
manuales

Elementos conceptuales y
aplicaciones de microeconomía
para la evaluación de proyectos

Jessica Cuadros

Juan Francisco Pacheco

Fernando Cartes

Eduardo Contreras



Instituto Latinoamericano y del Caribe de
Planificación Económica y Social (ILPES)

Santiago de Chile, julio de 2012

Este documento fue preparado por Jessica Cuadros y Juan Francisco Pacheco funcionarios del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) y por los consultores Fernando Cartes y Eduardo Contreras.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN 1680-886X

LC/L.3511

LC/IP/L.317

Copyright © Naciones Unidas, julio de 2012. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Presentación	7
Resumen	9
I. Elementos conceptuales de microeconomía	11
A. Comportamiento del consumidor	11
1. Teoría de la Utilidad.....	11
2. Demanda y utilidad marginal	13
3. Función de demanda.....	16
4. Excedente del consumidor.....	18
5. Elasticidad de la demanda	19
B. Comportamiento del productor.....	21
1. Funciones de producción.....	21
2. Costos de Producción	22
3. Factores de producción.....	25
4. Curva de oferta	27
5. Excedente del productor	29
6. Elasticidad de la oferta	29
C. Equilibrio de mercado	30
1. Demanda de mercado	30
2. Oferta de mercado	30
3. Equilibrio competitivo.....	30
D. Distorsiones	32
1. Impuesto	32
2. Subsidio	32
E. Bienes transables internacionalmente.....	33
1. Bienes exportables.....	33
2. Bienes importables	34
II. Efectos de los proyectos en los equilibrios de mercado	35
A. Medición y valoración de beneficios: Análisis en el mercado del producto final	35

B.	Medición y valoración de beneficios: La práctica de las metodologías de ESP	37
C.	Medición y valoración de costos sociales: Análisis en los mercados de los insumos	39
D.	Medición de beneficios sociales: Mercado del producto es imperfecto	40
III.	Ejercicios y aplicaciones	43
A.	Elementos de microeconomía	43
B.	Efectos de los proyectos en los equilibrios de mercado	47
C.	Aplicaciones a proyectos	49
1.	Desarrollo	50
IV.	Conclusiones	53
	Bibliografía	55
	Serie Manuales: números publicados	57

Índice de cuadros

CUADRO 1	EJEMPLO NUMÉRICO	12
CUADRO 2	CANASTA DE TRES BIENES CON LA MISMA RELACIÓN <i>UM/PRECIO</i>	14
CUADRO 3	CANTIDAD CONSUMIDA DEL BIEN A DISTINTOS PRECIOS, DADO $\lambda=2$	15
CUADRO 4	CÁLCULO COSTO VARIABLE MEDIO	24
CUADRO 5	EJEMPLO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN	25
CUADRO 6	COSTOS TOTALES SEGÚN COMBINACIONES	27
CUADRO 7	OFERTA DE HELADOS	28
CUADRO 8	CONVERSIÓN A PRECIOS UNITARIOS POR FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA	49

Índice de gráficos

GRAFICO 1	CURVA DE UTILIDAD TOTAL	12
GRÁFICO 2	CURVA DE UTILIDAD MARGINAL	13
GRÁFICO 3	CURVA DE DEMANDA	15
GRÁFICO 4	CURVA DE DEMANDA MENSUAL DE JUAN POR HELADO	17
GRÁFICO 5	EFFECTO DE UN CAMBIO EN EL INGRESO, EN LA CURVA DE DEMANDA MENSUAL DE JUAN POR HELADO	17
GRÁFICO 6	EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR	18
GRÁFICO 7	VARIACIÓN DE ELASTICIDAD PRECIO A LO LARGO DE LA CURVA DE DEMANDA	19
GRÁFICO 8	COMPARACIÓN ELASTICIDADES PRECIO DE DOS CURVAS DE DEMANDA	20
GRÁFICO 9	CASOS DE DEMANDA PERFECTAMENTE ELÁSTICAS E INELÁSTICAS	20
GRÁFICO 10	COSTO MARGINAL	23
GRÁFICO 11	COSTOS DE PRODUCCIÓN	24
GRÁFICO 12	CURVA DE OFERTA	28
GRÁFICO 13	EXCEDENTE DEL PRODUCTOR	29
GRÁFICO 14	DEMANDA DE MERCADO	30
GRÁFICO 15	EQUILIBRIO COMPETITIVO	31
GRÁFICO 16	EQUILIBRIO DE MERCADO CON IMPUESTO	32
GRÁFICO 17	EQUILIBRIO DE MERCADO CON SUBSIDIO	33
GRÁFICO 18	EQUILIBRIO ECONOMÍA ABIERTA AL COMERCIO INTERNACIONAL, BIEN EXPORTABLE	33
GRÁFICO 19	EQUILIBRIO ECONOMÍA ABIERTA AL COMERCIO INTERNACIONAL, BIEN IMPORTABLE	34
GRÁFICO 20	VALORACIÓN DE BENEFICIOS SOCIALES BRUTOS DE UN PROYECTO	36
GRÁFICO 21	VALORACIÓN DE BENEFICIOS SOCIALES BRUTOS DE UN PROYECTO, OFERTA INFINITAMENTE ELÁSTICA	37

GRÁFICO 22	VALORACIÓN DE BENEFICIOS SOCIALES BRUTOS DE UN PROYECTO, DEMANDA PERFECTAMENTE INELÁSTICA	38
GRÁFICO 23	VALORACIÓN DE COSTOS SOCIALES BRUTOS DE UN PROYECTO (EFECTO EN EL MERCADO DEL INSUMO Y).....	40
GRÁFICO 24	VALORACIÓN DE BENEFICIOS SOCIALES EN MERCADO CON IMPERFECCIONES – IMPUESTO ESPECÍFICO.....	41

Presentación

Los 50 años del ILPES

El Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) fue concebido a principios de los años sesenta, con el fin de apoyar a los gobiernos de la región en el campo de la planificación y la gestión pública, mediante la prestación de servicios de capacitación, asesoría e investigación que permitan contribuir a los esfuerzos nacionales y subnacionales orientados a mejorar la calidad de las políticas públicas y fortalecer las capacidades institucionales.

Desde su creación en 1962, el ILPES ha ido consolidando una significativa presencia, que lo ha convertido en un patrimonio de la región. Su permanente vocación de servicio se ha traducido en una amplia gama de actividades desplegadas a lo largo de su historia. Cabe destacar su apoyo a los gobiernos en el diseño y perfeccionamiento de las estructuras institucionales orientadas, con visión de largo plazo, al desarrollo económico y social. Las modalidades de esta cooperación han sido objeto de sucesivas adaptaciones, de acuerdo con los procesos reales y con los requerimientos expresados por los gobiernos a nivel central, regional y global.

Para ilustrar la magnitud de la tarea basta consignar que el ILPES, en el ámbito de la formación, ha impartido distintos tipos de cursos, de los que ya han egresado más de 20.000 participantes. Las actividades de cooperación técnica abarcan a todos los países de la región y han estado respaldadas por un sostenido esfuerzo de reflexión e investigación, plasmado en un considerable número de textos, manuales metodológicos y

de difusión de experiencias, que suman más de 2.500 títulos. Se han publicado más de 60 libros, muchos de ellos con decenas de ediciones, y cerca de un millar de artículos y documentos de trabajo de amplia divulgación.

En 2012 celebramos el quincuagésimo aniversario de la fundación del ILPES, lo cual, además de representar un orgullo, constituye un desafío y la renovación del compromiso del Instituto con la región. Esta y el mundo han cambiado en estas cinco décadas; los países han avanzado en su desarrollo, pero se mantienen asignaturas pendientes que convocan al ILPES a responder a nuevas demandas; los países reflexionan y discuten sobre el legado del esquema de desarrollo seguido en las dos últimas décadas, la fórmula para reducir las desigualdades y lo que parece ser un renovado interés por la planificación y las políticas para el desarrollo, territoriales, incluyentes, centradas en objetivos de igualdad, que deriva en el debate sobre el papel y las políticas de Estado.

La región transita con resiliencia por una crisis que afecta con mayor intensidad al mundo desarrollado; actúa sobre la base del aprendizaje de crisis anteriores y atisba el futuro con una mirada de más largo alcance, buscando caminos para avanzar con más rapidez y eficacia hacia un desarrollo sostenido e incluyente, como plantea la CEPAL en *La hora de la igualdad: Brechas por cerrar, caminos por abrir*.

Las políticas de Estado deben apuntar a horizontes de largo plazo. Por ello los países están poniendo creciente atención en la construcción de visiones de futuro, en que la reducción de la desigualdad es una aspiración generalizada. En ese empeño la planificación puede ser un instrumento poderoso, capaz de articular intereses de actores distintos (Estado, sociedad, gobierno, entorno externo), de espacios diversos (lo nacional y lo local), con políticas públicas (de Estado, planes y programas, nacionales y subnacionales), con visión de largo plazo (sustentabilidad).

El ILPES colabora y dialoga con los países sobre este nuevo enfoque y concepto de planificación, que responde a agendas nacionales de desarrollo, cuya construcción y ejecución son, a diferencia del pasado, cada vez más participativas, como reflejo del avance democrático de los países de la región.

El ILPES apunta a ser una entidad regional de excelencia en la generación y difusión de conocimiento y propuestas sobre el papel del Estado en los procesos de desarrollo y en el mejoramiento de la planificación y la gestión pública. En eso estamos empeñados en el Instituto, con su propia identidad y como parte del esfuerzo conjunto de la CEPAL.

Compartimos con los lectores de esta publicación el festejo por los 50 años de la institución, rindiendo tributo y homenaje a los hombres y mujeres que han servido desde el ILPES a la región, con entusiasmo, profesionalismo y dedicación, así como a quienes han acompañado esta labor desde la CEPAL y otros organismos. A quienes tenemos hoy el honor y la ocasión histórica de ser parte del Instituto en sus primeros 50 años, nos corresponde dar y ser parte de ese reconocimiento institucional y ratificar el compromiso con el desarrollo de la región.

Jorge Máttar

Director

Instituto Latinoamericano y del Caribe
de Planificación Económica y Social (ILPES)

Resumen

Esta publicación fue elaborada con el objetivo de ser un elemento de apoyo a la docencia impartida en los cursos de Preparación y Evaluación de Proyectos por los profesionales del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).

El contenido de este manual se ha estructurado pensando fundamentalmente en aquellos profesionales que provienen de áreas distintas a la economía y que requieren comprender en forma básica y muy didáctica, los conceptos básicos de la microeconomía para su posterior aplicación en materias de evaluación social de proyectos.

Este manual está estructurado de la siguiente forma, contempla tres secciones, dos de carácter más teórico y la otra de orden más práctico. En la primera se entregan elementos básicos de microeconomía relacionados con el comportamiento del consumidor y del productor, definiciones del equilibrio de mercado de un bien doméstico en una economía sin distorsiones, las distorsiones de mercado existentes así como también aborda temas del equilibrio de mercado cuando el bien es transable internacionalmente. En la segunda sección se aborda el efecto de un proyecto en el equilibrio de mercado y se analizan los beneficios y costos sociales directos generados por ese proyecto. Finalmente, la tercera sección presenta algunas aplicaciones y ejercicios para facilitar la comprensión de los conceptos vistos en las dos secciones previas.

