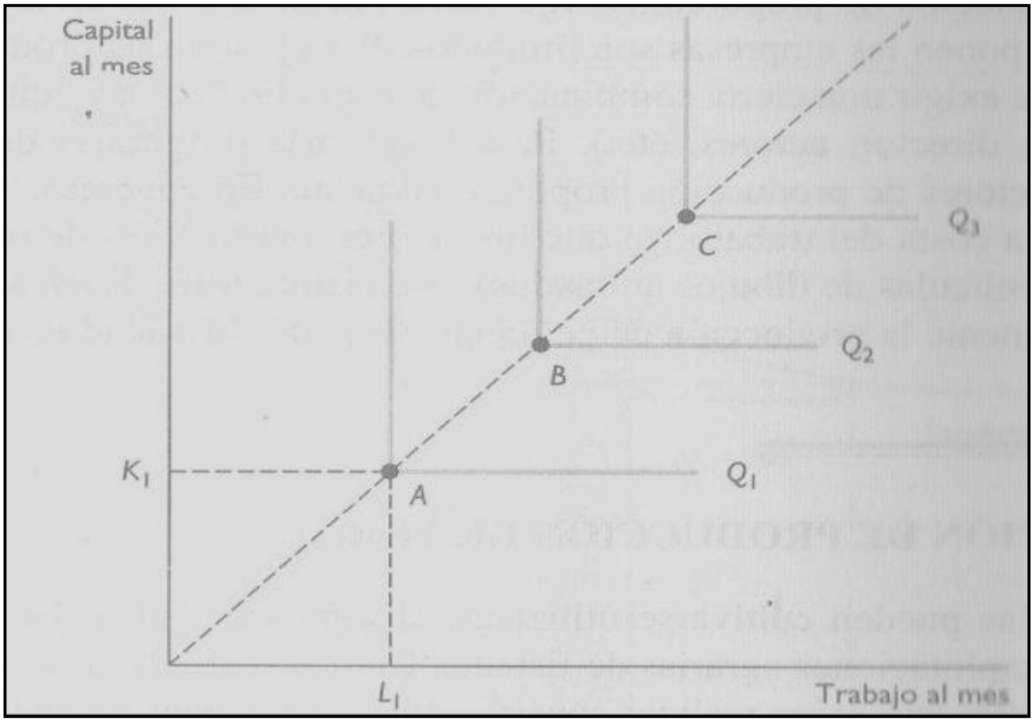
La figura 6. Las isocuantas cuando los factores son perfectamente sustituibles.



La figura 7 muestra el extremo opuesto, a saber, la *función de producción de proporciones fijas*. En este caso, es imposible sustituir un factor por otro. Cada nivel de producción requiere una determinada combinación de trabajo y capital. No es posible obtener un nivel de producción más alto si no se aumenta el capital y el trabajo en determinadas proporciones. Por lo tanto, las isocuantas tienen forma de L. Un ejemplo es la reconstrucción de las aceras de hormigón con martillos neumáticos. Se necesita una persona para utilizar un martillo neumático: ni dos personas y un martillo ni una persona y dos martillos aumentarán probablemente la producción.

En la figura 7, los puntos A y B y C representan combinaciones de factores técnicamente eficientes. Por ejemplo, para obtener el nivel de producción Q_1 puede utilizarse una cantidad de trabajo L_1 y unan cantidad de capital K_1, como en el punto A. Si el capital permanece fijo en K_1, la producción no varía aumentando el trabajo. Tampoco aumenta aumentando el capital y manteniendo el trabajo fijo en L_1. Por lo tanto, en los segmentos verticales y horizontales de las isocuantas en forma de L, o bien el producto marginal del capital, o bien el producto marginal del trabajo, es cero. Sólo es posible aumentar el nivel de producción cuando se incrementa tanto el trabajo como el capital, como ocurre cuando se pasa de la combinación de factores A a la B.

Figura 7. La función de producción de proporciones fijas.



La función de producción de proporciones fijas describe situaciones en las que los métodos de producción de que disponen las empresas son limitados. Por ejemplo, la producción de un programa de televisión puede exigir cierta combinación de capital (cámara y equipo de sonido, etc.) y de trabajo (productor, director, autores, etc.). Para hacer más programas de televisión hay que aumentar todos los factores de producción proporcionalmente. En concreto, sería difícil aumentar la cantidad del capital a costa del trabajo, ya que los actores son factores de producción necesarios (salvo quizá para las películas de dibujos animados). Asimismo, sería difícil sustituir el capital por trabajo, ya que actualmente la producción de películas exige un sofisticado equipo.

5 LOS RENDIMIENTOS DE ESCALA

La medida del aumento de la producción correspondiente a los incrementos de *todos* los factores es fundamental para el carácter a largo plazo del proceso de producción de la empresa. ¿Cómo varía el nivel de producción de la empresa cuando se incrementan proporcionalmente los factores? Si la producción se duplica con creces cuando se duplican los factores, hay *rendimientos crecientes de escala*. La presencia de rendimientos crecientes de escala podría deberse a que el aumento de la escala de operaciones permite a los directivos y a los trabajadores especializarse en su tarea y utilizar fábricas y equipos mayores y más sofisticados. La cadena de montaje de automóviles es un famoso ejemplo de rendimientos crecientes.

La presencia de rendimientos crecientes de escala es una importante cuestión desde el punto de vista de la política económica. Si hay rendimientos crecientes, es económicamente más ventajosa la existencia de una única y gran empresa (cuyo coste es relativamente bajo) que la existencia de muchas y pequeñas (cuyo coste es relativamente alto). Como esta gran empresa puede controlar el precio que fija, es posible que sea necesario regularla. Por ejemplo, la existencia de rendimientos crecientes en el suministro de electricidad es una de las razones de que las compañías eléctricas sean grandes y estén reguladas.

La segunda posibilidad con respecto a la escala de producción es que la producción se duplique cuando se duplican los factores. En este caso, decimos que hay *rendimientos constantes de escala*. Cuando hay rendimientos constantes de escala, la escala de operaciones de la empresa no afecta a la productividad de sus factores. La productividad media y marginal de los factores de la empresa permanecen constantes independientemente de que la planta sea pequeña o grande. Cuando hay rendimientos constantes de escala, es fácil reproducir una planta que utilice un determinado proceso de producción, a fin de que dos plantas produzcan el doble. Por ejemplo, una gran agencia de viajes podría prestar el mismo servicio por cliente y utilizar la misma relación de capital (espacios de oficina/trabajo agentes de viajes) que una pequeña agencia de viajes que atendiera a menos clientes.

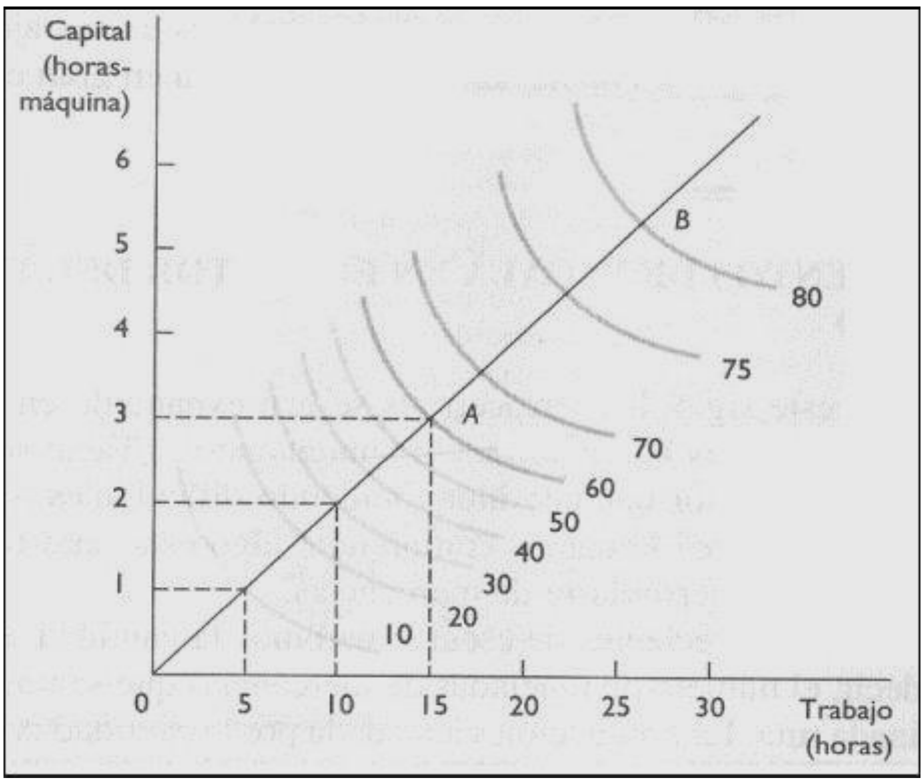
Por último, la producción puede no llegar a duplicarse cuando se duplican los factores. Es probable que este caso de rendimientos decrecientes de escala se aplique a cualquier gran empresa. A la larga, las dificultades de gestión relacionadas con la complejidad de la organización y de la producción a gran escala pueden reducir la productividad tanto del trabajo como del capital. La comunicación entre los trabajadores y los directivos puede ser difícil de controlar y el centro de trabajo puede volverse más impersonal. Por lo tanto, es probable que el caso de los de los rendimientos decrecientes esté relacionado con los problemas de las tareas de coordinación y de mantenimiento de una línea útil de comunicación entre la dirección y los trabajadores o puede deberse a que los individuos no pueden mostrar sus capacidades empresariales en una operación en gran escala.

La presencia o ausencia de rendimientos de escala se muestran gráficamente en la figura 9. En este proceso de producción se utiliza trabajo y capital en una relación de 5 horas de trabajo por cada hora de tiempo de maquina. El rayo OB que parte del origen describe las distintas combinaciones de trabajo y capital que pueden utilizarse para producir cuando las proporciones de factores se mantienen constantes.

En los niveles de producción relativamente bajos, la función de producción de la empresa muestra rendimientos crecientes de escala, como se observa en el segmento 0 a A. Cuando las combinación de factores es de 5 horas de trabajo y 1 hora de tiempo de máquina, se obtienen 10 unidades de producción (como muestra la isocuanta más baja de la figura). Cuando se duplican ambos factores, la producción se triplica, pasando de 10 a 30 unidades. Cuando los factores se incrementan de nuevo en un 50 por ciento (de 10 a 15 horas de trabajo y de 2 a 3 horas de tiempo máquina), la producción se duplica, pasando de 30 a 60 unidades.

En los niveles de producción más altos, la función de producción muestra rendimientos decrecientes de escala, como se observa en el segmento de A a B. Cuando la combinación de factores se incrementa un tercio, de 15 a 20 horas de trabajo y de 3 a 4 horas de máquina, la producción sólo aumenta un sexto, pasando de 60 a 70 unidades. Y cuando los factores se incrementan un 50 por ciento, de 20 a 30 horas de trabajo y de 4 a 6 horas de máquina, la producción sólo aumenta un séptimo, pasando de 70 a 80 unidades.

Figura 9. Los rendimientos de escala.



La figura 9 muestra que cuando los rendimientos a escala son crecientes, las isocuantas están cada vez más próximas unas de otras a medida que van incrementándose proporcionalmente los factores sin embargo, cuando son decrecientes, isocuantas son cada vez mas lejos de una a otras por que se necesita cada vez mayor de factores.

Los rendimientos de escala varían considerablemente de unas empresas e industrias a otras. Manteniéndose todo lo demás constante cuanto mayores son los rendimiento de escalas mayores son probablemente las empresa de la industria. La industria manufacturera muestra una mayor tendencia a tener rendimientos crecientes de escala que el sector servicios debido a que exige mayores inversiones en equipo de capital. Los servicios son más intensivos en trabajo y normalmente pueden suministrase tan eficientemente en pequeñas cantidades como en gran escala.

Proceso de comprensión o análisis

1. Defina en términos generales la teoría de la producción.
2. Explique que es isocuanta y definas sus características.
3. Cómo se interepreta el tiempo en la producción.
4. Elabore ejemplos que constituyan diferentes combinaciones tecnológicas.
5. Explique la ley de los rendimientos decrecientes.

Solución de problemas

1. Suponga que un fabricante de sillas esta produciendo a corto plazo cuando el equipo es fijo. Sabe que a medida que se incrementa el número de trabajadores utiloizados en el proceso de producción de 1 a 7, el número de sillas producidas varia de la manera siguiente: 10, 17, 22, 25, 26, 25, 23.
    a) Calcule el producto marginal y medio del trabajo correspondiente a esta función de producción.
    b) ¿Muestra esta funcion de producción rendimientos decrecientes del trabajo? Explique su respuesta.
    c) Explique intuitivamente que podria hacer que el producto marginal del trabajo se volviera negativo.
2. Rellene los huecos del cuadro adjunto

Cantidad de factor variable	Producción total	Producto marginal del fcator variable	Producto medio del factor variable
0	0	---	----
1	150		
2			200
3		200	
4	760		
5		100	
6			100

3. El encargado de una campaña política tiene que decidir si hace hincapié en los anuncios televisivos o en el envío de cartas a los posibles votantes en

una campaña de reelección. ¿Cómo podría ayudarle la información sobre esta función (como la forma de las isocuantas) a planificar su estrategia?

Síntesis argumentativa y creativa

Partiendo de la observación elija un mercado real y elabore una pequeña descripción que involucre los elementos expuestos en esta sección al respecto de la producción.

Auto evaluación

Elabore un cuadro comparativo de la **producción** con respecto a la **teoría del consumidor** en el cual mencione los elementos de análisis que encuentra en común, los que son diferentes y finalmente, de manera crítica, los que usted considere ausentes a nivel de los modelos expuestos en cuanto a la oferta y la demanda.

Repaso significativo

Investigue la funciones de producción Cobb – Douglas, Elasticidad Constante y Leontief, cual es su principal aporte en el análisis económico y cómo se interpreta cada uno de estas funciones.