I. Elementos conceptuales de microeconomía

Este manual tiene por objetivo intentar ser una reseña para aquellos alumnos que no han tenido la oportunidad de ver anteriormente elementos de microeconomía aplicada para preparación y evaluación de proyectos. Pretende ser sencillo para su comprensión y por supuesto abarca sólo una parte de toda la temática existente sobre esta área de estudio, se ha utilizado en la primera parte bibliografía preferentemente de Samuelson, P. y Nordhaus, W¹. por su amplia difusión y reconocimiento

A. Comportamiento del consumidor

En esta sección se revisan brevemente los principales elementos que explican el comportamiento del consumidor. Para ello se verá primero la teoría de la utilidad, luego se abordarán la relación entre la demanda y la utilidad marginal del consumo, la función de demanda, el excedente del consumidor y finalmente se tratarán conceptos como la elasticidad precio e ingreso de la demanda.

1. Teoría de la Utilidad

Este apartado se refiere a la elección y la teoría de la Utilidad, que en la economía, intenta explicar la conducta del consumidor.

“La economía se basa en la premisa fundamental de que el consumidor tiende a elegir los bienes y servicios que más valora”.

El concepto de utilidad para los economistas no es una función o sentimiento psicológico que puede ser observado o medido, es un

¹ Samuelson, Paul y Nordhaus, William. Economía. Mc Graw Hill. Decimosexta edición.

instrumento científico que se utiliza para ayudar a comprender por qué los consumidores son racionales, y que con sus limitados recursos, deciden la combinación de bienes que les reportan satisfacción.

La **Utilidad Marginal** es el cambio en la utilidad total del consumidor al aumentar en una unidad el consumo de un determinado bien. La teoría económica supone que a medida que aumentamos el consumo de un bien incrementamos la utilidad total, pero las últimas unidades consumidas nos reportarán un menor incremento en la utilidad total que las primeras. Este comportamiento es conocido como **Ley de la Utilidad Marginal Decreciente**, el cual expresa que *a medida que consumimos más unidades de un bien la Utilidad Total aumenta, pero a una tasa cada vez menor*.

En el cuadro siguiente se presenta una relación que ejemplifica lo dicho, donde se muestra que para la primera unidad consumida la utilidad marginal es de 10 y la utilidad total es de 10 también, sin embargo para la segunda unidad consumida la utilidad marginal es de 8 por lo que la utilidad total es de 18 (considerando utilidad de la primera y segunda unidad de bien consumida). Así, sucesivamente hasta llegar a la unidad 6 que ya no reporta ninguna utilidad adicional (utilidad marginal cero), conservándose entonces una utilidad total de 30, por lo tanto para la sexta unidad consumida, como para la quinta, tendríamos la misma utilidad total.

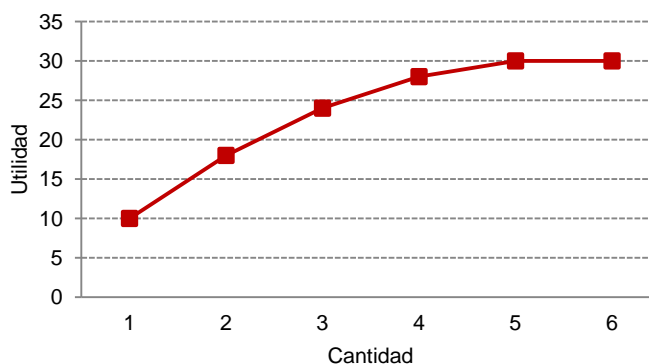
**CUADRO 1
EJEMPLO NUMÉRICO**

Cantidad de bien Consumida Q	Utilidad total U	Utilidad Marginal UM
1	10	10
2	18	8
3	24	6
4	28	4
5	30	2
6	30	0

Fuente: Elaboración propia.

De este ejemplo se desprenden los gráficos 1 y 2 de Curva de Utilidad Total y de Curva de Utilidad marginal.

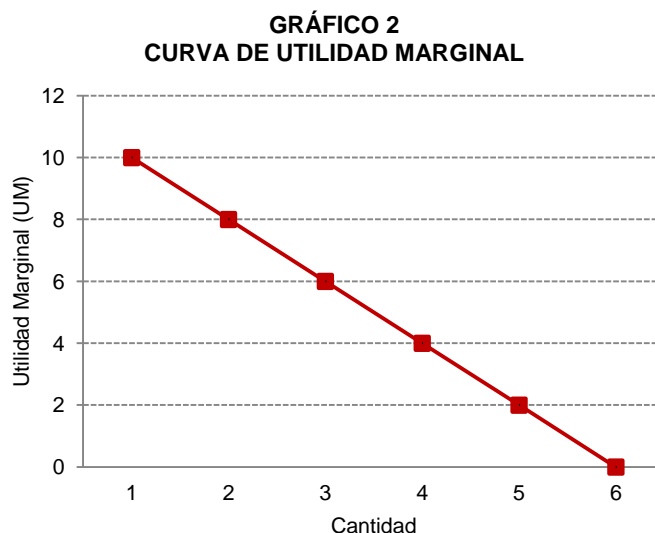
**GRAFICO 1
CURVA DE UTILIDAD TOTAL**



Fuente: Elaboración en base a cuadro 1.

Esta curva, cóncava, muestra claramente que a medida que aumentamos la cantidad consumida la satisfacción o utilidad no aumenta proporcionalmente y llega a un punto donde ya no hay ningún incremento de utilidad, véase con atención el gráfico 1 en los puntos correspondientes a las cantidades de 5 y 6, ahí la curva se muestra plana, lo que indica que no hay incremento en la utilidad total. Esto quiere decir que el consumidor, a partir de cierta cantidad de consumo, ya no incrementaría su satisfacción al consumir unidades adicionales de ese bien.

Del mismo modo en el gráfico 2 se muestra una curva con pendiente negativa que tiene su origen en la columna de utilidad marginal del cuadro 1, la que indica un decrecimiento de la utilidad marginal a medida que se aumenta el consumo del bien.



Fuente: Elaboración propia en base a cuadro 1

Para el ejemplo, podríamos decir que la utilidad de la primera unidad es altamente valorada y que a partir de la segunda unidad consumida hasta la sexta la utilidad decae hasta hacerse cero.

2. Demanda y utilidad marginal

La demanda individual de un bien corresponde a la cantidad de un bien o servicio que será adquirido por un consumidor a los diferentes precios (dado un nivel de calidad determinado del bien o servicio).

Las curvas de demanda individual se derivan de las curvas de Utilidad Marginal vistas previamente y de que el consumidor intenta “*maximizar su utilidad*”, sujeto a la restricción presupuestaria que enfrenta, para lo cual elige una canasta de bienes por la que muestra una mayor preferencia.

Supongamos que la canasta de bienes a la que puede acceder un consumidor tiene sólo carne, café y huevos. Todos y todas, que semanalmente vamos al supermercado, sabemos que estos bienes tienen precios diferentes. El consumidor, enfrentado a un presupuesto restringido, tratará de seleccionar la canasta (combinación de bienes) que le permita maximizar su bienestar, para ello asignará primero sus escasos recursos disponibles al consumo de aquel bien que presente la mayor Utilidad Marginal por unidad monetaria gastada (UM/P), supongamos que en nuestro caso sea café. A medida que nuestro consumidor compra más unidades de café, su Utilidad Marginal disminuye (Utilidad Marginal decreciente) y dado que el precio del café se mantiene constante, también disminuye la relación UM/P. Por lo tanto, en algún momento gastar una Unidad Monetaria más en café le aportará menos a su utilidad total que gastarla en otro bien de la canasta, por lo que en ese momento le convendrá comprar, por ejemplo, carne. Lo mismo ocurrirá en este caso y en algún momento se dará que la relación UM/P de comprar una unidad adicional de carne será menor que la de comprar una unidad de huevos y por lo tanto, en ese momento le convendrá destinar sus recursos a este último bien.

El proceso descrito se lleva adelante hasta que el consumidor gasta el presupuesto total disponible, el cual se asigna al consumo de estos tres bienes de manera que se cumpla que la utilidad marginal que le brinda la última unidad monetaria gastada en un bien, es igual a la utilidad marginal que le brinda la última unidad monetaria gastada en cualquier otro, que es lo mismo que decir que relación UM/Precio es la misma para todos los bienes de su canasta (cuadro 2).

CUADRO 2
CANASTA DE TRES BIENES CON LA MISMA RELACIÓN UM/PRECIO

Bien	Precio (1)	Utilidad Marginal (2)	UM/Precio (2/1)
Carne	40	120	(120/40)=3
Café	7	21	(21/7) = 3
Huevos	3	9	(9/3)=3

Fuente: Elaboración propia.

Esto implica que en una canasta de bienes todos deberían mantener la misma relación entre utilidad marginal y unidad monetaria gastada. Esta es la condición fundamental del equilibrio del consumidor y puede expresarse como:

$$\frac{UM_{bien1}}{P_1} = \frac{UM_{bien2}}{P_2} = \frac{UM_{bien3}}{P_3} = \dots = \lambda \text{ (UM de la renta)}$$

La Utilidad Marginal por unidad monetaria que es común a todos los bienes de una canasta en el equilibrio del consumidor es denominada “**Utilidad Marginal de la Renta**” y la denominaremos con la letra griega λ .

Desde esta perspectiva, es racional comprar un bien que cueste el doble que otro, mientras éste reporte el doble de la utilidad marginal.

Del mismo modo, si un bien reportará más utilidad marginal por unidad monetaria que otros, se vería aumentada la utilidad desviando dinero de los bienes que reportan menos utilidad marginal para gastarlo en otros de mayor utilidad marginal.

Así también, si en una canasta de bienes hubiera uno que me reportara menos utilidad marginal por unidad monetaria que el resto, dejaría de consumirlo hasta que la utilidad marginal por unidad monetaria de ese bien, se igualara con el resto.

Utilizando esta regla, intentaremos derivar la **Curva de Demanda Individual**. Un análisis simple parte por mantener constante la utilidad marginal por cada unidad monetaria de renta (λ). Si subimos el precio, por ejemplo, del bien 1 y no variamos las unidades consumidas, tenemos que $(UM_{bien1} / P_1) < \lambda$; es decir, que la UM por unidad monetaria gastada del bien 1 será inferior a la de todos los demás bienes. Para restablecer el equilibrio el consumidor tendrá que ajustar la cantidad de consumo del bien 1 hasta que se cumpla la igualdad entre todos los bienes, para ello deberá disminuir el consumo de ese bien, lo que incrementará su utilidad marginal.

Veamos un ejemplo numérico para el bien 1 (cuadro 3). El precio del bien 1 (P_1) originalmente es 20 u.m. (unidades monetarias) y la UM por u.m. de renta (λ) de la canasta es 3, constante. Dada estas condiciones, la cantidad del bien 1 consumida es de 4 unidades.

Sin embargo, si todos los demás precios de la canasta se mantienen constantes y P_1 sube a 40 u.m. el consumo de 4 unidades del bien 1 reporta una $UM_1/P_1=1,5$, inferior a $\lambda=3$. Para restablecer el equilibrio este individuo debe reducir el consumo del bien 1, lo que se logra consumiendo 2 unidades ($UM_1 = 120$). Del mismo modo, si P_1 sube hasta 60 u.m. deberá disminuir su consumo a sólo 1 unidad ($UM_1 = 180$), ya que ese nivel de consumo permite que se cumpla la igualdad de utilidad marginal sobre precio gastado en todos los bienes de la canasta.

Entonces, ante las subidas de precios las cantidades consumidas del bien 1 deberán ajustarse de manera que UM/P del bien 1 sea siempre igual a 3.

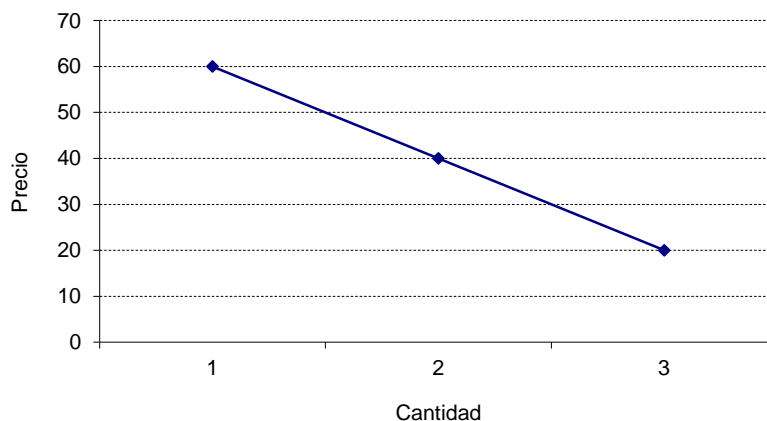
CUADRO 3
CANTIDAD CONSUMIDA DEL BIEN A DISTINTOS PRECIOS, DADO $\lambda=2$

Cantidad	U	UM	UM1/P1		
			P1=20 u.m.	P1=40 u. m.	P1=60 u. m.
1	180	180	9	4,5	3
2	300	120	6	3	2,0
3	390	90	4,5	2,3	1,5
4	450	60	3	1,5	1,0
5	480	30	1,5	0,75	0,5

Fuente: Elaboración propia.

Si graficamos estos resultados (gráfico 3), veremos una curva que une tres puntos y que corresponde a la curva de demanda. Esta curva representa la cantidad consumida del bien 1 a cada precio, para un nivel determinado de ingreso y de precios de los otros bienes.

GRÁFICO 3
CURVA DE DEMANDA



Fuente: Elaboración en base a cuadro 3.

Como podemos apreciar, la curva de demanda tiene una pendiente negativa, ya que cuando el precio aumenta, *ceteris paribus*², el consumo del bien 1 se reduce y viceversa. Esta condición es conocida como **Ley de la Demanda**.

Otra forma de entender la curva de demanda es que representa la **máxima disposición a pagar** de un individuo por distintas unidades del bien. Esta máxima disposición a pagar representa el valor (en unidades monetarias) que le asigna el individuo al consumo de cada unidad del bien y dado que la UM del consumo es decreciente, la disposición a pagar por cada unidad adicional es menor.

² Expresión del latín que significa "todo lo demás permanece constante". En este caso, hace referencia a que el ingreso y el precio de los otros bienes permanecen constantes (no varían).

3. Función de demanda

La **función de demanda** corresponde a una expresión matemática que vincula la forma en que varía la demanda de un bien con respecto a cambios en las variables que la explican (por ejemplo, Precio del bien, Ingreso, Precio de bienes sustitutos, Precio de bienes complementarios y gustos). De esta forma, la **forma general de la función de demanda** se expresa algebraicamente de la siguiente forma:

$Q_i^d = f(P_i, I, P_s, P_c, G)$, donde Q_i^d es la cantidad demandada del bien i , P_i es su precio, I es el ingreso disponible, P_s es el precio de los bienes sustitutos, P_c es el precio de los bienes complementarios y G representa los gustos.

Si mantenemos la condición de *ceteris paribus* y sólo relacionamos la cantidad demandada del bien con variaciones en su precio, la **forma reducida de la función de demanda** se expresa como:

$Q_i^d = f(P_i)$, donde Q_i^d es la cantidad demandada del bien i y P_i es su precio. La función inversa de esta forma reducida es la que gráficamente denominamos curva de demanda ($P_i = f(Q_i^d)$).

La función de demanda puede corresponder a una **función lineal**, en cuyo caso es posible expresarla de la siguiente forma genérica:

$Q_i^d = a - b \times P_i$, donde a es la constante o coeficiente de posición y b es la pendiente de la recta (en valor absoluto). Nótese que el valor de la constante (a) es el resultado de las otras variables que consideramos bajo la condición de *ceteris paribus*, por lo que cambios en esas variables afectarán su valor.

Tomemos como ejemplo la siguiente forma general de la función de demanda mensual por helados de Juan:

$$Q_{helados}^d = 10 - 2 \times P_{helados} + 0,5 \times I - 2 \times P_{jugo\ de\ fruta}$$

Si Juan tiene un Ingreso (I) de 100 u. m. y el precio del jugo de fruta es 5 u. m. (bien sustituto del helado), al reemplazar esos valores en la función de demanda general tenemos:

$$Q_{helados}^d = 10 - 2 \times P_{helados} + 0,5 \times 100 - 2 \times 5$$

Por lo tanto, la función reducida de la demanda mensual de Juan por helado es:

$$Q_{helados}^d = 50 - 2 \times P_{helados}$$

Esta función nos dice que si el precio del litro de helado es de 0 u.m. (se lo regalan), la cantidad mensual de helado que consumirá Juan es $50 - 2 \times 0 = 50$ litros. Si el precio es de 5 u.m., la cantidad demandada de helado será de $50 - 2 \times 5 = 40$ litros al mes y si el precio es de 25 u.m., Juan no consumirá helado.

Al graficar la forma inversa de esta función; es decir, dejando el precio en función de la cantidad consumida, obtenemos:

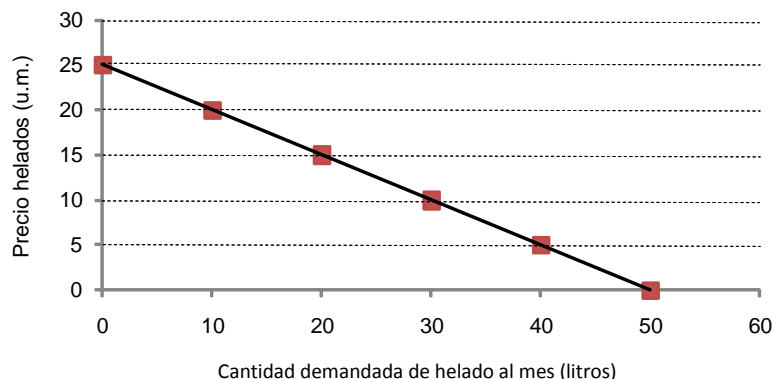
$$P_{helados} = \frac{50 - Q_{helados}^d}{2} = 25 - 0,5 \times Q_{helados}^d$$

Esta es la expresión matemática de la curva de demanda mensual de Juan por helado, tal como se muestra en el gráfico 4.

GRÁFICO 4
CURVA DE DEMANDA MENSUAL DE JUAN POR HELADO

(Función lineal, $I = 100$ u.m. y $P_{\text{jujo fruta}} = 2$ u.m.)

$$P = 25 - 0,5xQ_d^{\text{helado}}$$



Fuente: Elaboración propia.

Existen diversas formas funcionales de la curva de demanda; es decir, la relación entre la cantidad demandada de un bien y su precio, puede tomar diversas formas, por ejemplo, cuadrática, logarítmica, entre otras.

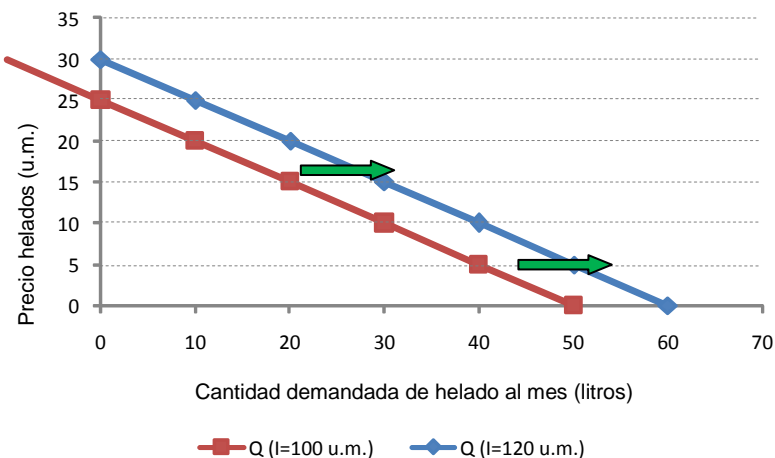
Pero, ¿qué pasa con la curva de demanda cuando el ingreso o los precios de los otros bienes (sustitutos o complementarios) o los gustos, varían?

Al aumentar el ingreso la curva de demanda se desplaza a la derecha, lo cual significa que a un mismo nivel de precio el consumo del bien aumenta. Esto lo podemos analizar gráficamente a partir de nuestro ejemplo de la función de demanda de Juan por helado. Supongamos que su ingreso aumenta de 100 u.m. a 120 u.m., en ese caso la constante de la función de demanda pasará de 50 a 60 (cálculélo Ud. a partir de la función general de demanda por helado de Juan), por lo que la curva de demanda se desplazará a la derecha, tal como se observa en el gráfico 5.

Si el precio de mercado del litro de helado es de 20 u.m., con la demanda inicial ($I=100$ u.m.) consumiría 10 litros de helado al mes; sin embargo, con la nueva demanda ($I=120$) el consumo será -al mismo precio- de 20 litros.

GRÁFICO 5
EFFECTO DE UN CAMBIO EN EL INGRESO, EN LA CURVA DE DEMANDA MENSUAL DE JUAN POR HELADO

($I=100$ u.m. e $I=120$ u.m.)



Fuente: Elaboración propia.

Una disminución del ingreso tendría el efecto inverso; es decir, desplazaría la curva de demanda a la izquierda, por lo que a un mismo nivel de precios el consumo del bien disminuiría.

Un aumento en el precio de los bienes sustitutos tiene un efecto similar, en cuanto al sentido o dirección del desplazamiento de la curva de demanda, que un aumento del ingreso (desplazamiento a la derecha). Lo mismo ocurre con el aumento del “gusto” (por ejemplo, que se ponga de moda el bien).