Bibliografía sugerida

PINDYCK, Robert y RUBINFELD, Daniel. *Microeconomía.* 5ª edición. Prentice Hall. 2001.

VARIAN, Hal. *Microeconomía Intermedia,* cuarta edición. Antoni Bosch editor.1996

FRANK, Robert. *Microeconomía y Conducta.* 4ª edición. McGraw Hill. 2001.

NICHOLSON, Walter. *Microeconomía Intermedia y sus Aplicaciones.* 8ª edición. McGraw Hill. 2001.

Congregado, E., Golpe A., & M.T. Leal (2002*): Microeconomía. Cuestiones y problemas resueltos*. Ed. Prentice-Hall. Madrid, 2002.

Díaz Giménez, J. (1999): *Macroeconomía. Primeros Conceptos*. Antoni Bosch Editor, Barcelona 1999.

Estrin, S. & D. Laidler (1995): *Microeconomía*. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall. Madrid, 1995.

Stiglitz, J. E. (1998): *Microeconomía*. Ed. Ariel Economía, Madrid, 1998.

VI. UNIDAD 3 : EL COSTE DE PRODUCCIÓN

Descripción temática

En el capítulo anterior, hemos analizado la tecnología de producción de una empresa, es decir, la relación que muestra cómo pueden transformarse los factores en productos. A continuación vemos cómo determina la tecnología de producción, junto con los precios de los factores el coste de producción de la empresa.

Comenzaremos explicando cómo se definen y se miden los costes, distinguiendo entre el concepto de coste que utilizan los economistas, a los cuales les interesan los resultados de la empresa y el que utilizan los contables, que prestan atención a la situación financiera de la empresa. A continuación vemos cómo influyen las características de la tecnología de producción de la empresa en los costes, tanto a corto plazo, en que la empresa puede hacer poco por alterar su stock de capital, como a largo plazo, en que puede modificar todos sus factores.

A continuación mostramos cómo puede modificarse el concepto de rendimientos de escala para aplicarlo al caso en el que se producen muchos bienes diferentes. También mostramos que a veces el coste disminuye con el paso del tiempo a medida que los directivos y los trabajadores adquieren experiencia, por lo que en el proceso de producción se vuelve más eficiente. Por último, expondremos cómo puede utilizarse la información empírica para estimar las funciones de costes y predecirlos.

Horizontes

- Identificar los diferentes tipos de costos que son decisivos para la empresa como agente de la economía
- Relacionar el tiempo como factor determinante de la estructura de costes para la minimización de producto
- Entender como es el proceso de minimización de los costos a nivel de las empresas y/o industrias.

Núcleos temáticos y programáticos

EL COSTE DE PRODUCCIÓN

1. LA MEDICIÓN DE LOS COSTES: ¿QUÉ COSTES SON IMPORTANTES?
   El coste económico y el coste contable
   Los costes irrecuperables
2. EL COSTE A CORTO PLAZO
   Los determinantes del coste a corto plazo
   Las formas de las curvas de costes

Proceso de información

1. LA MEDICIÓN DE LOS COSTES: ¿QUÉ COSTES SON IMPORTANTES?

Antes de analizar cómo se determinan los costes, necesitamos dejar claro que entendemos por costes y cómo los medimos. ¿Qué conceptos deben incluirse en los costes de una empresa? Evidentemente, estos comprenden los salarios que abona a sus trabajadores y el alquiler que paga por espacio de oficina. Pero ¿qué ocurre si la empresa ya posee un edificio de oficinas y no tiene que pagar un alquiler? ¿Y cómo debemos tratar el dinero que gastó hace dos otros años (y que no puede recuperar) en equipo o en investigación y desarrollo? Responderemos a estas preguntas en el contexto de las decisiones económicas que toman los directivos.

El coste económico y el coste contable

Un economista concibe los costes de forma distinta al contable, al cual le interesa la situación financiera de la empresa. Los contables tienden a adoptar una perspectiva retrospectiva a la hora de analizar las finanzas de la empresa, ya que tienen que seguir la evolución del activo y el pasivo y evaluar los resultados pasados. El coste contable comprende los gastos en equipo de capital correspondientes a la depreciación, que se averiguan aplicando las normas fiscales al respecto.

Los economistas -y confiamos que los directivos- analizan la empresa pensando en el futuro. Les interesa saber cuál se espera que sea el coste en el futuro y cómo podría reorganizar la empresa sus recursos para reducirlo y mejorar su rentabilidad. Por lo tanto, les interesa el coste de oportunidad, que es el coste de las oportunidades que se pierden por no dar a los recursos de la empresa el fin para el que tienen mayor valor.

Consideremos, por ejemplo, el caso de una empresa que posee un edificio y que, por lo tanto, no paga ningún alquiler por el espacio de oficinas. ¿Significa eso que el coste de ese espacio es nulo? Aunque un contable lo considera nulo, un economista señalaría que la empresa podría haber obtenido un alquiler por él arrendándolo a otra empresa. Este alquiler perdido es el coste de oportunidad de utilizar el espacio de oficinas y debe incluirse en el coste de producción.

Los contables y los economistas incluyen el los gastos reales, llamados costes explícitos. Éstos comprenden los sueldos, los salarios y el coste de las materias primas y los alquileres de la propiedad inmobiliaria. Para los contables, los costes explícitos son importantes porque implican pagos directos de una empresa a otras empresas e individuos con los que hace negocios. Éstos son relevantes para el economista porque el coste de salarios y materias primas representa dinero que podría haberse gastado en otra cosa.

Veamos cómo puede diferir el coste económico del coste contable en el tratamiento de los salarios y la depreciación económica. Consideremos, por ejemplo, el caso del propietario de una tienda que la gestiona él mismo, pero que decide no pagarse un sueldo. Aunque no se realiza ninguna transacción monetaria (y, por lo tanto ésta no aparecería como un coste contable) la empresa incurre en un coste de oportunidad porque el propietario podría percibir un sueldo competitivo trabajando en otro lugar.

Los contables y los economistas también tratan la depreciación en forma distinta. Cuando estiman la futura rentabilidad de una empresa, a los economistas o a los directivos les interesa el coste de capital de la planta y la maquinaria. Éste implica no sólo el coste explicito de comprar y poner en funcionamiento la maquinaria, sino también el coste del desgaste. Cuando se evalúan los resultados pasados, los contables, al realizar sus cálculos de los costes y beneficios, utilizan reglas fiscales que se aplican a tipos de activos definidos en un sentido general para averiguar la depreciación admisible. Pero estas deducciones por depreciación no tienen por qué reflejar el verdadero desgaste del equipo, que es probable que varíe de unos activos a otros.

Los costes irrecuperables

Aunque el coste de oportunidad suele estar oculto, debe tenerse en cuenta cuando se toman decisiones económicas. Exactamente lo contrario ocurre con los costes irrecuperables, que suelen ser visibles, pero una vez que se han realizado, deben dejarse siempre de lado cuando se tomen decisiones económicas en el futuro.

Un coste *irrecuperable* es un gasto que se ha realizado y que no puede recuperarse, por lo que, no debe influir en las decisiones de la empresa.

Consideremos, por ejemplo, la compra del equipo especializado diseñado de encargo para una planta. Suponemos que el equipo puede utilizarse solamente para aquello para lo que se diseñó originalmente y no puede dársele ningún otro uso. El gasto en este equipo es un coste irrecuperable. Como no tiene otro uso, su coste de oportunidad es cero. Por lo tanto, no debe incluirse en los costes de al empresa. La decisión de comprar este equipo puede ser buena o mala. No importa. es agua pasada y no debe afectar a las decisiones actuales de la empresa.

Supongamos, por ejemplo, que una empresa está considerando la posibilidad de trasladarse a otra ciudad. El año pasado pagó 500.000 dólares por una opción de compra de un edificio en la ciudad; esta opción le da derecho a comprarlo con un coste de 5.000.000 dólares, por lo que su gasto total será de 5.500.000 dólares si acaba comprándolo. Ahora observa que ha quedado libre un edificio semejante en esa misma ciudad por un precio de 5.250.000 dólares. ¿Qué edificio debería comprar? La respuesta es el edificio inicial. La opción de 500.000 dólares es un coste irrecuperable que no debe afectar la decisión actual de la empresa. El coste económico de la propiedad inicial para la empresa es de 5.000.000 de dólares (ya que el coste irrecuperable de la opción no forma parte del coste económico) mientras que el de la segunda es de 5.250.000. Naturalmente, si el nuevo edificio costara 4.750.000, la empresa debería comprarlo y renunciar a su opción.

2. EL COSTE A CORTO PLAZO

A corto plazo, algunos de los factores de producción de la empresa son fijos, mientras que otros pueden variar cuando la empresa altera su nivel de producción. De acuerdo con este criterio, pueden distinguirse varias medidas del coste de producción.

El coste total (CT). *El coste total de producción* tiene dos componentes: el coste fijo, CF, que recae en la empresa, cualquiera que sea su nivel de producción, y el coste variable, CV, que varía con el nivel de producción. Dependiendo de las circunstancias, el coste fijo puede incluir el gasto en mantenimiento de la planta, seguro y quizá, un número mínimo de empleados: este coste permanece constante independientemente de lo que produzca la empresa. El coste variable comprende los gastos en sueldos, salarios y materias primas: éste aumenta cuando se eleva el nivel de producción.

El coste fijo no varía con el nivel de producción: debe pagarse incluso aunque nos se produzca nada. Sólo puede eliminarse cerrando.

Para averiguar cuánto deben producir, los directivos de las empresas necesitan saber cómo aumentan los costes variables con el nivel de producción. Para abordar esta cuestión, necesitamos desarrollar algunas medidas adicionales del coste. Utilizamos un ejemplo especifico que representa la situación de los costes de muchas empresas. Después de explicar cada uno de los conceptos de coste describimos su relación con nuestro análisis anterior del proceso de producción de la empresa.

Los datos del cuadro 1 describen una empresas que tiene un coste fijo de 50 dólares. El coste variable aumenta con el nivel de producción, al igual que el coste total. El coste total es la suma del coste fijo de la columna (1) y el coste variable de la (2). A partir de las cifras de las columnas (1) y (2) podemos definir una serie de costes variables adicionales.

El coste marginal (CM). El coste marginal –denominado a veces coste incremental- es el aumento que experimenta el coste cuando se produce una unidad adicional de producción. Como el coste fijo no varía cuando varía el nivel de producción de la empresa, el coste marginal es simplemente el aumento que experimenta el variable cuando se produce una unidad adicional de producción, por lo tanto, puede expresarse de la siguiente manera:

$$\mathbf{CM = \Delta CV/\Delta Q}$$

El coste marginal nos dice cuanto cuesta elevar el nivel de producción de la empresa en una unidad. En el cuadro 1, se calcula a partir del coste variable (columna 2) o del coste total (columna 3). Por ejemplo, el coste marginal de incrementar la producción de 2 a 3 unidades es de 20 dólares porque el coste variable de la empresa aumenta de 78 a 98 (el coste total de la producción también aumenta en 20, pasando de 128 a 148; este se diferencia solamente del coste variable en el coste fijo, que por definición no varía cuando varía el nivel de producción).

Cuadro 1. los costes a corto plazo de una empresa.							
Nivel de producción	Coste Fijo	Coste variable	Coste Total	Coste marginal	Coste Fijo medio	Coste Variable Medio	Coste Total medio
	(CF)	(CV)	(CT)	(CM)	(CFMe)	(CMe)	(CTMe)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
0	50	0	50	-	-	-	-
1	50	50	100	50	50	50	100
2	50	78	128	28	25	39	64
3	50	98	148	20	16.7	32.7	49.3
4	50	112	162	14	12.5	28	40.5
5	50	130	180	18	10	26	36
6	50	150	200	20	8.3	25	33.3
7	50	175	225	25	7.1	25	32.1
8	50	204	254	29	6.3	25.5	31.8
9	50	242	292	38	5.6	26.9	32.4
10	50	300	350	58	5	30	35
11	50	385	435	85	4.5	35	39.5

El coste medio (CME). *El coste medio es el coste por unidad de producción*. El coste total medio (CTMe) es el coste total de la empresa dividido por su nivel de producción CT/Q. Así, por ejemplo, el coste total medio de producir cinco unidades es de 36 dólares, es decir, 180$/5. El coste total medio nos dice básicamente cuál es el coste unitario de producción. Comparando el coste total medio y el precio del producto, podemos averiguar si la producción es rentable.

El CTMe tiene dos componentes. *El coste fijo medio*, CFMe, es el coste fijo (columna 1) dividido por el nivel de producción, CF/Q. Por ejemplo, el coste fijo medio de producir cuatro unidades es de 12,50 dólares (50/4). Como el coste fijo es constante, el coste fijo medio disminuye cuando aumenta el nivel de producción. El coste variable medio (CVMe) es el coste variable dividido por el nivel de producción (CV/Q). El coste variable medio de producir 5 unidades es de 26 dólares, es decir 130 dólares divididos por 5.

2.1 Los determinantes del coste en el Corto Plazo

El cuadro 1 muestra que los costes variables y medios aumentan con la producción. El ritmo de aumento de éstos depende de la naturaleza del proceso de producción y, en particular, del grado en que los factores variables que intervienen en la producción muestren rendimientos decrecientes. Recuérdese que en el capitulo anterior vimos que el trabajo muestra rendimientos decrecientes cuando el producto marginal del trabajo es decreciente. Si el trabajo es el único factor variable, ¿qué ocurre cuando elevamos el nivel de producción de la empresa? Para producir más, la empresa tiene que contratar más trabajo. En este caso, si el producto marginal del trabajo disminuye rápidamente cuando se incrementa la cantidad contratada (debido a los rendimientos decrecientes) deben realizarse unos gastos cada vez mayores para producir al ritmo más rápido. Como consecuencia, los costes variables y totales aumentan rápidamente a medida que se eleva el nivel de producción. Por otra parte, si el producto marginal del trabajo sólo disminuye levemente cuando se eleva la cantidad de trabajo, el coste no aumenta tan deprisa cuando se incrementa el nivel de producción.

Examinemos la relación entre la producción y el coste más detalladamente centrando la atención en los costes de una empresa que puede contratar tanto trabajo como desea a un salario fijo *w*. Recuérdese que el coste marginal CM es la variación del coste variable por variación unitaria de la producción(es decir, $\Delta CV/Q$). Pero el coste variable es el coste unitario del trabajo adicional, *w*, multiplicado por la cantidad de trabajo adicional ΔL. Por lo tanto,

$$CM = \Delta CV/\Delta Q = w\Delta L/\Delta Q$$

El producto marginal del trabajo , PM_L, es la variación del nivel de producción provocada por una variación unitaria de la cantidad de trabajo, o sea, $\Delta Q/\Delta L$. Por lo tanto, el trabajo adicional necesario para obtener una unidad adicional de producción es $\Delta L/\Delta Q=1/PM_L$. Así, pues,

$$CM = w/PM_L$$

La ecuación anterior establece que a corto plazo el coste marginal es igual al precio del factor que se modifica dividido por su producto marginal. Supongamos, por ejemplo, que el producto marginal del trabajo es 3 y que el salario es de 30 dólares por hora. En este caso una hora de trabajo elevará la producción en 3 unidades, por lo que una unidad de producción necesitará de 1/3 de la hora de trabajo y costará 10 dólares, que es igual al salario 30 dólares dividido por la productividad marginal del trabajo, 3. Cuando el producto marginal del trabajo es bajo se necesita una gran cantidad de trabajo adicional para obtener un nivel de producción más alto, lo que hace que el coste marginal sea elevado. Cuando el producto marginal es alto, se necesita poco trabajo y el coste marginal es bajo. En términos más generales, siempre que disminuye el producto marginal del trabajo, el coste marginal de producción aumenta y viceversa[1].

El efecto de la presencia de rendimientos decrecientes en el proceso de producción también se observa examinando los datos sobre los costes marginales del cuadro 1. El coste marginal de la producción adicional es alto al principio porque no es probable que las primeras unidades de los factores eleven considerablemente la producción en una planta grande que tenga mucho equipo. Sin embargo, a medida que los factores son más productivos, el coste marginal disminuye

[1] Cuando hay dos o más factores variables, la relación es más compleja, pero aún así cuanto mayor es la productividad de los factores, menor es el coste variable en el que debe incurrir la empresa para obtener determinado nivel de producción.

significativamente. Por último, el coste marginal aumenta de nuevo en los niveles de producción relativamente altos, debido al efecto de los rendimientos decrecientes.

La ley de los rendimientos decrecientes también establece una relación directa entre el coste variable medio de producción y la productividad media del trabajo. El coste variable medio, CVMe, es el coste variable por unidad de producción, o sea, CV/Q. Cuando se utilizan L unidades de trabajo en el proceso de producción, el coste variable es *w*L. Por lo tanto:

$$\mathbf{CVMe} = wL/\mathbf{Q}$$

Recuérdese que en el capitulo anterior vimos que el producto medio del trabajo, PMe_L, viene dado por el nivel de producción por unidad de factor Q/L. Por lo tanto,

$$\mathbf{CVMe} = w/\mathbf{PMe_L}$$

Dado que el salario es fijo desde el punto de vista de la empresa, existe una relación inversa entre el coste variable medio y el producto medio del trabajo. Supongamos, por ejemplo, que el producto medio del trabajo es 5 y el salario es de 30 dólares por hora. En ese caso, cada hora de trabajo eleva la producción, en promedio, en 5 unidades, por lo que cada unidad de producción necesita 1/5 de la hora de trabajo y cuesta 6 dólares. El coste variable medio de producir cada unidad de producción es de 6 dólares, que es igual al salario, 30 dólares, dividido por el producto medio del trabajo, 5. Cuando el producto marginal del trabajo es más bajo, se necesita una gran cantidad de éste para obtener el nivel de producción de la empresa, lo que hace que el coste variable medio sea alto. Cuando el producto medio del trabajo es alto, se necesita poco para producir y el coste variable medio es bajo.

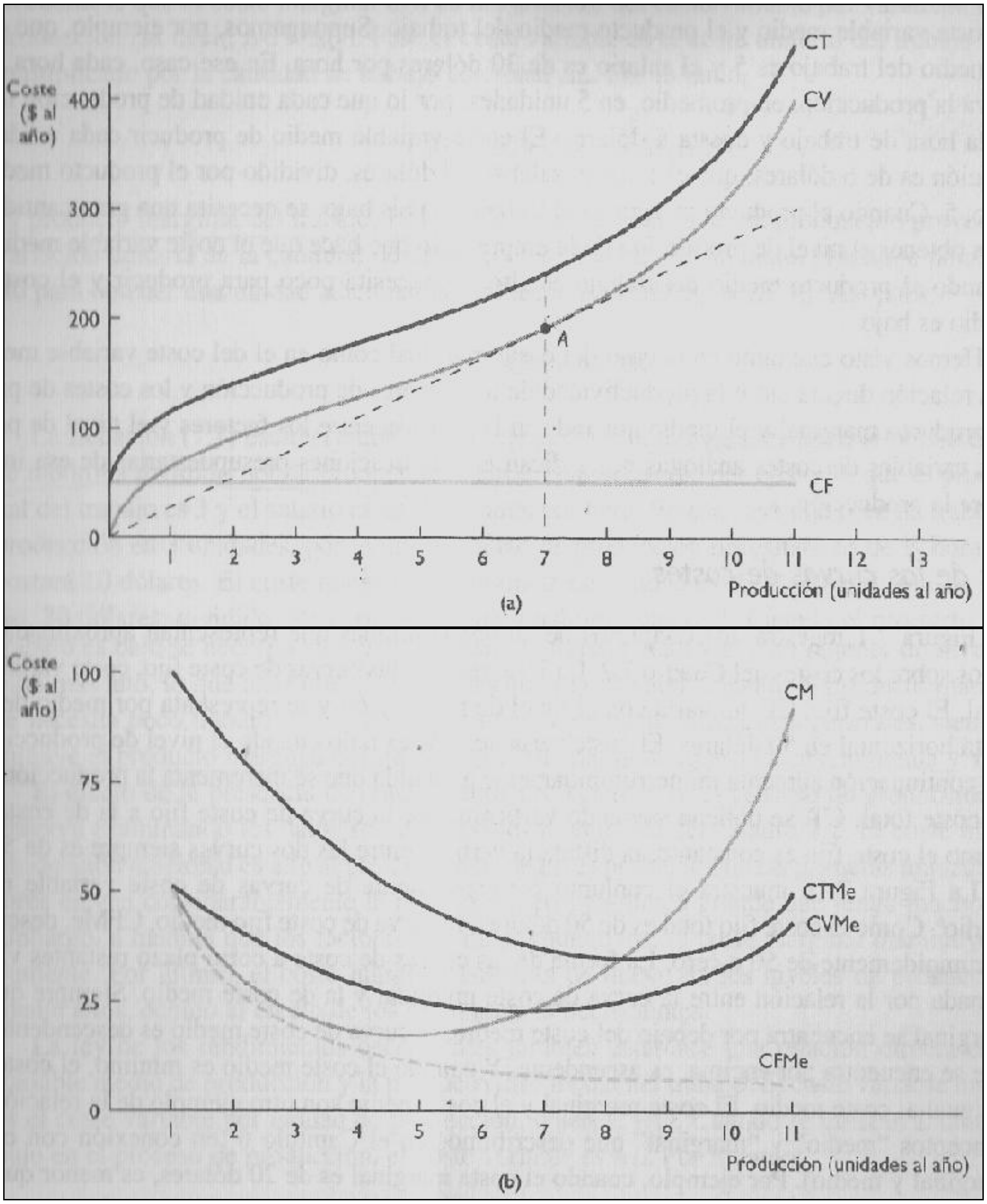
Hemos visto que tanto en el caso del coste marginal como en el del coste variable medio, existe una relación directa entre la productividad de los factores de producción y los costes de producción. El producto marginal y el medio nos indican la relación entre los factores y los costes de producción. Las variables de costes análogas nos indican las implicaciones presupuestarias de esa información sobre la producción.

2.2 Las formas de las curvas de costes

La figura 1 nos muestra dos conjuntos de curvas continuas que representan aproximadamente los datos sobre los costes del Cuadro 1. La figura 1 muestra las curvas de coste fijo, coste variable y coste total. El coste fijo, CF, no varía con el nivel de producción y se representa por medio de una línea recta horizontal en 50 dólares. El coste variable, CV, es nulo cuando el nivel de producción es nulo y a continuación aumenta ininterrumpidamente a medida que se incrementa la producción. La curva de coste total CT, se obtiene sumando verticalmente a medida que se incrementa la producción. Como el coste fijo es constante, la distancia vertical entre las dos curvas siempre es de 50 dólares.

La figura 1(b) muestra el conjunto correspondiente de curvas de coste variable marginal y medio. Como el coste total fijo es de 50 dólares, la curva de coste fijo medio, CFMe, desciende ininterrumpidamente de 50 a 0. La forma de las curvas de coste a corto plazo restantes viene determinada por la relación entre la curva de coste marginal y la de coste medio. Siempre que el coste marginal se encuentra por debajo del coste medio, la curva de coste medio es descendente. Siempre que se encuentra por encima, es ascendente. Y cuando el coste medio es mínimo, el coste marginal es igual al coste medio. El coste marginal y el coste medio son otro ejemplo de la relación entre los conceptos "medio" y "marginal" que describimos en el capitulo anterior (en conexión con el producto marginal y medio). Por ejemplo, cuando el coste marginal es de 20 dólares, es menor que el medio de 25 dólares, bajando de la media. Pero cuando el coste marginal es de 30 dólares, que es mayor que el coste variable medio (25 dolares), aumenta la media. Por último, cuando el coste marginal (25 dólares) y el coste medio (25 dólares) son iguales, el coste variable no varía (25 dólares).

Figura 1. Las curvas de costes de una empresa



La curva CTMe muestra el coste total medio de producción . Dado que es la suma del coste variable medio y el coste fijo medio y CFMe desciende en todos los puntos, la distancia vertical entre la curva CTMe y la CVMe disminuye a medida que aumenta la producción. la curva de coste CVMe alcanza su punto mínimo en un nivel de producto menor que la CTMe, debido a que CM=CVMe en su punto mínimo y CM=CTMe en su punto mínimo. Como CTMe siempre es mayor que CVMe y la curva de coste marginal CM está creciendo, el punto mínimo de la curva CTMe debe encontrarse por encima y a la derecha del punto mínimo de la curva CVMe.

Otra manera de examinar la relación entre las curvas de coste total y las de coste medio y marginal es considerar el rayo que va desde el origen hasta el punto A de la figura 1(a). En esta figura, la pendiente del rayo mide el coste variable medio (un coste total de 175 dólares dividido por un nivel de producción de 7, o sea, un coste por unidad de 25 dólares). Como la pendiente de la curva CV es el coste marginal (mide la variación que experimenta el coste variable cuando el nivel de producción aumenta en una unidad), la tangente a la curva CV en el punto A es el coste marginal de producción cuando el nivel de producción es de 7. En el punto A, este coste marginal de 25 dólares es igual al coste variable medio de 25, ya que el coste variable medio se minimiza en ese nivel de producción.[2]

Obsérvese que el nivel de producción de la empresa se mide como un flujo; la empresa produce un determinado número de unidades al año. Por lo tanto, su coste total e s un flujo, por ejemplo, un determinado número de unidades monetarias al año (sin embargo, el coste medio y el marginal se expresan en unidades monetarias por unidad). Para simplificar, a menudo omitimos la referencia temporal y nos referimos al coste total en unidades monetarias y a la producción en unidades. Pero el lector debe recordar que la producción y el gasto de costes de una empresa se producen en un determinado período de tiempo. Para simplificar, también utilizamos a menudo el concepto de coste (C) para referirnos al coste total. Asimismo, a menos que se indique lo contrario, empleamos el término coste medio (CMe) para referirnos al coste total medio.

El coste marginal y el coste medio son conceptos importantes, son fundamentales en la elección del nivel de producción de la empresa. El conocimiento de los costes a corto plazo es especialmente importante para las empresas que producen en un entorno en el que las condiciones de la demanda fluctúan considerablemente. Si la empresa actualmente tiene un nivel de producción cuyo coste marginal es acusadamente creciente y la demanda puede aumentar en el futuro, es posible que quiera expandir su capacidad de producción para evitar unos costes más elevados.

3. EL COSTE A LARGO PLAZO

A largo plazo, la empresa puede alterar todos sus factores de producción. En este apartado, mostramos cómo elige la combinación de factores que minimiza el coste de un determinado nivel de producción. También examinamos la relación entre el coste a largo plazo y el nivel de producción.

La elección de los factores que minimiza los costes

[2] Las relaciones que acabamos de describir sólo se cumplen de manera aproximada cuando se describen variaciones del nivel de producción discretas en lugar de infinitesimales. Así, por ejemplo, en un nivel de producción de 8, el coste total medio es aproximadamente igual, pero no idéntico, al coste marginal.

Comencemos considerando un problema fundamental que tienen todas las empresas: *cómo seleccionar los factores de un determinado nivel de producción con el menor coste posible*. Para simplificar, utilizamos dos factores variables: trabajo (medido en horas de trabajo al año) y capital (medido en horas de uso de maquinaria al año). Suponemos que tanto el trabajo como el capital pueden contratarse (o arrendarse) en mercados competitivos. El precio del trabajo es el salario *w* y el del capitales el alquiler de la maquinaria *r*. Suponemos que el capital se alquila en lugar de comprarse, lo que nos permite tratar por igual todas las decisiones de la empresa. Por ejemplo, los servicios de trabajo podrían contratarse por un salario de 12.000 dólares al año o el capital podría "alquilarse " por 75.000 por máquina al año.