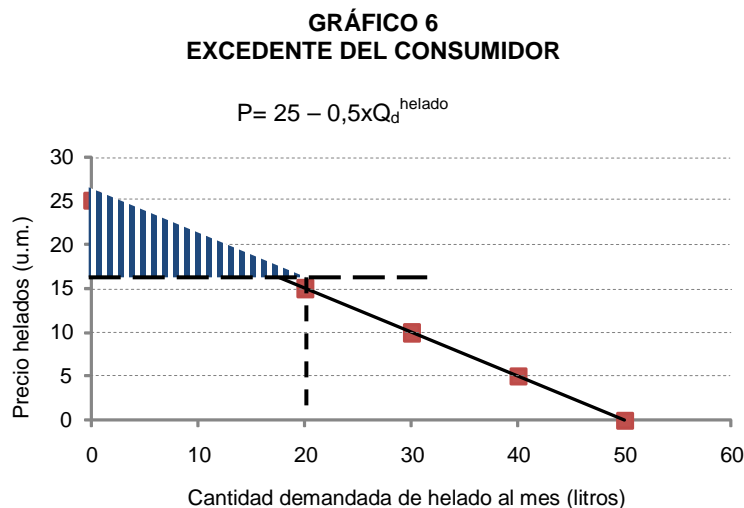
Un aumento en el precio de los bienes complementarios tiene un efecto similar, en cuanto al sentido o dirección del desplazamiento de la curva de demanda, que una disminución del ingreso (desplazamiento a la izquierda). Lo mismo ocurre con la disminución del “gusto” (por ejemplo, que pase de moda el bien).

4. Excedente del consumidor

El **excedente del consumidor** corresponde a la diferencia entre lo que el consumidor estaba dispuesto a pagar por un determinado bien y lo que efectivamente pagó por él.

Para comprender mejor este concepto se toma como referencia la curva de demanda de Juan por helado ($I=100$ u. m.). Si el precio del helado es de 15 u. m. por litro, él consumirá 20 litros al mes, ya que en ese punto la máxima disposición a pagar (DaP) por el vigésimo litro es igual al precio. No le convendrá consumir más, pues la máxima DaP por las unidades adicionales es menor que las 15 u. m. que cuesta el producto³.

Sin embargo, tal como se aprecia en el gráfico 6, la DaP por las unidades de helado previas es mayor que el precio. Luego, por cada una de esas unidades Juan obtiene un excedente equivalente al área sombreada. Esta área se denomina Excedente del Consumidor (EC).



Fuente: Elaboración propia.

En el caso estudiado el EC se calcula como el área del triángulo; es decir:

$$EC = \frac{(25 - 15) \times (20 - 0)}{2} = 100 \text{ u.m.}$$

Esto significa que Juan estaba dispuesto a pagar por los 20 litros de helado, 100 u.m más de lo que efectivamente pagó (Gasto Efectivo = $15 \times 20 = 300$ u.m.).

³ Ud. puede constatarlo reemplazando $Q_d^{\text{helado}} = 21$ en la función de la curva de demanda, obteniendo un P (máxima DaP) de 14,5 u.m.

5. Elasticidad de la demanda

La elasticidad precio de la demanda representa la “sensibilidad” de la cantidad demandada frente a un cambio en el precio del bien. La elasticidad precio de la demanda se calcula de la siguiente forma:

$$\eta_p = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%P} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}} = \frac{\frac{(Q_1 - Q_0)}{Q_0}}{\frac{(P_1 - P_0)}{P_0}} = \frac{(Q_1 - Q_0)}{(P_1 - P_0)} \times \frac{P_0}{Q_0}$$

Por ejemplo, calculemos la elasticidad precio de la demanda por helado de nuestro amigo Juan (gráfico 6). Calculemos la elasticidad precio de la demanda si el precio baja de 15 a 10 u. m. por litro.

$$\eta_p = \frac{\frac{(Q_1 - Q_0)}{Q_0}}{\frac{(P_1 - P_0)}{P_0}} = \frac{\frac{(30 - 20)}{20}}{\frac{(10 - 15)}{15}} = -\frac{1/2}{1/3} = -1,5$$

Como podemos apreciar, la elasticidad precio de la demanda es negativa, lo cual se explica por la pendiente de la curva de demanda. El valor -1,5 indica que en el rango de precios estudiados, una disminución de 1% del precio implica un aumento de 1,5% en la cantidad demandada (o un aumento del precio en 1% implica una disminución de 1,5% en la cantidad demandada del bien).

Cuando la elasticidad precio de la demanda es mayor que 1 (en valor absoluto) se dice que la demanda es “elástica”, ya que un cambio en el precio del bien genera un efecto más que inversamente proporcional en la cantidad demandada del bien. Si por el contrario la elasticidad es menor que 1 (en valor absoluto), se dice que la demanda es “inelástica”, ya que una variación en el precio del bien genera un efecto inverso proporcionalmente menor en la cantidad consumida.

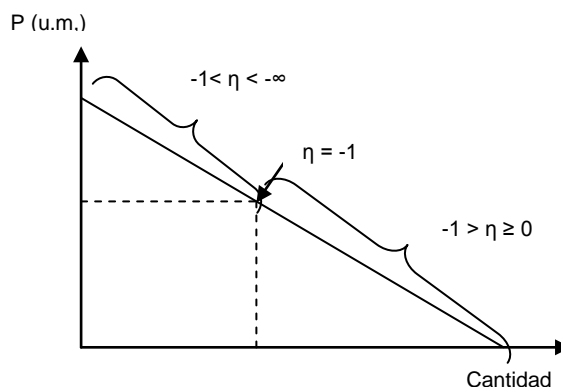
¿Cuál es la elasticidad precio de la demanda si el precio baja de 10 a 5 u. m.?

$$\eta_p = \frac{\frac{(Q_1 - Q_0)}{Q_0}}{\frac{(P_1 - P_0)}{P_0}} = \frac{\frac{(40 - 30)}{30}}{\frac{(5 - 10)}{10}} = -\frac{1/3}{1/2} = -0,66$$

En este “arco” de la curva de demanda la elasticidad es -0,66 (inelástica).

Como se puede apreciar, la elasticidad precio de la demanda no es constante en toda la curva de demanda, sino que varía a lo largo de ella. Como muestra el gráfico 7, la curva de demanda tiene una **zona elástica** ($-\infty < \eta < -1$), una **zona inelástica** ($-1 < \eta \leq 0$) y un punto con **elasticidad precio unitaria** ($\eta = -1$).

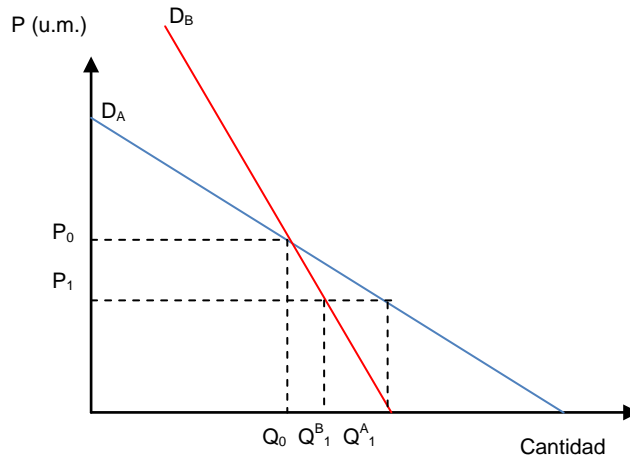
GRÁFICO 7
VARIACIÓN DE ELASTICIDAD PRECIO
A LO LARGO DE LA CURVA DE DEMANDA



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 8, al comparar las dos curvas de demanda que se presentan (A y B), se puede decir que la curva de demanda A es más elástica que la curva de demanda B o, alternativamente, que la curva de demanda B es más inelástica que la curva de demanda A. Nótese que frente a un mismo cambio en precio (disminución de P_0 a P_1), el efecto en la cantidad demandada es mayor en A que en B ($Q^A_1 > Q^B_1$).

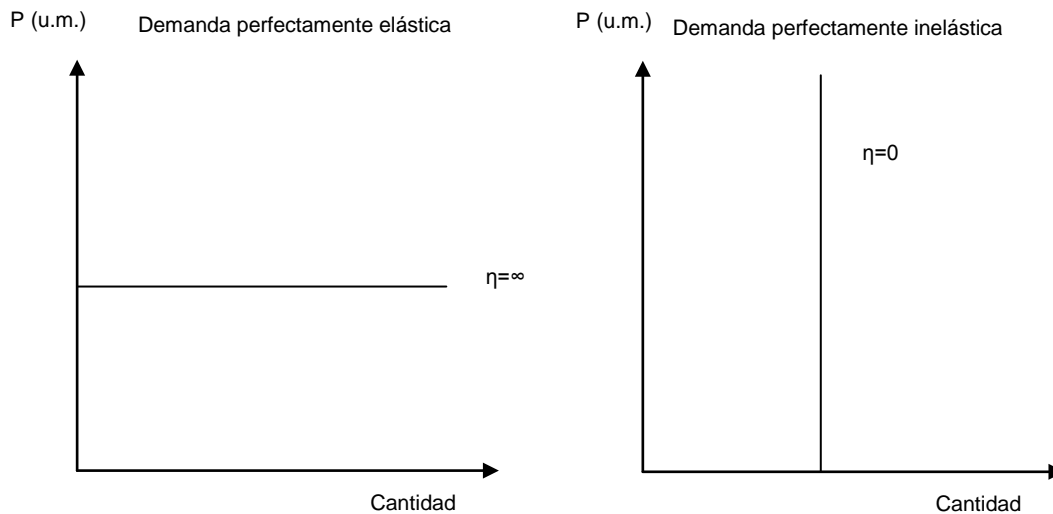
GRÁFICO 8
COMPARACIÓN ELASTICIDADES PRECIO
DE DOS CURVAS DE DEMANDA



Fuente: Elaboración propia.

Existen dos casos extremos de curvas de demanda: i) Perfectamente elástica ($\eta = \infty$) y ii) perfectamente inelástica ($\eta = 0$).

GRÁFICO 9
CASOS DE DEMANDA PERFECTAMENTE ELÁSTICAS E INELÁSTICAS



Fuente: Elaboración propia.

La elasticidad precio de la demanda depende de los siguientes factores:

- La existencia de bienes sustitutos y el grado de sustituibilidad: Mientras mayor es el número de sustitutos de un bien y mayor es el grado de sustituibilidad, más elástica es la curva de demanda.

- La “importancia” del bien en el presupuesto total del consumidor: Mientras mayor es el porcentaje del gasto en el bien en el presupuesto total del consumidor, más elástica es la curva de demanda.
- El periodo de tiempo disponible para realizar ajustes a cambios en precios: En el corto plazo resulta difícil hacer ajustes en el gasto y sustituir, por lo que en la medida que mayor es el periodo de tiempo disponible para realizar ajustes, más elástica es la curva de demanda. En otras palabras, la elasticidad de la curva de demanda de largo plazo es, por lo general, más elástica que la demanda de corto plazo.