Como el capital y el trabajo se contratan en mercados de factores competitivos, podemos considerar que su precio es fijo. En ese caso, podemos centrar la atención en la combinación óptima de factores de la empresa, sin preocuparnos de si una gran compra pueda hacer subir el precio de un factor.[3]

La recta isocoste

Comenzamos examinando el coste de contratar factores, que puede representarse por medio de las rectas isocoste de una empresa. Una recta isocoste comprende todas las combinaciones posibles de trabajo y capital que pueden compararse con un coste total dado. Para ver cómo es una recta isocoste, recuérdese que el coste total C de producir una cantidad cualquiera viene dado por la suma del coste laboral de la empresa *wL* y su coste de capital *rK*: **C = *wL* + *rK***

La ecuación anterior describe las rectas isocoste correspondientes a diferentes niveles de coste total. Por ejemplo, en la Figura 2 la recta isocoste C_0 describe todas las combinaciones posibles de factores cuya compra cuesta C_0.

Si reformulamos la Ecuación del coste total (La ecuación anterior) como la ecuación correspondiente a una línea recta, tenemos que:

$$K = C/r - (w/r)L$$

La recta isocoste tiene, pues, una pendiente de $\Delta K/\Delta L = -(w/r)$ que es el cociente entre el salario y el coste del alquiler del capital. Esta pendiente es similar a la de la recta presupuestaria a la que se enfrenta el consumidor (porque es determinada únicamente por los precios de los bienes en cuestión, ya sean factores o productos). Nos dice que si la empresa renunciara a una unidad de trabajo (y

[3] Esto podría ocurrir a causa de las horas extraordinarias o de una escasez relativa de equipo de capital. En cursos más avanzados, cuando se estudien los mercados de los factores se podrá analizar la posibilidad de que exista una relación entre los precios de los factores y las cantidades demandadas por la empresa.

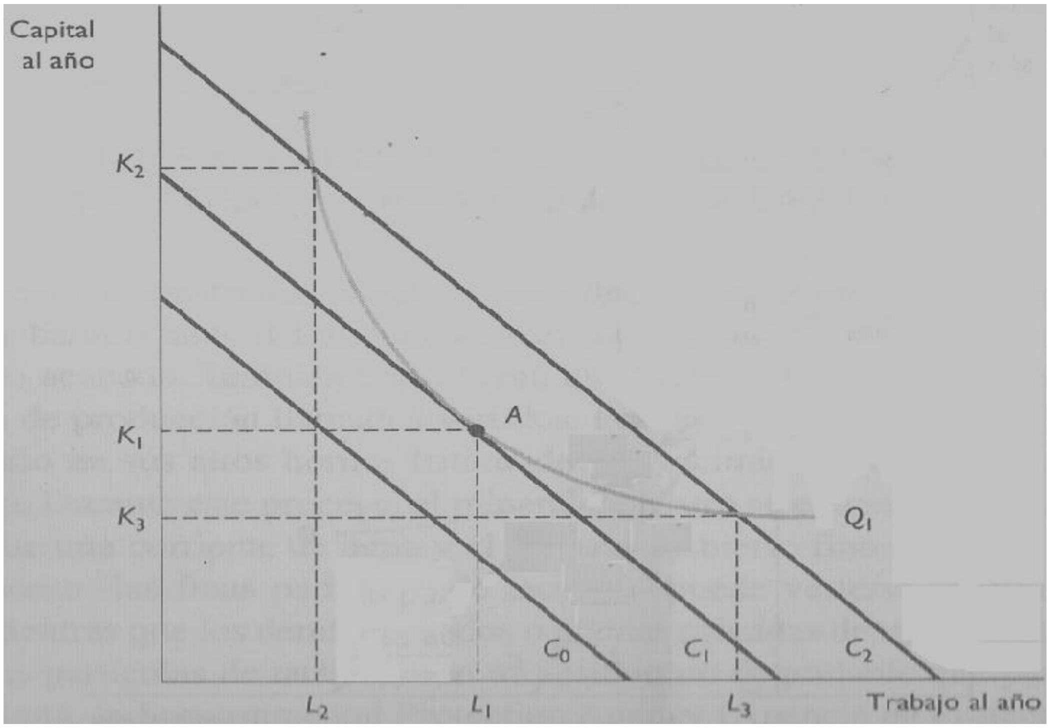
recuperara *w* dólares en coste) para comprar *w*/*r* unidades de capital con un coste de *r* dólares por unidad, su coste total de producción seguiría siendo el mismo. Por ejemplo, si el salario fuera de 10 dólares y el coste de alquiler del capital de 5, la empresa podría sustituir una unidad de trabajo por dos de capital, sin que variara el coste total.

La elección de los factores

Supongamos que deseamos producir la cantidad Q_1 ¿Cómo podemos producirla con un coste mínimo? Examinemos la isocuanta de producción de la empresa denominada Q_1 de la Figura 2. El problema consiste en elegir el punto de esta isocuanta que minimiza los costes totales.

La Figura 2 muestra la solución de este problema. Supongamos que la empresa gastara C_0 en factores. Desgraciadamente, no es posible comprar ninguna combinación de factores con un gasto de C_0 que permita a la empresa lograr el nivel de producción Q_1. Sin embargo, este puede lograrse con un gasto de C_2, utilizando K_2 unidades de capital y L_2 de trabajo o utilizando K_3 unidades de capital y L_3 de trabajo. Pero C_2 no es un coste mínimo. Este mismo nivel de producción Q_1 puede obtenerse de un modo más barato, un coste de C_1 utilizando K_1 unidades de capital y L_1 de trabajo. En realidad, la recta isocoste C_1 es la más baja que permite obtener el nivel de producción Q_1. El punto de tangencia de la isocuanta Q_1 y la recta isocoste C_1 en el punto A nos indican la elección de factores minimizadora de los costes, L_1 y K_1, que puede hallarse directamente observando el gráfico. En este punto, las pendientes de la isocuanta y de la recta isocoste son completamente iguales.

Figura 2. La obtención de un determinado nivel de producción con un coste mínimo

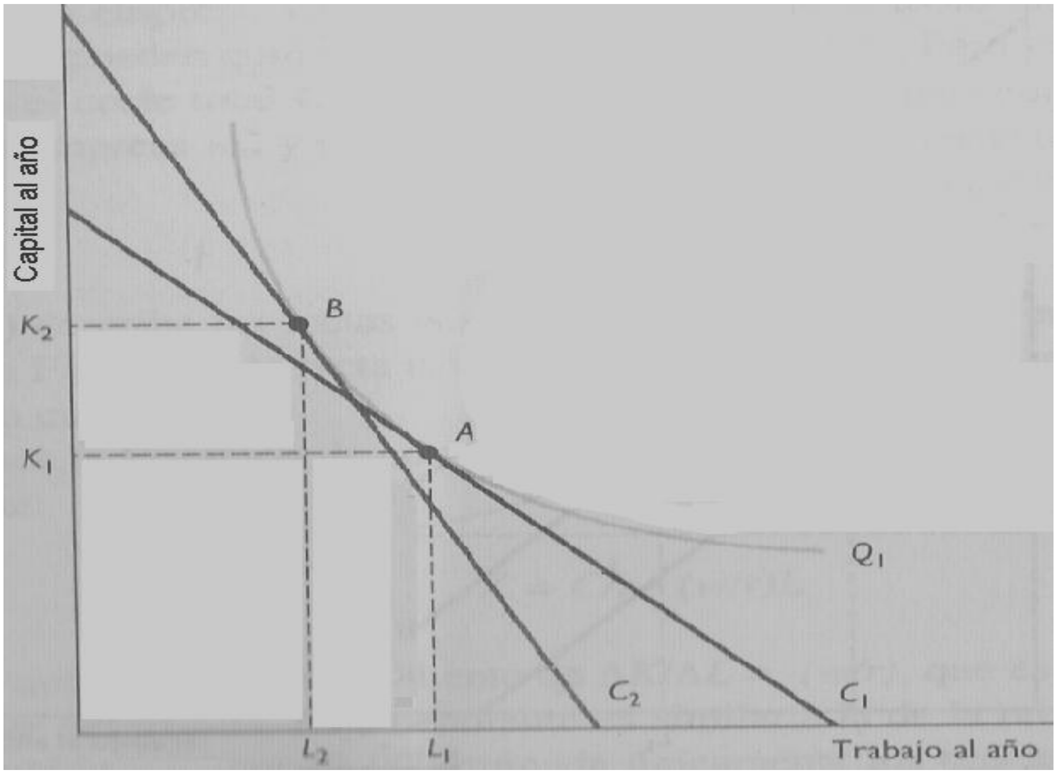


Cuando se incrementa el gasto en todos los factores, la pendiente de la recta isocoste no varía (porque no han variado los precios de los factores), pero aumenta la ordenada de origen. Supongamos, sin embargo, que subiera el precio de uno de los factores, como el trabajo. En ese caso, la pendiente de la recta isocoste -(w/r) aumentaría y ésta se volvería más inclinada. La figura 3 lo muestra.

Inicialmente la recta isocoste es la C_1 y la empresa minimiza sus costes de producir Q_1 en el punto A utilizando L_1 unidades de trabajo y K_1 de capital. Cuando sube el precio del trabajo, la recta isocoste se vuelve más inclinada. La C_2 refleja el precio más alto del trabajo sustituyéndolo por capital en el proceso de producción.

¿Qué relación tiene esto con el proceso de producción de la empresa? Recuérdese que en nuestro análisis de la tecnología de producción mostramos que la relación marginal de sustitución técnica RMST, de capital por trabajo, es la negativa de la pendiente de la isocuanta y es igual al cociente entre los productos marginales del trabajo y el capital.

Figura 3. La sustitución de los factores cuando varia el precio de uno de ellos.



$$RMST = -\Delta K/\Delta L = PM_L/PM_K$$

Antes hemos señalado que la recta isocoste tiene una pendiente de $\Delta K/\Delta L = -\ w/r$. Por lo tanto, cuando una empresa minimiza el coste de producir una determinada cantidad, se cumple la siguiente condición: $PM_L/PM_K = w/r$

Reordenando levemente esta condición,

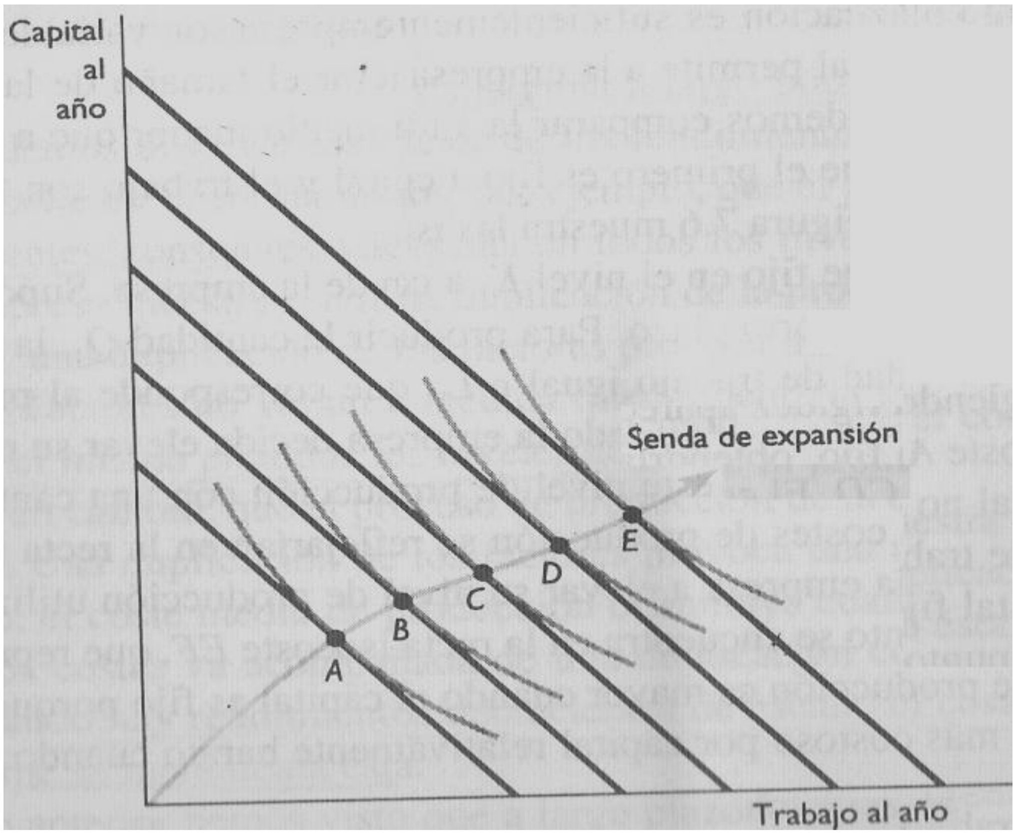
$$\mathbf{PM_L/\,\mathit{w} = PM_K/\,\mathit{r}}$$

La Ecuación anterior nos dice que cuando se minimizan los costes, cada dólar de factor que se añade al proceso de producción genera una cantidad equivalente a ésta última. Supongamos, por ejemplo, que el salario es de 10 dólares y el coste de alquiler del capital de 2. Si la empresa elige los factores de tal manera que el producto marginal del trabajo y el del capital sean iguales a diez, querrá contratar menos trabajo y alquilar más capital porque éste es cinco veces menos caro que el trabajo. La empresa sólo puede minimizar sus costes cuando la producción de una cantidad adicional de producción cuesta lo mismo independientemente de qué factor adicional utilice.

La minimización de los costes cuando se altera al nivel de producción

En el apartado anterior hemos visto cómo selecciona una empresa minimizadora de los costes una combinación de factores para producir determinado nivel de producción. Ahora ampliamos este análisis para ver que los costes de la empresa dependen de su nivel de producción. Para ello averiguamos las cantidades de factores minimizadoras de los costes de la empresa correspondientes a cada nivel de producción y calculamos el coste resultante.

Figura 4. la senda de expansión de una empresa.



El ejercicio de minimización de los costes da un resultado como el que muestra la Figura 4. Cada uno de los puntos A, B, C, D y E son de tangencia entre la curva isocoste y una isocuanta de la empresa. La curva que se desplaza en sentido ascendente y hacia la derecha, uniendo los puntos de tangencia, es *la senda de expansión* de la empresa. Esta senda describe las combinaciones de trabajo y capital que elige la empresa para minimizar los costes en cada nivel de producción. En la medida en que la utilización de ambos factores aumente a medida que aumente la producción, la curva se parecerá a la que se representa en la Figura 4. La senda de expansión de la empresa muestra el coste total a largo plazo mínimo de producir cada nivel de producción.

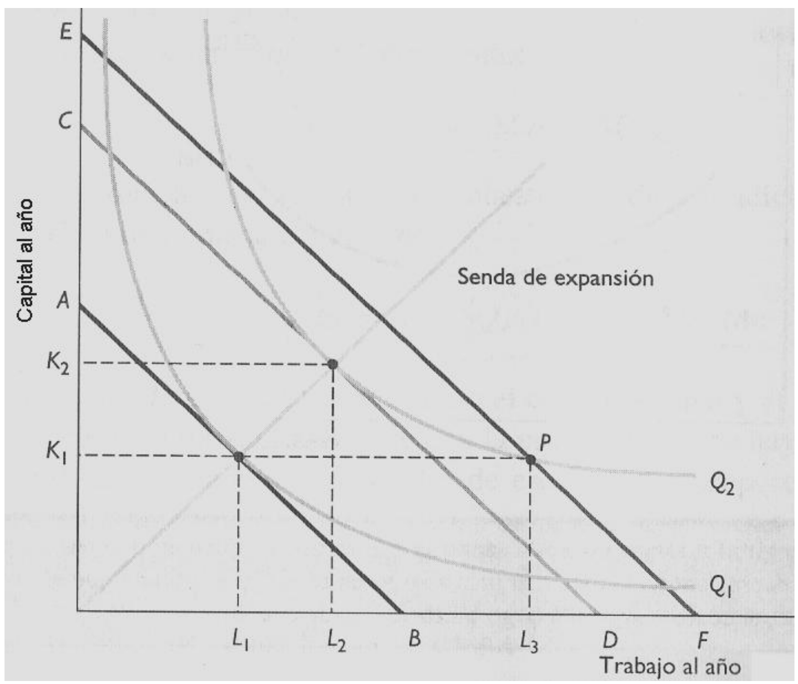
4. LAS CURVAS DE COSTES A LARGO Y CORTO PLAZO

Hemos visto antes (véase la Figura 1) que las curvas de coste medio a corto plazo tienen forma de U. Veremos que las curvas de coste medio a largo plazo también pueden tener la misma forma, pero son diferentes los factores económicos que explican las formas de estas curvas. En este apartado, analizamos las curvas de coste medio y marginal a largo plazo y destacamos las diferencias entre estas curvas y las curvas a corto plazo.

La rigidez de la producción a corto plazo

Recuérdese que a largo plazo todos lo factores de la empresa son variables, porque su horizonte de planificación es suficientemente largo para poder alterar el tamaño de la planta. Esta flexibilidad adicional permite a la empresa producir con un coste medio menor que a corto plazo. Para ver porqué, podemos comparar la situación en la que el primero es fijo a corto plazo.

Figura 5. La rigidez de la producción a corto plazo



La figura 5 muestra las isocuantas de producción de la empresa. Supongamos que el capital se mantiene fijo en el nivel de K_1 a corto plazo. Para producir la cantidad Q_1, la empresa minimizaría los costes eligiendo una cantidad de trabajo igual a L_1, que corresponde al punto de tangencia con la recta isocoste AB. La rigidez aparece cuando la empresa decide elevar su nivel de producción a Q_2. Si el capital no fuera fijo, obtendría este nivel de producción con una cantidad de capital K_2 y una cantidad de trabajo L_2. Sus costes de producción se reflejarían en la recta isocoste CD. Sin embargo, el capital fijo obliga a la empresa a elevar su nivel de producción utilizando capital K_1 y trabajo L_3 en el punto P. Este punto se encuentra en la recta isocoste EF, que representa un coste más alto que la CD. El coste de producción es mayor cuando el capital es fijo porque la empresa no es capaz de sustituir el trabajo más costoso por capital relativamente barato cuando expande su producción.

El coste medio a largo plazo

A largo plazo, la posibilidad de alterar la cantidad de capital permite a la empresa reducir los costes. Para ver cómo varían éstos cuando la empresa se desplaza a lo largo de su senda de expansión a largo plazo podemos observar las curvas de coste medio y marginal a largo plazo[4]. El determinante más importante de la forma de estas curvas es el carácter de los rendimientos de escala, es decir, si son crecientes, constantes o decrecientes. Supongamos, por ejemplo, que el proceso de producción de la empresa muestra rendimientos constantes de escala en todos los niveles de producción.

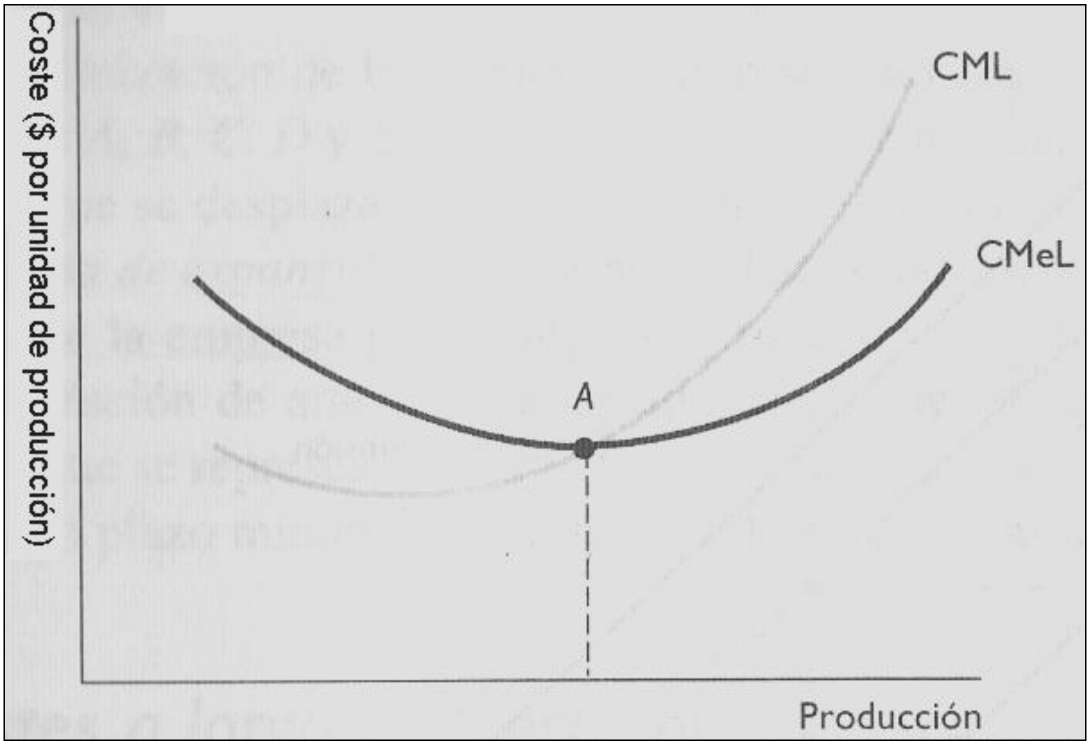
Supongamos, en cambio, que el proceso de producción de la empresa muestra rendimientos crecientes de escala. Una duplicación de los factores provoca una más que duplicación de la producción. En ese caso, el coste medio de producción disminuye cuando aumenta ésta debido a que una duplicación de los costes va acompañada de una duplicación de con creces de la producción. Por la misma razón, cuando hay rendimientos decrecientes de escala, el coste medio de producción debe aumentar conforme se incrementa ésta.

En el capitulo anterior hemos visto que a largo plazo las tecnologías de producción de la mayoría de las empresas primero muestran rendimientos crecientes de escala, a continuación constantes y finalmente decrecientes. La figura 6 representa una curva de coste medio a largo plazo representativa CMeL coherente con esta descripción del proceso de producción. La curva de coste medio a largo plazo tiene forma de U, exactamente igual a la curva de coste medio a corto plazo, pero la causa de la forma de U son más bien los rendimientos crecientes y decrecientes de escala que los rendimientos de un factor de producción.

La curva de coste marginal a largo plazo CML se determina a partir de la curva de coste medio a largo plazo; mide la variación que experimentan los costes totales a largo plazo a medida que va incrementándose la producción. El CML se encuentra por debajo de la curva de coste medio a largo plazo cuando CMeL es decreciente y por encima cuando es creciente. Las dos curvas se cortan en el punto A, en el que la curva de coste medio a largo plazo alcanza su punto mínimo. Y en el caso especial en el que CMeL es constante, éste y CML son iguales.

Figura 6. El coste medio y marginal a largo plazo.

[4] Hemos visto que a corto plazo las formas de las curvas de coste medio y marginal dependen principalmente de los rendimientos decrecientes. Como mostramos en el capitulo 6, los rendimientos decrecientes de cada factor son coherentes con unos rendimientos constantes (o incluso crecientes) de escala.



Economías y deseconomías de escala

A largo plazo es posible que a la empresa le interese alterar las proporciones de factores cuando varía el nivel de producción. Cuando varían las proporciones de factores, deja de ser válido el concepto de rendimientos de escala. En ese caso, decimos, más bien, que una empresa disfruta de economías de escala cuando puede duplicar su producción, sin duplicar su coste. Este término comprende los rendimientos crecientes de escala como un caso especial, pero es más general porque permite alterar las combinaciones de factores cuando la empresa varía su nivel de producción. En este contexto más general, una curva de coste medio a largo plazo en forma de U es coherente con una empresa que tenga economías de escala en los niveles de producción relativamente bajos y deseconomías de escala en los niveles más altos.

Las economías de escala suelen medirse por medio de la elasticidad del coste con respecto a la producción, E_c. E_c es la variación porcentual que experimenta el coste medio de producción cuando se eleva el nivel de producción en un 1 por ciento:

$$E_c = (\Delta C/C)/(\Delta Q/Q)$$

Para ver qué relación existe entre E_c y nuestras medidas tradicionales del coste, reformulamos la Ecuación anterior de la manera siguiente:

$$E_c = (\Delta C/\Delta Q)/(C/Q) = CM/CM_e$$

Es evidente que E_c es igual a uno cuando el coste marginal y el medio son iguales; en ese caso, los costes aumentan proporcionalmente con la producción y no hay ni economías ni deseconomías de escala (habría rendimientos constantes de escala si las proporciones de factores fueran fijas). Cuando hay economías de escala (los costes aumentan menos que proporcionalmente con el nivel de producción) el coste marginal es menor que el coste medio (ambos son decrecientes), por lo que E_c es menor que uno. Por último, cuando hay deseconomías de escala, el coste marginal es mayor que el coste medio, por lo que E_c es mayor que uno.

La relación entre el coste a corto y a largo plazo

Las Figuras 7 y 8 muestran la relación entre el coste a corto plazo y el coste a largo plazo. Supongamos que una empresa no sabe con certeza cuál será la futura demanda de su producto y está considerando tres tamaños de planta. Las curvas de coste medio a corto plazo correspondientes a las tres plantas son $CMeC_1$, $CMeC_2$ y $CMeC_3$ de la figura 7. La decisión es importante porque, una vez construida una planta, la empresa puede no ser capaz de alterar su tamaño durante un tiempo.

Figura 7. El coste a largo plazo con rendimientos constantes de escala.