Existen otras elasticidades de la demanda, la elasticidad ingreso ($\eta_{x,I}$) y la elasticidad cruzada ($\eta_{x,Py}$). La elasticidad ingreso mide la “sensibilidad” en la cantidad demanda del bien X respecto a cambios en el ingreso, mientras que la elasticidad cruzada mide la “sensibilidad” respecto al precio de otro bien (Y).

$$\eta_{x,I} = \frac{(X_1 - X_0) / X_0}{(I_1 - I_0) / I_0} \qquad \eta_{x,Py} = \frac{(X_1 - X_0) / X_0}{(Py_1 - Py_0) / Py_0}$$

Elasticidad Ingreso ($\eta_{x,I}$)	Elasticidad Cruzada ($\eta_{x,Py}$)
$0 < (\eta_{x,I}) \leq 1 \rightarrow$ Bien normal	$\eta_{x,Py} > 0 \rightarrow$ X e Y son bienes sustitutos
$(\eta_{x,I}) > 1 \rightarrow$ Bien superior	$\eta_{x,Py} < 0 \rightarrow$ X e Y son bienes complementarios
$(\eta_{x,I}) < 0 \rightarrow$ Bien inferior	$\eta_{x,Py} = 0 \rightarrow$ X e Y son bienes independientes

B. Comportamiento del productor

En el apartado anterior estudiamos la demanda, que representa la cantidad que las personas están dispuestas a comprar de un bien deseado, de acuerdo a un precio establecido y de acuerdo al cual satisfacen sus necesidades intentando maximizar su bienestar. Esto nos permite comprender cómo se comportan los individuos que son posibles consumidores.

Ahora bien, pero ¿quiénes suministran estos bienes?. Para entender el concepto de oferta es preciso entender quiénes son los que proveen a los consumidores de los bienes y servicios dentro del mercado y su comportamiento “racional”.

1. Funciones de producción

La relación entre la cantidad de factores disponibles y la cantidad de producción posible se denomina **función de producción**. O dicho de otro modo, la función de producción es la relación técnica que transforma los factores en productos⁴.

Por ejemplo, pensemos en el simple hecho de producir pasteles. La cantidad de pasteles que se podrán producir, dependerán de la cantidad de trabajadores y del capital que tengan para trabajar.

La función de producción para este caso nos dirá que un trabajador sin ningún equipamiento culinario puede hacer 1 pastel por día. Ahora bien, si le agregamos a este mismo pastelero una cocina este podría fabricar 5 pasteles por día, por otro lado si seguimos aumentando los factores de producción, como por ejemplo 2 hornos industriales, la producción total por día será de 300 pasteles por día.

Matemáticamente existen varias formas de expresar una función de producción, una de ellas es la siguiente:

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

*Q, representa el nivel de producción, K la cantidad de capital y L el nivel de trabajo.

⁴ “Estimación de una función de producción: Caso de Costa Rica”, Ana Georgina Azofeifa V, Marlene Villanueva S. Pág.9, Marzo, 1996.

Cabe mencionar que existe gran cantidad de funciones de producción, distintas para todo tipo de productos o servicios, las cuales no necesariamente están escritas en ningún manual. Por otro lado, en tiempos en donde la tecnología cambia y avanza cada día más, las funciones de producción que alguna vez fueron útiles ya no los son, por lo que van quedando obsoletas.

Sin embargo para la economía tanto en su práctica como en la teoría, las funciones de producción son herramientas útiles para describir la capacidad productiva de una empresa. Para este caso, se utiliza una función típica de producción del tipo Cobb-

2. Costos de Producción

Para todo individuo realizar una acción o dejar de realizarla tiene un costo, ya sea monetario, de tiempo, etc. De igual forma para quien esta a cargo de todo proceso productivo los costos serán sin duda un concepto que no dejará nunca de lado, ya que estos estarán presente en toda la etapa de producción.

Así como un individuo pretende maximizar sus beneficios, las empresas también lo querrán y una de las formas más eficientes para hacerlo es a través del control y gestión de costos. En un mundo de escasez, las empresas deben saber muy bien en cómo gasta el dinero invertido en cada factor de producción.

Sin embargo, hay que decir que los costos no solo influyen en el nivel de producción, las empresas responsables toman en cuenta los costos a la hora de tomar cualquier decisión, como por ejemplo si es rentable o no contratar mas personal o pagar por horas extras o bien si seguir invirtiendo en su propio país o abrir sus mercados. Estas decisiones no sólo están motivadas por el deseo e ímpetu del empresario, también necesitan de un buen análisis de costos.

a) Costo fijo

Los costos fijos corresponden a los gastos que la empresa debe incurrir produzca o no produzca. Estos gastos están compuestos por ejemplo del gasto fijo de sueldos a los profesionales, al arrendamiento del lugar de trabajo o maquinarias, los gastos por los intereses de los créditos acordados, entre otros. Este tipo de costos, tal como lo dice el concepto, son fijos y no varían según varía el nivel de producción.

En la primera columna del cuadro 4, podemos ver un ejemplo de costo fijo, que en este caso corresponde a 500 dólares. Como se puede apreciar el valor de este costo no cambia en lo absoluto con la cantidad producida.

b) Costo variable

Los costos variables son aquellos gastos que varían según la cantidad de producción, por ejemplo la cantidad de tela que empleará un diseñador a la hora de confeccionar sus vestidos, mientras más demanda tenga, más tela necesitará, o la cantidad de trabajadores de un hotel en temporada alta, la energía para poner en funcionamiento la maquinaria de una fábrica, etc.

Por lo general el costo variable comienza siendo cero, cuando la cantidad producida es cero. Dicha situación va cambiando de acuerdo se comienza con la etapa productiva.

En el cuadro 4 se ve como es el comportamiento y cómo los costos variables van cambiando a lo largo de la etapa productiva. Cuando la producción es cero (columna dos) el costo variable también es cero, en cambio si la cantidad de producción es 1 el costo variable sube a 100 dólares, para 2 unidades de producción, el costo variable sube a 167 dólares y así sucesivamente.

c) Costos totales

Los costos totales, corresponde a la suma del costo fijo y los costos variables. Representa el gasto monetario total en que debe incurrir la empresa para cada nivel de producción. Por ejemplo, fijemos nuestra atención al cuadro 4, en ella podremos ver el total de costos a los cuales las empresas deben incurrir en su etapa productiva. Para el caso de 0 unidad producida se debe gastar el total del gasto fijo, en este caso específico 500 dólares.

Para el caso de 1 unida producida el gasto total es de 600 dólares, que se compone de 500 dólares de gasto fijo más 100 dólares de gasto variable. De esta forma, sumando costo fijo más costo variable podremos obtener los restantes costos totales.

d) Costo marginal

El costo marginal, es uno de los conceptos más importantes de la actividad económica productiva y representa el cambio del costo total cuando la empresa aumenta en una unidad su producción.

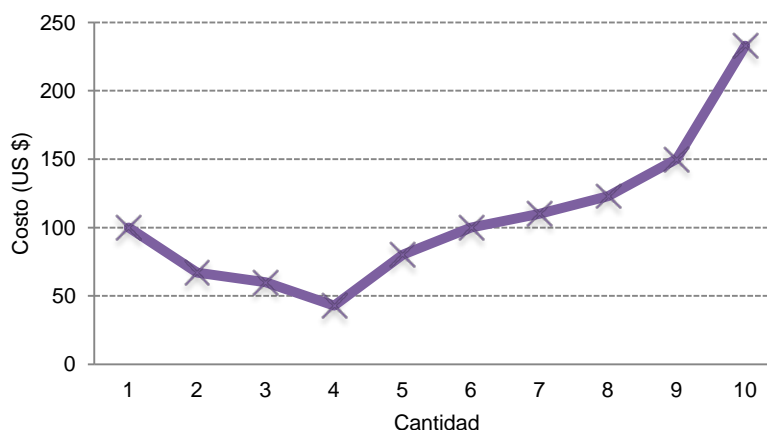
Supongamos que una fábrica de calzados produce 1.000 pares de zapatos con un costo de 10.000 dólares. Si se produce una unidad adicional, el costo total será de 10.015 dólares. lo que significa que el costo marginal de ese par de zapato es de US\$15 (US\$10.015 – US\$10.000).

En ciertos casos, el costo marginal de producir una unidad más es considerablemente bajo. Por ejemplo las líneas aéreas, una vez que se ha decidido que se realizará un determinado itinerario y existiendo capacidad disponible en el vuelo, el costo adicional de otro pasajero no es más que una gaseosa gratuita, pues todo el resto de los costos son fijos (combustible y tripulación).

En el cuadro 4 podemos ver como varían los costos marginales. Para obtener estos resultados se debe restar del costo total de la columna (4) con el costo total de la unidad anterior. Por ejemplo el costo marginal de la 5^{ta} unidad es 80 = 850-770.

En el gráfico 10 podemos ver la forma que adopta la curva del costo marginal. La curva del costo marginal, en la mayoría de las actividades productivas a corto plazo, tiene forma de U, la cual tiene un punto mínimo y luego comienza a ascender.

**GRÁFICO 10
COSTO MARGINAL**



Fuente: Elaboración propia.

e) Costo Medio

Para calcular el costo medio, se debe realizar la división entre los costos totales y cantidad total producida.

$$\text{Costo Medio} = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Producción}} = \frac{CT}{q} = CMe$$

Como podemos ver en el cuadro de costos, cuando se produce sólo una unidad el costo medio es igual al costo total ya que $600/1 = 600$; luego cuando se producen 2 unidades vemos que el costo medio es 334 dólares. Al ver el cuadro notaremos que los costos medios comienzan con valores altos, pero luego descienden hasta alcanzar un costo mínimo, en nuestro ejemplo de 147,9 dólares (8 unidades), para luego comenzar a subir nuevamente.

f) Costo fijo medio

El costo fijo medio (CFMe) corresponde al costo fijo total dividido por la cantidad de producción. Dado que el costo fijo corresponde a una cifra constante al ser dividido por cantidades de producción cada vez más altas los resultados serán descendentes, tal como se muestra en el cuadro 4 (séptima columna).

g) Costo variable medio

Se define al costo variable medio (CVMe), como el costo variable total dividido por la cantidad producida. En el cuadro 4 podemos observar el octava columna, la cual es inicialmente decreciente (hasta la cuarta unidad) y luego creciente.