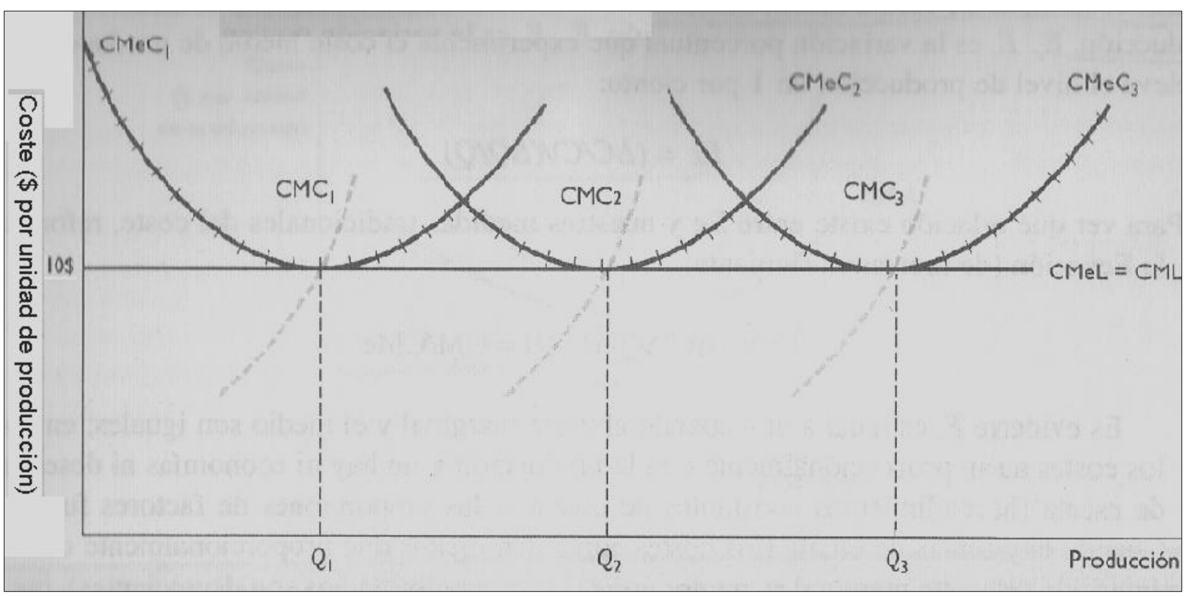
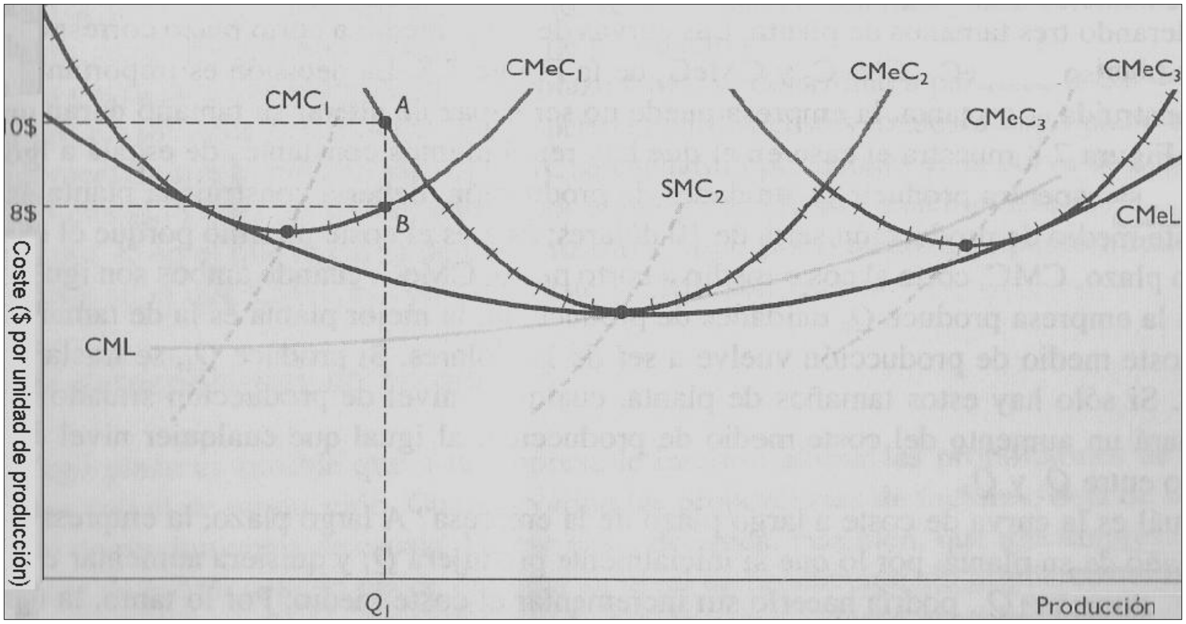


Figura 8. El coste a largo plazo con economías y deseconomias de escala.



La Figura 7 muestra el caso en el que hay rendimientos constantes de escala a largo plazo. Si la empresa esperara producir Q_1 unidades de producción, debería construir la planta más pequeña. Su coste medio de producción sería de 10 dólares; este es el coste mínimo porque el coste marginal a corto plazo, CMC, corta al coste medio a corto plazo, CMeC, cuando ambos son iguales a 10 dólares. Si la empresa produce Q_2 unidades de producción, la mejor planta es la de tamaño intermedio, y su coste medio de producción vuelve a ser de 10 dólares. Si produce Q_3, se traslada a la tercera planta. Si sólo hay estos tamaños de planta, cualquier nivel de producción situado entre Q_1 y Q_2 entrañará un aumento del coste medio de producción, al igual que cualquier nivel de producción situado entre Q_2 y Q_3.

¿Cuál es la curva de coste a largo plazo de la empresa? A largo plazo, la empresa puede alterar el tamaño de su planta, por lo que si inicialmente produjera Q_1 y quisiera aumentar el nivel de producción a Q_2 o Q_3, podría hacerlo sin incrementar el coste medio. Por lo tanto, la curva de coste medio a largo plazo viene dada por los tramos indicados con cruces porque éstos muestran el coste mínimo de obtener cualquier nivel de producción.

La curva de coste medio a largo plazo envolvente de las curvas de coste medio a corto plazo, es decir, rodea o envuelve a las segundas.

Supongamos ahora que existen muchos tamaños de plantas entre los que puede elegirse, cada uno de los cuales tiene una curva de coste medio a corto plazo cuyo mínimo se encuentra en el nivel de 10 dólares. Una vez más, la curva de coste medio a largo plazo es la envolvente de las curvas a corto plazo. La Figura 7, es la línea recta CMeL. Cualquiera que sea la cantidad que desee producir la empresa, puede elegir el tamaño de la planta (y la combinación de capital y trabajo) que le permita producir esa cantidad al coste medio mínimo de 10 dólares.

Con economías o deseconomías de escala, el análisis es esencialmente el mismo, pero la curva de coste medio a largo plazo ya no es una línea recta horizontal. La Figura 8 muestra el caso representativo en el que hay tres tamaños de planta posibles; el coste medio mínimo más bajo corresponde a la planta de tamaño intermedio. La curva de coste medio a largo plazo muestra, por lo tanto, economías de escala inicialmente, pero en los niveles de producción más altos, muestra deseconomías. Una vez más, las líneas indicadas con cruces muestran la envolvente correspondiente a estas tres plantas.

Para aclarar la relación entre las curvas de coste a corto plazo y a largo plazo, consideremos una empresa que desea producir la cantidad Q_1 de la Figura 8. Si construye una planta pequeña, la curva de coste medio a corto plazo CM_eC_1 es relevante, por lo que el coste medio de producción (en el punto B de CM_eC_1) es de 8 dólares. Una planta pequeña es una opción mejor que una planta de tamaño intermedio con un coste medio de producción de 10 dólares (el punto A de la curva CM_eC_2). Por lo tanto, el punto B sería un punto de la función de coste a largo palzo cuando sólo son posibles tres tamaños de planta. Si pudieran construirse plantas de otros tamaños y al menos uno de ellos permitiera a la empresa producir Q_1 por lo menos de 8 dólares la unidad, B dejaría de encontrarse en la curva de coste a largo plazo.

En la Figura 8. la envolvente que surgiría si pudiera construirse una planta de cualquier tamaño viene dado por la curva CMeL, que tiene forma de U. Obsérvese, una vez más, que la curva CMeL nunca se encuentra por encima de ninguna de coste medio a corto plazo. Obsérvese también que los puntos de coste medio mínimo de las plantas más pequeñas y más grandes no se encuentran en la curva de coste medio a largo plazo porque hay economías y deseconomías de escala a largo plazo. Por ejemplo, una pequeña planta que produzca con un coste medio mínimo no es eficiente, porque una mayor puede aprovechar los rendimientos crecientes de escala para producir un coste medio más bajo.

Obsérvese que finalmente la curva de coste marginal a largo plazo CML no es la envolvente de las curvas de coste marginal a corto plazo. Los costes marginales a corto plazo se aplican a una determinada planta; los costes marginales a largo plazo se aplican a todos los tamaños posibles de planta. Cada punto de la curva de coste marginal a largo plazo es el coste marginal a corto plazo correspondiente a la planta más eficiente desde el punto de vista de los costes.

5. LA PRODUCCIÓN CON DOS PRODUCTOS: LAS ECONOMÍAS DE ALCANCE

Muchas empresas producen más de un producto. A veces éstos se encuentran estrechamente relacionados entre sí: una granja avícola produce pollos y huevos, una compañía de automóviles, coches y camiones y una universidad produce enseñanza e investigación. Otras veces las empresas fabrican productos que no están relacionados físicamente. Sin embargo, en ambos casos es probable que la empresa disfrute de ventajas de producción o de costes cuando fabrica dos o más productos. Estas ventajas podrían deberse a la utilización conjunta de factores o instalaciones productivas, a programas conjuntos de marketing o posiblemente ahorro de costes de una administración común. En algunos casos, la fabricación de un producto genera un subproducto automático e inevitable que es valioso para la empresa, Por ejemplo, los fabricantes de planchas de metal producen chatarra y virutas de metal, que a su vez, pueden vender.

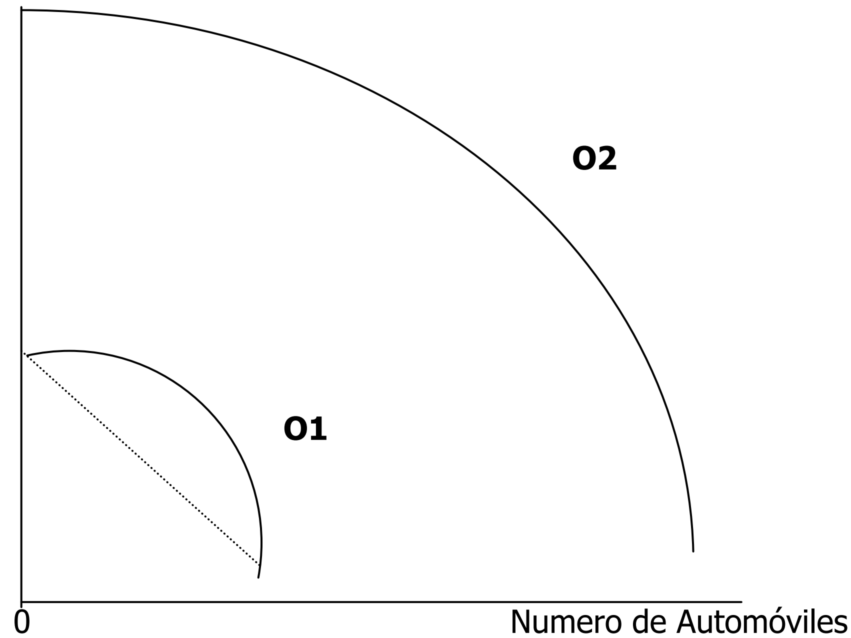
Para estudiar las ventajas económicas de la producción conjunta, consideremos una compañía de automóviles que produce dos productos: automóviles y tractores. Ambos productos utilizan capital (fábricas y maquinaria) y trabajo como factores. Los automóviles y los tractores normalmente no se producen en la misma planta, pero si comparten los recursos de gestión y ambos utilizan una maquinaria similar y trabajo cualificado. Los directivos de la compañía deben elegir la cantidad de cada producto que van a producir. La figura 9. muestra dos curvas de transformación del producto. Cada una indica las distintas combinaciones de automóviles y tractores que pueden producirse con una determinada cantidad de trabajo y maquinaria. La curva O_1 describe todas las combinaciones de productos correspondientes al doble de factores.

La curva de transformación del producto tiene pendiente negativa porque para obtener una cantidad mayor, la empresa debe renunciar a alguna de otro. Por ejemplo, una empresa que énfasis en la producción de automóviles dedicará menos recursos a producir tractores. En este gráfico, la curva O_2 se encuentra el doble de lejos del origen que la O_1, lo que significa que el proceso de producción de esta empresa muestra rendimientos constantes de escala en la producción de ambas mercancias[5].

Figura 9. La curva de transformación del producto.

Numero de Tractores

[5] Nuestro análisis sería más complejo si tuviera en cuenta de que haya deseconomías o economías de escala. Para un análisis más general de las economías de alcance, véase Elizabeth E. Bailey y Ann F. Friedlaender, "Market Structure and Multiproduct Industries: A Review Article", *Journal of Economic Literature*, 20, septiembre, 1982, págs. 1024-1048 o John C. Panzar y Robert D. Willig, "Economies of Scope" American Economic Review, 71, mayo, 1981, págs. 268-272.



Si la curva O_1 fuera una línea recta, la producción conjunta no implicaría ganancia (o perdida) alguna. Una compañía más pequeña que se especielizara en la producción de automóviles y otra en la de tractores generarían la misma producción que una única compañía que produjera ambos. Sin embargo, la curva de transformación del producto está combada hacía fuera (es cóncava) porque la producción conjunta normalmente tiene ventajas que permiten a una única compañía producir más automóviles y tractores con los mismos recursos que dos compañías que produjeran cada producto por separado. Estas ventajas de producción implican la utilización conjunta de los factores. Una única dirección suele ser capaz de programar y organizar la producción y resolver los aspectos contables y financieros más eficazmente que direcciones independientes.

Generalmente, existen economías de alcance cuando la producción conjunta de una única empresa es mayor que la que podrían obtener dos empresas diferentes que produjeran cada una un único producto (con factores de producción equivalentes distribuidos entre las empresas). Si la producción conjunta de una empresa es menor que la que podrían conseguir empresas independientes, su proceso de producción muestra deseconomías de alcance. Esto podría ocurrir si la producción de un producto estuviera de alguna manera en conflicto con la producción de otro.

No existe una relación directa entre las economías de escala y las de alcance. Una empresa que fabrique dos productos puede disfrutar de economías de alcance incluso aunque su proceso de producción implique deseconomías de escala. Supongamos, por ejemplo, que es más barato fabricar conjuntamente flautas y flautines que por separado. Para medir el grado en que hay economías de alcance, debemos preguntarnos qué porcentaje del coste de producción se ahorra cuando se producen conjuntamente dos (o más) productos en lugar de individualmente. La ecuación siguiente indica el grado de economías de alcance (EA) que mide este ahorro de costes:

$$\mathbf{EA} = \frac{C(Q_1) + C(Q_2) - C(Q_1,Q_2)}{C(Q_1,Q_2)}$$

$C(Q_1)$ representa el coste de producir Q_1; $C(Q_2)$ el coste de producir Q_2; y $C(Q_1,Q_2)$ el coste conjunto de producir ambos productos (cuando pueden sumarse las unidades físicas de producción, como en el ejemplo de los automóviles y los tractores, la expresión se convierte en $C(Q_1 + Q_2)$. Cuando hay economías de alcance, el coste conjunto es menor que la suma de los costes individuales, por lo que EA es mayor que 0. Cuando hay deseconomías de alcance, EA es negativo. En general, cuanto mayor es el valor de EA, mayores son las economías de alcance.

6. LAS VARIACIONES DINÁMICAS DE LOS COSTES: LA CURVA DE APRENDIZAJE

En nuestro análisis hemos sugerido una de las razones por las que una gran empresa puede tener un coste medio a largo plazo menor que el de una pequeña empresa: los rendimientos crecientes de escala en la producción. Es tentador extraer la conclusión de que las empresas que tienen un coste medio más bajo con el paso de tiempo son empresas en expansión que tienen rendimientos crecientes de escala. Pero eso no tiene por qué ser cierto. En algunas empresas, el coste medio a largo plazo puede disminuir con el paso del tiempo porque los trabajadores y los directivos asimilan la nueva información tecnológica a medida que adquieren más experiencia en su trabajo.

A medida que al dirección y los trabajadores adquieren experiencia en la producción, el coste marginal y medio de producir una determinada cantidad disminuye por cuatro razones. En primer lugar, los trabajadores suelen tardar más en realizar una determinada tarea las primeras veces. A medida que son más expertos, aumenta su velocidad. En segundo lugar, los directivos aprenden a programar el proceso de producción más eficazmente, desde el flujo de materiales hasta la organización de la propia fabricación. En tercer lugar, los ingenieros, que a principio son muy cautos en el diseño de los productos, pueden adquirir suficiente experiencia para poder introducir tolerancias en el diseño que ahorren costes sin aumentar defectos. La mejora y el aumento de las herramientas especializadas y de la organización de la planta también pueden reducir el coste. En cuarto lugar, los proveedores de materias primas pueden aprender a elaborar las que necesita la empresa más eficazmente y traspasarle, en parte, esta ventaja en forma de una reducción de los costes de las materias primas.

Por lo tanto, una empresa “aprende” con el paso del tiempo a medida que va aumentando la producción acumulada. Los directivos utilizan este proceso de aprendizaje para ayudar a planificar la producción y predecir los futuros costes. La Figura 10, muestra este proceso por medio de una curva de aprendizaje. Una curva de aprendizaje describe la relación entre la producción acumulada de una empresa y la cantidad de factores que necesita para obtener una unidad de producción.

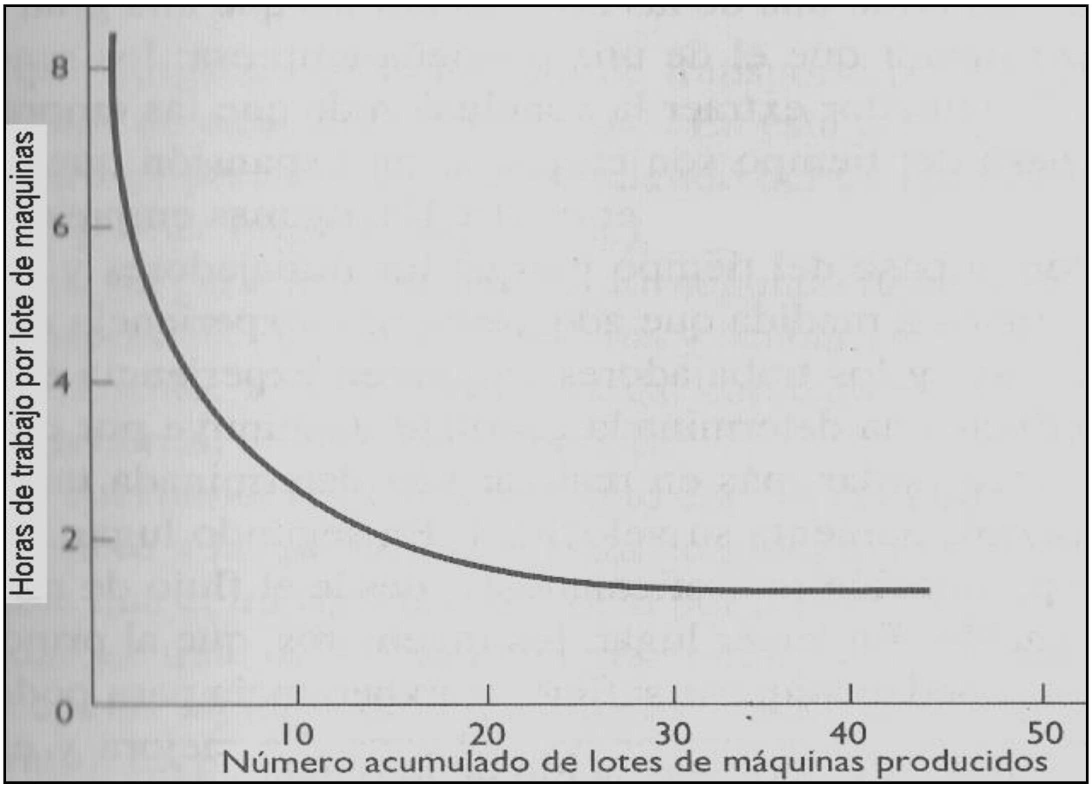
La Figura 10, muestra una curva de aprendizaje correspondiente a la producción de máquinas herramienta por parte de un fabricante. El eje de abscisas mide el número acumulado de lotes de máquinas-herramienta que ha producido la empresa (un lote es un grupo de 40 máquinas aproximadamente) y el de ordenadas el número de horas trabajo necesarias para producir cada lote. La cantidad de trabajo por unidad de producción afecta directamente el coste de producción de la empresa, porque cuantas menos horas de trabajo se necesiten, menor es el coste marginal y medio de producción.

La curva de aprendizaje de la Figura se basa en la relación

$$L = A + BN^{-\beta}$$

donde N representa las unidades acumuladas de producción, L es la cantidad de trabajo por unidad de producción y A, B y β son constantes; A y B tienen valores positivos y β entre 0 y 1. Cuando N es igual a 1, L es igual a A + B, por lo que A + B mide la cantidad de trabajo necesaria para obtener la primera unidad de producción. Cuando β es igual a 0, la cantidad de trabajo por unidad de producción no varía a medida que aumenta el nivel de producción acumulado. Cuando β tiene un valor positivo y N es cada vez mayor, L se vuelve arbitrariamente cercano a A, por lo que A representa la cantidad mínima de trabajo por unidad de producto una vez concluido el aprendizaje.

Figura 10. La curva de aprendizaje.



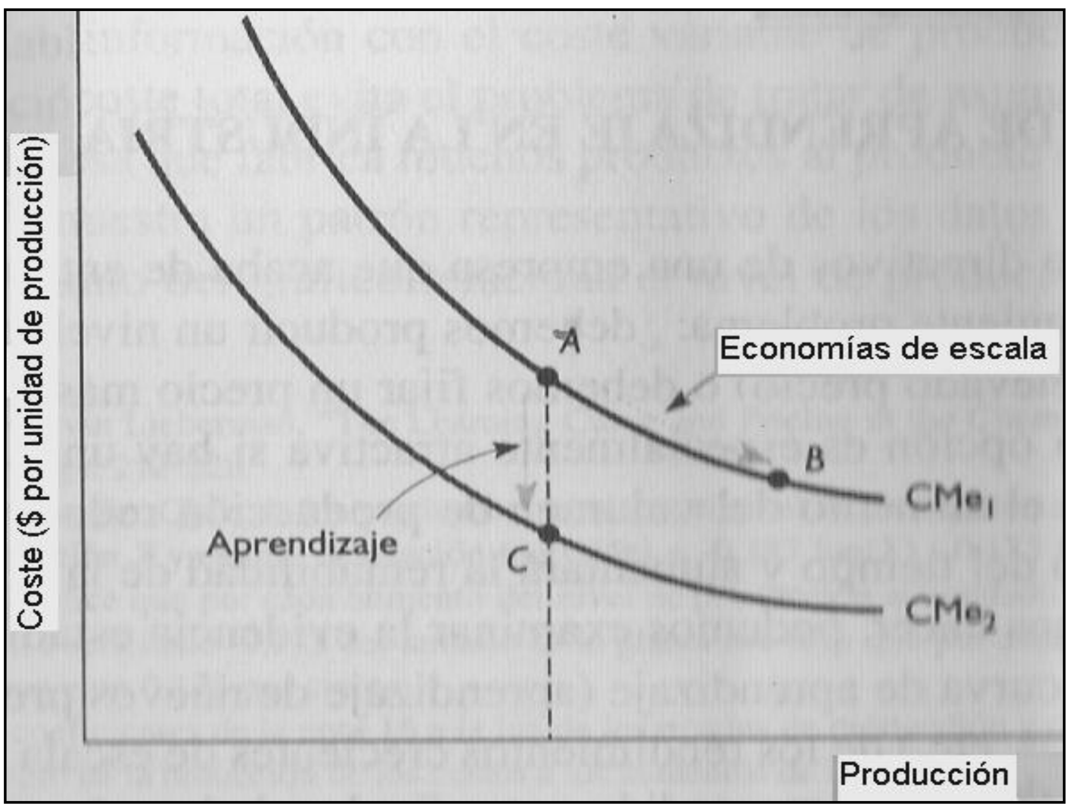
Cuanto más alto es β, más importante es el efecto de aprendizaje. Por ejemplo, cuando β es igual a 0,5, la cantidad de trabajo por unidad de producto disminuye en proporción a la raíz cuadrada del nivel de producción acumulado. Este grado de aprendizaje puede reducir significativamente los costos de producción de la empresa a medida que ésta adquiere más experiencia.

En este ejemplo de las máquinas-herramienta, el valor de β es 0,31. En el caso de esta curva de aprendizaje, cada duplicación del nivel de producción acumulado hace la diferencia entre la cantidad de factores necesaria y la mínima alcanzable disminuya alrededor de un 20%. Como muestra la Figura 10, la curva de aprendizaje desciende acusadamente cuando el número acumulado de lotes producidos aumenta alrededor de 20. A partir de esa cantidad, el ahorro de costes es relativamente pequeño.

Una vez que la empresa ha producido 20 lotes o más de máquinas, el efecto de la curva de aprendizaje habría acabado y podría utilizarse el análisis habitual de los costes. Sin embargo, si el proceso de producción fuera relativamente nuevo, el hecho de que el coste fuera relativamente alto en los niveles de producción bajos (y relativamente bajo en los niveles de producción más altos) indicaría que hay efectos de aprendizaje, no economías de escala. Con aprendizaje, el coste de producción de una empresa madura es relativamente bajo independientemente de la su escala de operaciones. Si una empresa que produce maquinas-herramienta en grupos (o "lotes") sabe que disfruta de economías de escala, debe producir sus máquinas en lotes muy grandes para aprovechar la reducción de los costes relacionada con el tamaño. Si hay una curva de aprendizaje, la empresa puede reducir su coste programando la producción de muchos lotes independientemente del tamaño de cada uno.

La Figura 11, muestra este fenómeno. CMe_1 representa el coste medio a largo plazo de producción de una empresa que tiene economías de escala en la producción. Por lo tanto, la variación que experimenta la producción entre los puntos A y B de CMe_1 provoca una reducción de los costes debido al aprendizaje, lo cual desplaza la curva de coste medio en sentido descendente.

Figura 11. Las economías de escala frente al aprendizaje.



La curva de aprendizaje es fundamental para una empresa que desee predecir el coste de producción de un nuevo producto. Supongamos, por ejemplo, que una empresa produce máquinas-herramienta sabe que la cantidad de trabajo necesaria por máquina para producir las 10 primeras es de 1,0, la cantidad mínima necesaria de trabajo, A, es igual a 0 y β es aproximadamente igual a 0,32. El cuadro 2 calcula la cantidad total de trabajo necesaria para producir 80 máquinas.

Cuadro 2. la predicción de la cantidad de trabajo necesaria para obtener un determinado nivel de producción		
Producción acumulada (N)	Cantidad de trabajo necesaria por cada 10 unidades de producción	Cantidad de trabajo necesaria
10	1.00	10.0
20	0.80	18.0 (10.0+8.0)
30	0.70	25.0 (18.0+7.0)
40	0.64	31.4(25.0+6.4)
50	0.60	37.4(31.4+6.0)
60	0.56	43.0(37.4+5.6)
70	0.53	48.3(43.0+5.3)
80 y Mas	0.51	53.4(48.3+5.1)

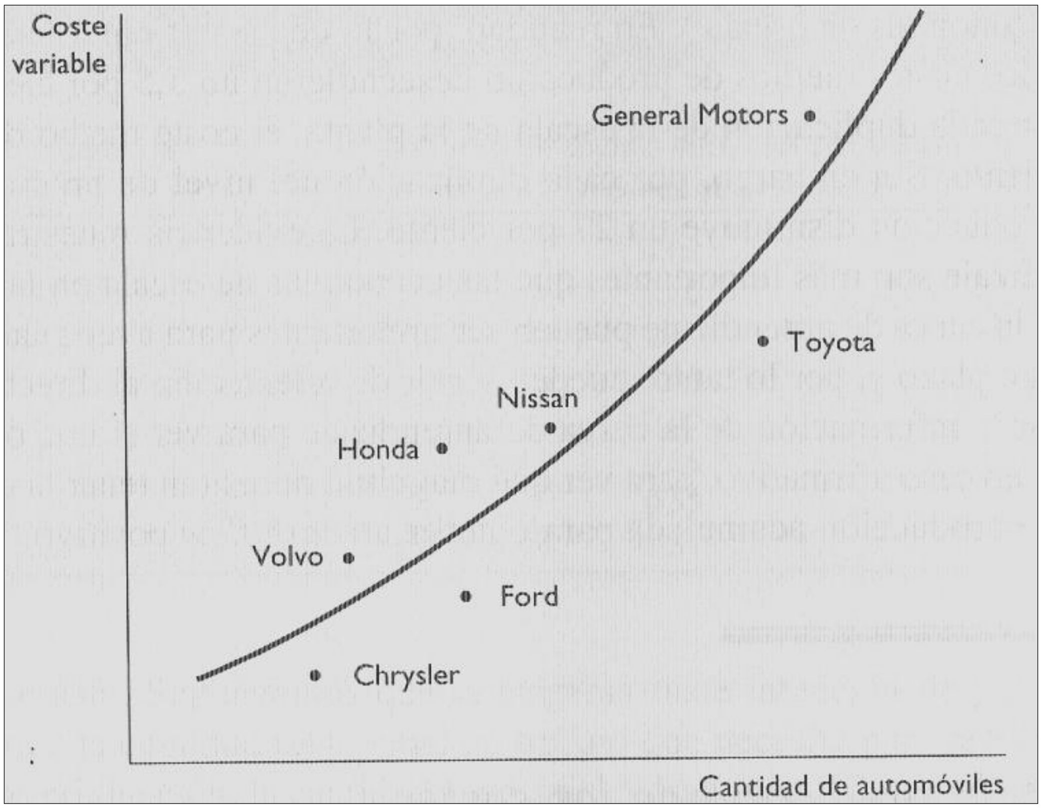
Como hay una curva de aprendizaje, la cantidad de trabajo por unidad disminuye cuando aumenta la producción. Por lo tanto, la cantidad total de trabajo necesaria para producir las sucesivas unidades de producción aumenta en una cuantía cada vez menor. Por consiguiente, una empresa que observe necesita inicialmente una gran cantidad de trabajo extraerá una impresión excesivamente pesimista. Supongamos que la empresa tiene intención de permanecer en el sector mucho tiempo y que la cantidad de trabajo que necesita para producir es de 10. Durante el primer año de producción, la cantidad necesaria de trabajo es 10, por lo que el coste de la empresa será alto mientras va enterándose de cómo funciona el negocio. Pero una vez se haga sentir el efecto del aprendizaje, los costos de producción serán más menores. Después de 8 años sólo necesitará de una cantidad de trabajo de 0,51 y el coste por unidad será aproximadamente la mitad de lo que era durante el primer año de producción. Por lo tanto, los efectos de la curva de aprendizaje pueden ser importantes para una empresa que tenga que averiguar si es rentable o no entrar en un sector.