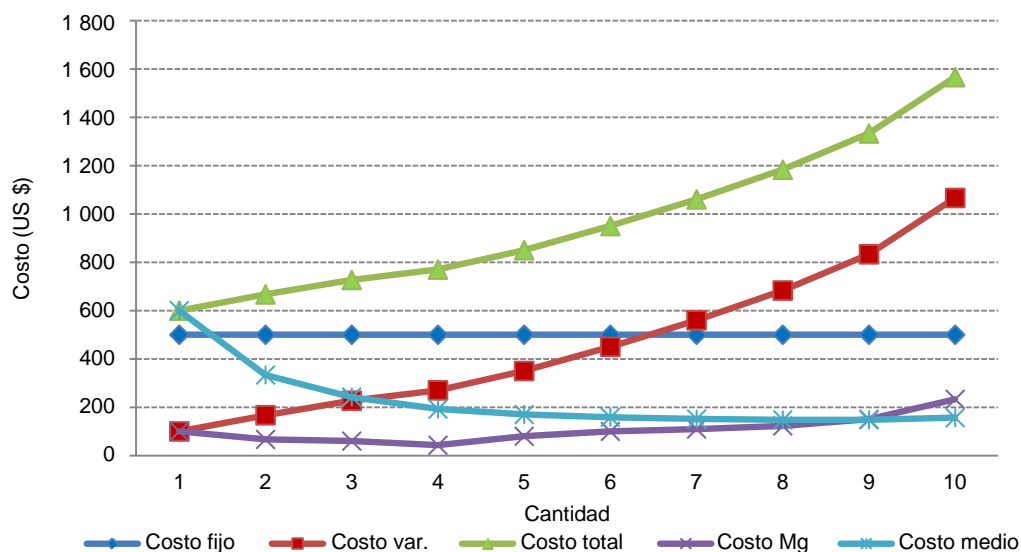
**CUADRO 4
CÁLCULO COSTO VARIABLE MEDIO**

Cantidad	C. Fijo	C. Var.	C. Total	C. Mg	C. Medio	CFMe	CVMe
0	500	0	500	---	---	---	---
1	500	100	600	100	600	500	100
2	500	167	667	67	334	250	84
3	500	227	727	60	242,3	166,7	75,7
4	500	270	770	43	192,5	125,0	67,5
5	500	350	850	80	170,0	100,0	70,0
6	500	450	950	100	158,3	83,3	75,0
7	500	560	1 060	110	151,4	71,4	80,0
8	500	683	1 183	123	147,9	62,5	85,4
9	500	833	1 333	150	148,1	55,6	92,6
10	500	1 066	1 566	233	156,6	50	106,6

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro 4 se deriva el gráfico 11, en donde podemos observar los distintos comportamientos de los valores de cada costo. Como así también, podemos apreciar cómo la curva de Costo Marginal se intersecta con la curva de Costo Medio cuando la curva de CMe alcanza su mínimo.

**GRÁFICO 11
COSTOS DE PRODUCCIÓN**



Fuente: Elaboración en base cuadro 4.

Como se puede apreciar en el gráfico 11, la curva de costos fijos totales se mantiene constante en todo el proceso y la curva de costos variables totales se va incrementando de acuerdo se va produciendo más. En cambio la curva de costos marginales, por lo general, adquiere una forma de U, ya que comienza con valores muy altos, luego desciende a un punto mínimo, para luego comenzar a subir nuevamente.

3. Factores de producción

En cualquier etapa productiva, al empresario le surgen muchas preguntas previamente a la etapa de producción como tal. Una de ellas tiene que ver con la cantidad de insumos que utilizará para aquella tarea. Sin embargo el cuestionamiento más importante para todo productor es saber la combinación más adecuada para dos factores de producción.

Para ello, es que el empresario utilizará una herramienta que le permitirá dimensionar estas combinaciones, la función de producción. Con ella podremos ver las distintas combinaciones de producción con los factores necesarios para llevar a cabo la tarea productiva. A continuación se el lector podrá ver a través de un ejemplo numérico cómo el empresario toma la decisión de cómo combinar dos factores de la manera más eficiente posible.

Tomemos el caso de sólo dos factores de producción, tierra (capital) y trabajo. Para ello haremos un cuadro de función de producción, el cual nos permitirá apreciar de qué manera estos factores se combinan y cual de todos estos es la más eficiente. El cuadro 5 es un ejemplo numérico de una función de producción que evidencia todas las combinaciones posibles de producción. A los lados del cuadro están las cantidades de cada factor de producción, a la izquierda Tierra que va desde 1 a 6 y en la parte inferior del cuadro el Trabajo, que también va de 1 a 6. Por ende, si queremos saber que cantidad se produce cuando tenemos 4 unidades de Tierra y 3 unidades de Trabajo, sólo nos basta con ubicar los puntos de intersección de dichas coordenadas y podremos ver el nivel de producción. En este caso en nivel de producción es igual a 485. Del mismo modo podemos ver que con 3 unidades de Tierra y 6 unidades de Trabajo se obtiene una producción de 594 unidades.

Recordemos que la función de producción nos muestra el nivel máximo que se puede producir con las calificaciones técnicas y la tecnología disponible en un determinado momento.

**CUADRO 5
EJEMPLO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Tierra	6	343	485	594	686	767	840
	5	313	443	542	626	700	767
	4	280	396	485	560	626	686
	3	242	343	420	485	542	594
	2	198	280	343	396	443	485
	1	140	198	747	780	313	343
		1	2	3	4	5	6
		Trabajo					

Fuente: Elaboración propia.

La expresión matemática de esta función de producción es la siguiente: $Y = 140 x K^{1/2} x L^{1/2}$

Donde Y es la cantidad producida, K es el capital (la tierra en nuestro ejemplo) y L es el trabajo.

a) Ley del Producto Marginal Decreciente

A través del cuadro 5 podemos ver también, como se comporta la Ley del rendimiento decreciente. Recordemos que el producto marginal del trabajo, se traduce en cuánto varía la producción con la incorporación de una unidad más de trabajo.

En el cuadro, si nos situamos en cualquier punto podremos calcular el valor del producto marginal del trabajo, restando el nivel de producción de la fila que se encuentra inmediatamente siguiente de nuestro punto de origen.

Por ejemplo cuando tengamos 3 unidades de Tierra y 2 unidades de trabajo, el producto marginal de un trabajador más será 77, ya que: $420 - 343 = 77$ (3u.Tierra y 2u. Trabajo = 343, con un trabajador más, 3u.Tierra y 3u.Trabajo = 420). Cabe recordar, que la cantidad de tierra se mantiene constante.

Lo mismo ocurre para calcular el producto marginal de la tierra, manteniendo constante el trabajo, se realiza el mismo ejercicio anterior. Por ejemplo, con 2 unidades de tierra y 3 de trabajo obtendremos una cantidad de 343 unidades. Si mantenemos constante el factor trabajo y le agregamos una unidad más de Tierra tendremos 420, lo que nos lleva a deducir que el producto marginal de una unida más de tierra es de 77 unidades.

Por medio de los anteriores ejemplos podemos verificar la afirmación de que la ley se cumple porque el factor fijo disminuye en relación con el variable. De esta manera cada unidad del factor variable tiene cada vez más una unidad menos para trabajar del factor fijo, por lo que es natural que el producto final se vea reducido.

Por otro lado, si lo anterior resulta verdadero, también es cierto que si aumentamos en igual cantidad los factores, estos irán ascendiendo en unidades constantes. Por ejemplo, cuando la tierra aumenta de 2 a 3 y el trabajo lo hace en igual cantidad, el incremento será el mismo si aumentamos ambos, de 3 a 4.

Veamos el cuadro 5, en las primeras coordenadas tenemos 140, si aumentamos de 1 a 2 simultáneamente tierra y trabajo tendremos 280, si lo hacemos de 2 a 3, ambos factores, tendremos un valor de 420 y así sucesivamente, podremos darnos cuenta que el incremento ocurrido es 140 unidades constante.

b) Producir con los costos más bajos

La anterior función de producción nos muestra las distintas combinaciones de los factores con los cuales podemos producir una cantidad máxima según los avances tecnológicos y los adecuados conocimientos técnicos.

Como podemos ver en el cuadro 5, propondremos que el nivel deseado de producción será de 343 del cual existen cuatro combinaciones posibles. Ahora bien, ¿cómo elegir la combinación que nos reporte una mayor maximización de nuestros beneficios?

Para todo ingeniero, cualquiera de estas combinaciones resulta conveniente, pero para los deseos de un empresario la tarea de elegir la que le resulte la más barata en términos de costos, será la combinación definitiva.

Hagamos el siguiente ejercicio, como sabemos tenemos cuatro combinaciones (Tierra, Trabajo) que nos reportan el mismo nivel de producción = 343. A estos niveles de producción le asignaremos una letra a cada uno.

- A) 3u. Tierra y 2u. Trabajo = 343
- B) 6u. Tierra y 1u. Trabajo = 343
- C) 2u. Tierra y 3u. Trabajo = 343
- D) 1u. Tierra y 6u. Trabajo = 343

A continuación le pondremos valores a cada factor de producción, por ejemplo supondremos que el valor de la tierra es de 10 dólares y el valor del trabajo es 2 dólares. De esta manera sabremos que combinación es la más eficiente.

Para entender de mejor manera el ejemplo anterior, veamos el cuadro 6 con los valores de los costos de cada combinación y los costos totales.

CUADRO 6
COSTOS TOTALES SEGÚN COMBINACIONES

	Combinación de factores		Costos totales P. Tierra \$10 P. Trabajo \$2 (dólares)
	Tierra	Trabajo	
A)	$3 \times 10 = 30$	$2 \times 2 = 4$	\$34
B)	$6 \times 10 = 60$	$1 \times 2 = 2$	\$62
C)	$2 \times 10 = 20$	$3 \times 2 = 6$	\$26
D)	$1 \times 10 = 10$	$6 \times 2 = 12$	\$22

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de la primera combinación, el costo total de los factores es de \$34 Dólares. En la caso de la segunda combinación, el costo total de ésta representa el costo más elevado, por lo cual el empresario no optará por dicha opción. Por otro lado, la alternativa D, resulta ser la más eficiente, ya que con aquella combinación de 1u de tierra y 6u de trabajo, se obtiene un total de \$22 dólares, lo que se traduce en que es la combinación más conveniente para producir la cantidad de 343 unidades.

4. Curva de oferta

La oferta dice relación con la cantidad de productos que los empresarios ofrecen, según su precio de mercado, manteniendo todo lo demás constante como los precios de los insumos, las políticas gubernamentales, los precios de bienes afines, etc.

Para poder entender la curva de oferta, tenemos que entender que la relación existente entre el precio y la cantidad ofrecida es directamente proporcional. Por ejemplo si el precio de los helados es alto, los productores tendrán más incentivos para poner una mayor cantidad de estos en el mercado, no obstante si los precios de los helados decaen, los empresarios no tendrán muchos incentivos para fabricar más helado y seguramente pondrán sus esfuerzo y dinero en la producción de otro bien.

Para entender mejor cómo se comporta la curva de oferta, pasaremos a construir una tabla de oferta, la cual representa las cantidades que se pondrán en el mercado según sea su precio. Para luego traspasar dicha información al grafico de curva de oferta y así entender de mejor manera el comportamiento de esta.

a) Cómo entender la curva de Oferta

Cuando hablamos de oferta hacemos referencia a los productos y servicios que los empresarios ponen en el mercado. Por ende los productores al momento de producir no lo hacen de manera desinteresada o por caridad, ellos persiguen beneficios, el cual se traduce en generar riquezas a partir de la acción productiva.

Por ello, es que los empresarios ponen especial atención en los costos de producción, serán estos lo que de alguna u otra forma afectaran el comportamiento de la curva de oferta, mientras a menor costo de producción en relación al precio del mercado, mayor será el incentivo para seguir produciendo, ahora bien si los costos de producción son más costosos que el bien final, los productores sencillamente no seguirán fabricando o produciendo.

Estos costos de producción dependen en muchos casos de los precios de los factores de producción y de los avances tecnológicos. El precio de los factores incide directamente en la cantidad ofrecida al mercado. Por ejemplo, si sube el precio de la luz o del gas natural necesarios para producir pan, los empresario que ocupen de estas fuentes de energía para hacer el pan se verán obligado en disminuir la oferta del pan, ya que les resulta más caro que antes. Por otro lado otra de los factores que inciden en los costos de producción es la tecnología, esta en la mayor parte de los casos reduce los costos cuando se emplea eficientemente. Por ejemplo para construir un automóvil en nuestros días ya no se requiere de la misma cantidad de mano de obra que hace 30 años atrás, hoy todo esta computarizado y son los robots los encargados de hacer dicha tarea lo cual permite bajar los tiempos de producción por cada auto y también le permite al empresario ahorrarse el salario de los trabajadores.

Otros de los elementos que determinan a la curva de oferta son los impuestos, los subsidios y las políticas de los gobiernos. Si por ejemplo aumenta el impuesto al maíz o se legisla sobre el salario mínimo estableciendo uno nuevo, esto encarece en cierta medida los costos de producción, lo que provocará un desplazamiento de la curva de oferta hacia adentro del gráfico, modificando así la cantidad ofrecida.

Por otro lado la expectativa de precios futuros puede afectar el deseo de los productores de ofrecer un bien en el mercado. Si por ejemplo los empresarios del maíz comenzaran a especular una posible alza del precio, estos no pondrán en el mercado toda su producción ya que esperarían que estos sufran el alza especulado, alterando de esta manera la cantidad actual ofrecida.

Cabe recordar que la curva de oferta sufre desplazamientos hacia adentro o fuera del gráfico, de acuerdo a la alteración de los factores que acabamos de mencionar, lo que provocará una mayor o menor cantidad ofrecida.

No obstante, un cambio en el precio de un bien generará un movimiento a lo largo de la curva de oferta.

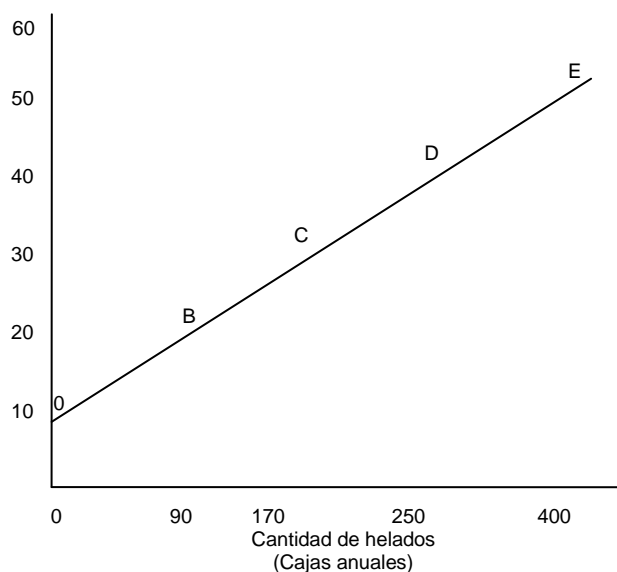
**CUADRO 7
OFERTA DE HELADOS**

	Precio (Dólares por caja)	Cantidad ofrecida (Cajas anuales)
A	50	400
B	40	250
C	30	170
D	20	90
E	10	0

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro nos muestra las distintas combinaciones de cantidad de helados ofrecidas al mercado según el precio de estos. Podemos notar que existe una relación positiva entre el precio y la cantidad ofrecida.

**GRÁFICO 12
CURVA DE OFERTA**



Fuente: Elaboración propia.

5. Excedente del productor

El **excedente del productor** corresponde a la diferencia entre el ingreso que obtiene el productor por la venta de un número determinado de unidades del bien y su costo efectivo de producción.

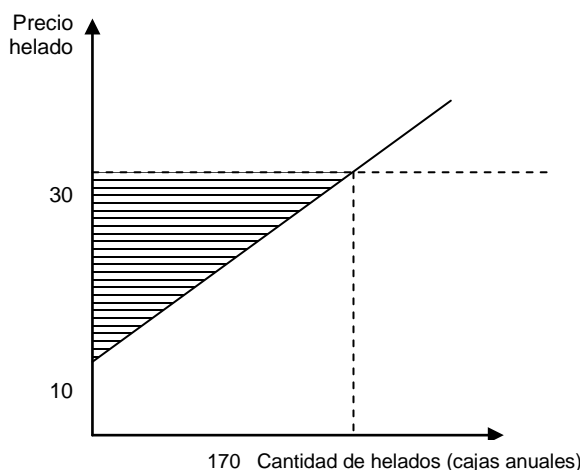
Tomemos como ejemplo el caso de la oferta de helados del cuadro 7. Si el precio de mercado es 30 US\$/caja, el productor fabricará 170 cajas, luego el ingreso total que obtendrá el productor es de 170 cajas x 30 US\$/caja = US\$ 5.100. El costo total de fabricación de las 170 cajas es el área bajo la curva de oferta, es decir

$$\text{CostoTotal} = \frac{(10 + 30)}{2} \times 170 = \text{US\$} 3.400 .$$

La fórmula del cálculo anterior, se deriva de calcular el área bajo la curva de oferta como la suma del área del rectángulo (170*10) más el área del triángulo (1/2*170*(30-10)). Se deja propuesto verificar que se llega a la relación de la ecuación anterior.

Por lo tanto, el Excedente del Productor (EP) es el área sombreada del gráfico 13. Esta área es equivalente a US\$ 5.100 – US\$ 3.400 = US\$ 1.700.

GRÁFICO 13
EXCEDENTE DEL PRODUCTOR



Fuente: Elaboración propia.

6. Elasticidad de la oferta

La elasticidad precio de la oferta (ϵ) nos indica la “sensibilidad” de la cantidad ofrecida frente a cambios en el precio del bien. Su expresión matemática es:

$$\epsilon_p = \frac{\Delta\% Q^o}{\Delta\% P} = \frac{\Delta Q^o / Q^o}{\Delta P / P} = \frac{(Q^o_1 - Q^o_0) / Q^o_0}{(P_1 - P_0) / P_0} = \frac{(Q^o_1 - Q^o_0)}{(P_1 - P_0)} \times \frac{P_0}{Q^o_0}$$

Donde Q^o es la cantidad ofrecida del bien y P es su precio.

El valor de la elasticidad de la oferta es positivo y su rango va entre 0 y $+\infty$. Cuando $\epsilon=0$ la oferta es perfectamente inelástica y cuando $\epsilon=+\infty$, es perfectamente elástica.

C. Equilibrio de mercado

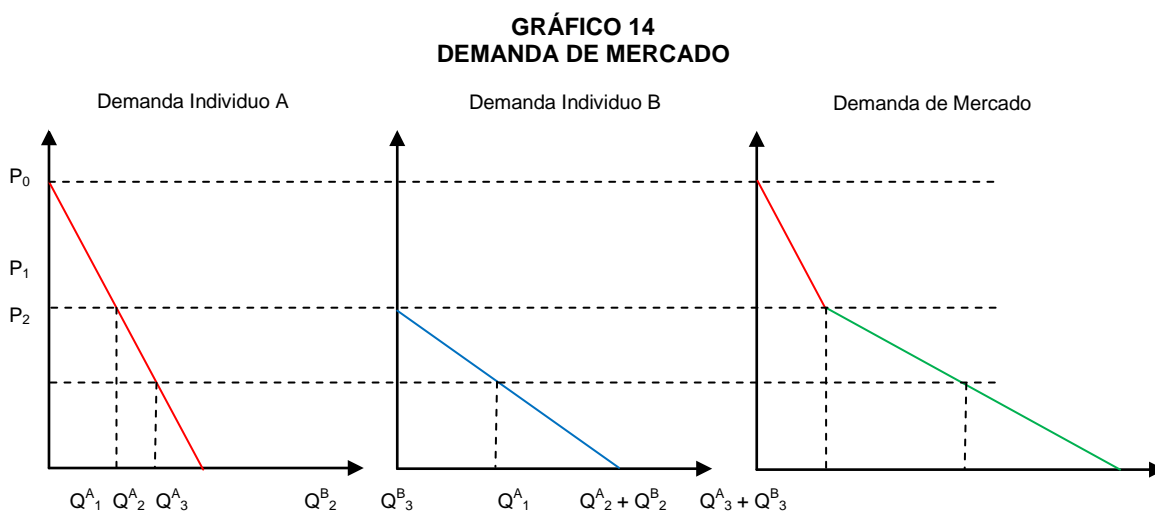
En los capítulos 1 y 2 hemos analizado las curvas de demanda y oferta individuales. En este capítulo revisaremos la oferta y demanda de mercado y cómo la interacción entre estas dos fuerzas de mercado da como resultado un “equilibrio de mercado”.

1. Demanda de mercado

La demanda de mercado es la suma de las demandas individuales de todos los consumidores que existen en un mercado determinado. Gráficamente se obtiene como la suma horizontal de las demandas individuales, es decir, la suma de cantidades demandadas de todos los consumidores a un determinado precio.

En el gráfico 14 se muestra un caso simplificado de un mercado con sólo dos individuos (A y B). A precios iguales o superiores P_0 , no hay demanda de ninguno de los consumidores, por lo tanto, la demanda de mercado es cero. A precios entre P_0 y P_1 , sólo demanda el consumidor A (la DaP del consumidor B es menor que P_1), por lo tanto, la demanda de mercado es igual a la demanda del individuo A.

Para precios menores a P_1 se incorpora al consumo el individuo B, por lo tanto, la demanda de mercado es la suma de las demandas individuales. Por ejemplo, al precio P_2 , la demanda de mercado es la suma de las cantidades demandadas por el individuo A y el B = $Q^A_2 + Q^B_2$. Al precio $P=0$ la demanda de mercado es igual a $Q^A_3 + Q^B_3$.



Fuente: Elaboración propia.

La demanda de mercado depende de las mismas variables de las que depende las demandas individuales (Ingreso, precio bienes sustitutos, precio bienes complementarios y gusto), pero además del tamaño del mercado (T). Si aumenta el número de consumidores en el mercado la curva de mercado se desplaza a la derecha.

2. Oferta de mercado

La oferta de mercado se obtiene de manera similar a la demanda de mercado; es decir, como la suma de las cantidades ofrecidas por todos los productores del mercado a cada nivel de precios.