7. LA ESTIMACIÓN Y LA PREDICCIÓN DE LOS COSTES

Una empresa que este expandiendo o contrayendo sus operaciones necesita predecir la evolución de sus costes a medida que varíe la producción. Los costes futuros pueden estimarse a partir de una función de costes, que relaciona el coste de producción con el nivel de producción y otras variables que pueda controlar la empresa.

Supongamos que quisiéramos caracterizar el coste de producción a corto plazo de la industria automovilística. Podríamos obtener datos sobre el número de automóviles producidos por cada compañía y relacionar esta información con el coste variable de producción CV. La utilización del coste variable en lugar del coste total evita el problema de tratar de asignar el coste fijo del proceso de producción de una empresa que fabrica muchos productos al producto especifico que esté estudiándose[6].

Figura 12. La curva de coste total de la industria automovilística



La Figura 12, muestra un patrón representativo de los datos sobre los costes y los niveles de producción. Cada punto en el gráfico relaciona el nivel de producción de una compañía de automóviles con su coste variable de producción. Para predecir exactamente los costes, necesitamos averiguar la relación subyacente entre el coste variable y el nivel de producción. En ese caso, si una compañía expande su producción, podemos calcular sus costes que probablemente entrañará. La curva de la figura se ha trazado teniéndolo en cuenta: ofrece un ajuste razonablemente bueno de los datos sobre los costes (normalmente, se utilizaría un análisis de regresión mediante el método de los mínimos cuadrados para ajustar la curva a los

[6] Si se necesita una máquina más cuando se eleva el nivel de producción, el coste anual de alquiler de los bienes de capital debe contabilizarse como un coste variable. Sin embargo, si puede utilizarse la misma máquina en todos los niveles de producción, su coste es fijo y no debe incluirse.

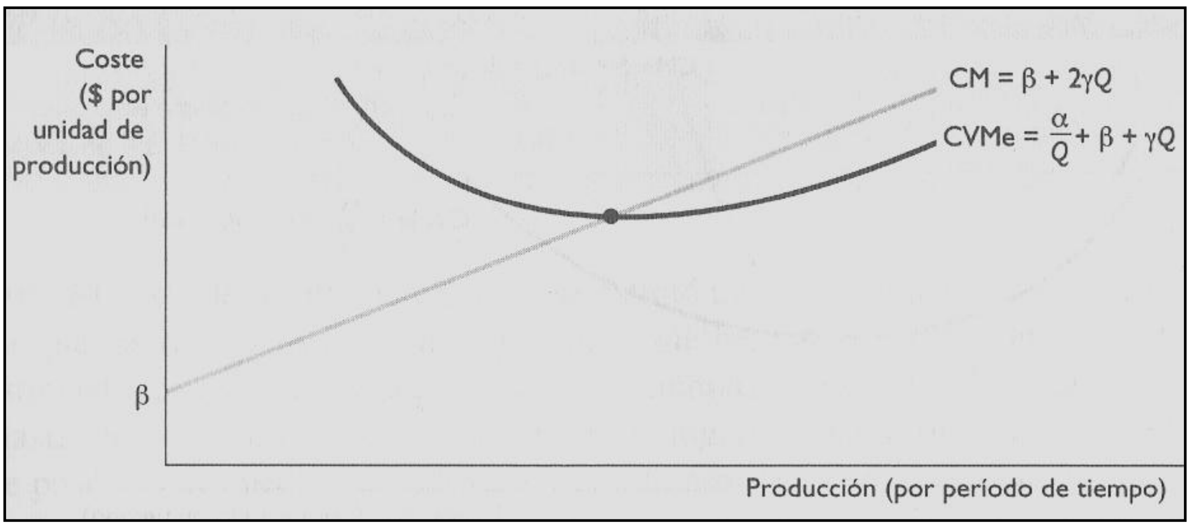
datos). Pero, ¿Cuál es la forma de la curva más adecuada y cómo representarnos esa forma algebraicamente?

Podríamos elegir la siguiente función de costes:

$$CV = \alpha + \beta Q$$

Esta relación lineal entre el coste y el nivel de producción es fácil de utilizar, pero sólo puede aplicarse si el coste marginal es constante. Por cada aumento unitario del nivel de producción, el coste variable aumenta en β, por lo que el coste marginal es constante e igual a β (α también es un componente del coste variable, pero varía con otros factores, que no son el nivel de producción).

Figura 13. La función de costes cuadrática.



Si deseamos permitir que la curva de coste medio tenga forma de U y que el coste marginal sea constante, debemos utilizar una función de costes más compleja . Una posibilidad que se muestra en la Figura 13, es la función de costes cuadrática, que relaciona el coste variable con el nivel de producción y con el nivel de producción al cuadrado:

$$CV = \alpha + \beta Q + \gamma Q^2$$

Eso implica una curva de coste marginal en línea recta de la forma CM = $\beta + 2\gamma Q$[20]. Este coste marginal aumenta con el nivel de producción si γ tiene un valor positivo, y disminuye cuando aumenta el nivel de producción si γ tiene un valor negativo. El coste medio, que viene dado por CMe = $\alpha/Q + \beta + \gamma Q$ tiene forma de U cuando γ tiene un valor positivo.

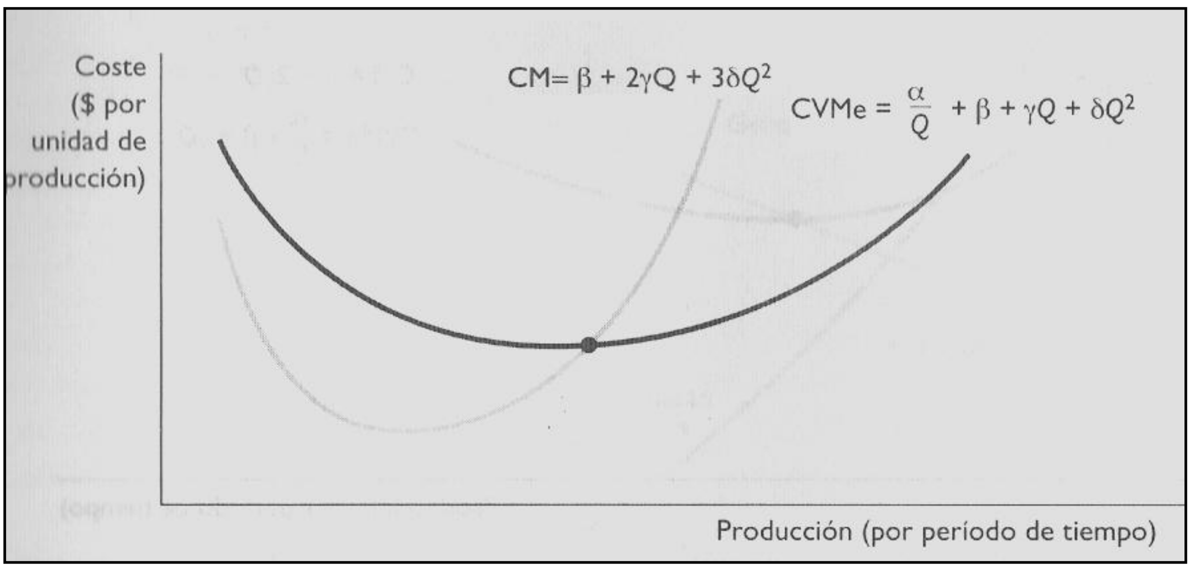
Si la curva de coste marginal no es lineal, podemos utilizar una función de costes cúbica:

$$CV = \alpha + \beta Q + \gamma Q^2 + \delta Q^3$$

La Figura 14, muestra esta función de costes cúbica. Implica que tanto la curva de coste marginal como la de coste medio tienen forma de U.

Las funciones de costes pueden ser difíciles de medir. En primer lugar, los datos sobre la producción suelen representar un agregado de diferentes tipos de productos. Por ejemplo, el total de automóviles producidos por General Motors implica diferentes modelos. En segundo lugar, los datos sobre los costes suelen obtenerse directamente de la información contable que no tiene en cuenta los costes de oportunidad. En tercer lugar, es tan difícil asignar los costes de mantenimiento y otros costes de la planta a un determinado producto cuando la empresa es un conglomerado que produce más de una línea de productos.

Figura 14. La función de costes cúbica.



7.1 Las funciones de costes y la medición de las economías de escala

Recuérdese que la elasticidad del coste con respecto a la producción, E_c, es menor que uno cuando hay economías de escala y mayor que uno cuando hay deseconomías de escala. Existe otro índice, el índice de economías de escala (IEE), que se define de la forma siguiente:

$$\mathbf{IEE = 1 - E_c}$$

Cuando E_c = 1, IEE = 0 y no hay ni economías ni deseconomías de escala. Cuando E_c es mayor que 1, IEE es negativo y hay deseconomías de escala. Finalmente, cuando E_c es menor que 1, IEE es positivo y hay economías de escala.

Proceso de comprensión o análisis

- ¿De acuerdo a la información de la sección anterior, como explica usted el costo de oportunidad y como lo relaciona con los aspectos cotidianos?
- Defina con sus palabras: *Costo variable, costo medio y costo marginal* y construya dos ejemplos primero para una empresa manufacturera y segundo para una empresa de servicios.
- Compare la estructura de costos de corto y largo plazo, tenga en cuenta como se minimiza cada una de ellas.

Solución de problemas

- Suponga que los costes marginales de producción de una empresa de computadores son constantes e iguales a 1.000 dólares por computadora. Sin embargo, los costes fijos de producción son iguales a 10.000
  - Calcule las curvas de coste variable medio y coste total medio de la empresa.
  - Si la empresa quisiera minimizar el coste total medio de producción, ¿Decidiría ser muy grande o muy pequeña? Explique su respuesta

- Si una empresa contrata a un trabajador que actualmente está desempleado, el coste de oportunidad de utilizar sus servicios es cero ¿ Es eso cierto? Analice su respuesta

- A) Suponga que una empresa debe pagar una franquicia anual, que es una cantidad fija e independiente de que produzca o no. ¿Cómo afecta este impuesto a los costes fijos, marginales y medios de la empresa?

- b) Ahora suponga que la empresa debe pagar un impuesto proporcional al número de artículos que produzca ¿ Cómo afecta este impuesto a los costes fijos, marginales y medios de la empresa?

Síntesis argumentativa y creativa

Considere un caso hipotético de una empresa y elabore varios escenarios para la misma alrededor de diferentes composición de los costos. A partir de este ejercicio, analice cual es la importancia de lo visto en este capítulo y su relación con la toma de decisiones al interior de una empresa o firma.

Auto evaluación

Elabore un cuadro sinóptico donde se relacione los determinantes y conceptos de la estructura de los costos.

Repaso significativo

Siguiendo el contenido de esta sección considere las siguientes preguntas:

- ¿Cuales son los principales tipos de costos y como se miden?
- Explique el proceso de minimización de costos de la empresa, tanto en el corto como en el largo plazo, y de acuerdo a esta información identifique un caso real donde sea visible algunas de estas características.

Bibliografía sugerida

PINDYCK, Robert y RUBINFELD, Daniel. *Microeconomía.* 5ª edición. Prentice Hall. 2001.

VARIAN, Hal. *Microeconomía Intermedia,* cuarta edición. Antoni Bosch editor.1996

FRANK, Robert. *Microeconomía y Conducta.* 4ª edición. McGraw Hill. 2001.

NICHOLSON, Walter. *Microeconomía Intermedia y sus Aplicaciones.* 8ª edición. McGraw Hill. 2001.

Congregado, E., Golpe A., & M.T. Leal (2002*): Microeconomía. Cuestiones y problemas resueltos*. Ed. Prentice-Hall. Madrid, 2002.

Díaz Giménez, J. (1999): *Macroeconomía. Primeros Conceptos*. Antoni Bosch Editor, Barcelona 1999.

Estrin, S. & D. Laidler (1995): *Microeconomía*. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall. Madrid, 1995.

Stiglitz, J. E. (1998): *Microeconomía*. Ed. Ariel Economía, Madrid, 1998.