3. Equilibrio competitivo

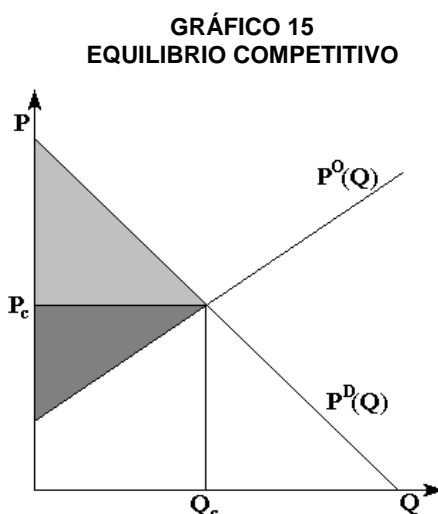
Los principales supuestos de este modelo son:

- Los productores producen a través de una tecnología que transforma insumos en el bien maximizando sus utilidades (o minimizando costos).

- Los consumidores consumen bienes maximizando su función de utilidad.
- Existen muchos productores y consumidores. Por lo que los agentes económicos son tomadores de precios, por lo que cada uno puede producir y consumir la cantidad que desee al precio competitivo y sujeto a sus restricciones tecnológicas y presupuestarias.
- El bien es homogéneo (este supuesto excluye la posibilidad de diferenciar productos).
- Variables como el precio de los otros bienes, las preferencias y el ingreso de los consumidores, la tecnología, etc. permanecen constantes (*ceteris paribus*).
- Hay información perfecta y no existen costos de transacción.

Estas condiciones implican que todas las transacciones del bien se harán a un precio único.

En esta estructura de mercado, la maximización individual que los productores hacen de sus beneficios y los consumidores de su función de utilidad lleva a que el equilibrio resultante ocurre en la intersección de la curva de oferta con la de demanda. En ese punto se determinan el precio y cantidad transada (P_c y Q_c).



Fuente: Elaboración propia.

Este equilibrio maximiza el excedente total (el de los consumidores más el de los productores) que se puede obtener en el mercado del bien, y en ese sentido es un equilibrio eficiente, pues aprovecha todo el potencial de beneficios que se puede obtener en este mercado. Este equilibrio se alcanza en la intersección de las dos curvas, este es el único punto en el que para una cantidad producida y transada en el mercado, se tiene un único precio (P_c) tanto para la oferta como para la demanda.

Podemos analizar de forma alternativa la necesaria tendencia hacia este equilibrio, suponiendo que por alguna razón los productores deciden ofertar una cantidad mayor que Q_c . Si produjeran una cantidad $Q_c' > Q_c$, en ese caso los ingresos marginales (determinados por el precio de demanda P^D) serían menores que los costos marginales (determinados por el precio de oferta P^O), de esta forma los productores incrementan su utilidad si deciden reducir la producción, ya que en ese caso sus ingresos totales disminuyen menos de lo que disminuyen sus costos totales (el área bajo la curva de demanda entre Q_c' y Q_c es menor que el área bajo la curva de oferta entre Q_c' y Q_c) y por lo tanto reducirán la producción. Si por algún motivo los productores ofertaran una cantidad $Q_c'' < Q_c$, los ingresos marginales serían mayores que los costos marginales, y por lo tanto les resulta rentable aumentar la producción, ya que al aumentarla crecen los ingresos totales en mayor proporción que los costos totales, con lo cual lograrían aumentar la utilidad. Vemos así que la cantidad Q_c es la que permite maximizar la utilidad de los productores.

Este punto de equilibrio cumple además con la propiedad de maximizar simultáneamente los excedentes de productores y consumidores (las áreas grises del gráfico anterior), lo cual se conoce como equidad en el sentido de Pareto, la denominación proviene del llamado óptimo de Pareto, que es aquél en el cual nadie puede mejorar si no es a costa de perjudicar a otro. Notemos que el óptimo de Pareto y la equidad Pareto, no tienen relación con la equidad en términos de distribución del ingreso. La equidad Pareto se relaciona con la maximización de excedentes de consumidores y productores, lo que se puede interpretar como equidad entre dichos agentes económicos.

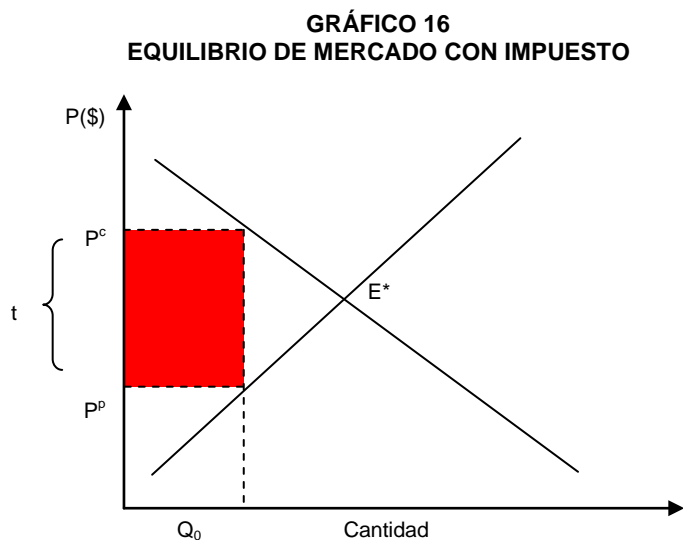
D. Distorsiones

En esta sección revisaremos brevemente el efecto en el equilibrio de mercado de algunas distorsiones generadas por la intervención del Estado en un mercado que opera en competencia perfecta.

1. Impuesto

La aplicación de un impuesto específico a la producción o consumo de un bien genera un equilibrio distinto al equilibrio de competencia perfecta sin distorsión (E^*), tal como muestra el gráfico 15. En este nuevo equilibrio la cantidad consumida y producida es la misma (Q_0), pero el precio que paga el consumidor (P^c) es mayor que el precio que recibe el producto (P^p), siendo la diferencia el monto del impuesto (t).

La cantidad de equilibrio con impuesto (Q_0) es menor a la cantidad de equilibrio sin impuesto y el precio pagado por el consumidor es mayor que el que éste pagaría en la situación sin impuesto, mientras que el productor recibe un precio menor que el recibiría sin impuesto. El Estado recauda el monto $Q_0 \times t$ (área roja).



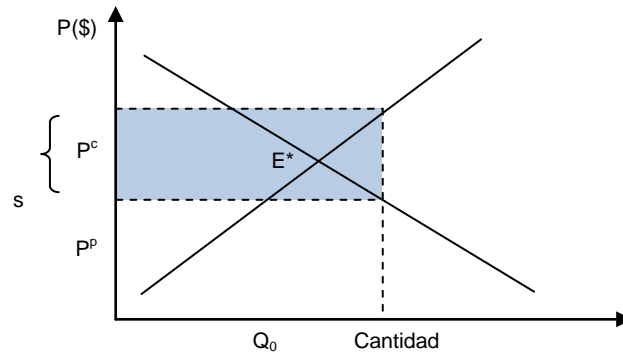
Fuente: Elaboración propia.

2. Subsidio

La aplicación de un subsidio a la producción o consumo de un bien genera un equilibrio distinto al equilibrio de competencia perfecta sin distorsión (E^*), tal como muestra el gráfico 16. En este nuevo equilibrio la cantidad consumida y producida es la misma (Q_0), pero el precio que paga el consumidor (P^c) es menor que el precio que recibe el producto (P^p), siendo la diferencia el monto del subsidio (s).

La cantidad de equilibrio con subsidio (Q_0) es mayor a la cantidad de equilibrio sin subsidio y el precio pagado por el consumidor es menor que el que éste pagaría en la situación sin subsidio, mientras que el productor recibe un precio mayor que el recibiría sin impuesto. El Estado tiene un gasto por el monto $Q_0 \times s$ (área azul).

GRÁFICO 17
EQUILIBRIO DE MERCADO CON SUBSIDIO



Fuente: Elaboración propia.

E. Bienes transables internacionalmente

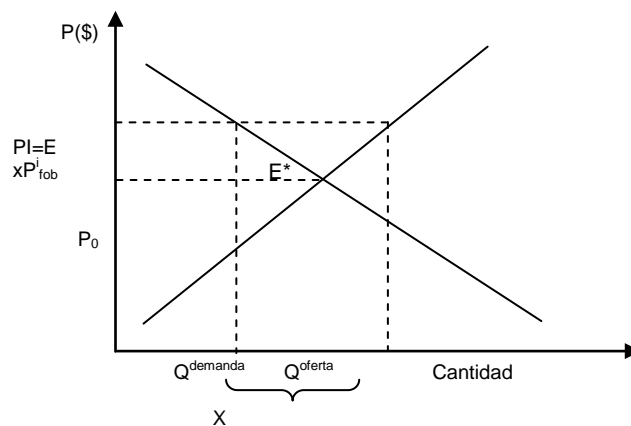
En esta sección se revisará el equilibrio de mercado para bienes transables internacionalmente (bienes importables y exportables).

1. Bienes exportables

Un bien exportable se caracteriza por que el precio internacional, expresado en moneda nacional, es mayor que el precio de equilibrio que se produciría en el mercado doméstico si la economía se mantuviera cerrada al comercio internacional.

Tal como muestra el Gráfico 17, E* sería el equilibrio doméstico si es que la economía está cerrada al comercio internacional. Sin embargo, en una economía abierta, dado que el precio internacional en moneda nacional (PI) es mayor que el precio que recibirían los productores vendiendo internamente (P₀), ellos tienen incentivos a exportar su producción. En este escenario, el precio internacional PI se transforma también en el equilibrio interno, ya que los productores no tienen incentivos a vender a un precio menor que PI (sólo venden en el mercado interno si es que reciben lo mismo que obtendrían exportando su producción). Al precio PI los consumidores internos sólo demandarán Q^{demand} y los productores producirán Q^{oferta}, luego el excedente de oferta que se genera es exportado al resto del mundo (X).

GRÁFICO 18
EQUILIBRIO ECONOMÍA ABIERTA AL COMERCIO INTERNACIONAL, BIEN EXPORTABLE



Fuente: Elaboración propia.

II Efectos de los proyectos en los equilibrios de mercado

A. Medición y valoración de beneficios: Análisis en el mercado del producto final

En esta sección analizaremos los beneficios directos que genera un proyecto, los cuales corresponden a la valoración de los efectos que el proyecto tiene sobre el mercado del bien o servicio que es producido o entregado por el proyecto.

Al igual que un privado estima sus beneficios brutos (ingresos por ventas) tomando datos del mercado del bien final, estaremos los beneficios sociales brutos directos mirando sólo a dicho mercado. De esta forma, el beneficio social —de acuerdo al enfoque de eficiencia⁵— podrá ser estimado a partir del análisis de los equilibrios de oferta y demanda sin y con proyecto.

Analicemos el efecto de un proyecto en el mercado de un bien X (gráfico 15), con curvas de oferta y demanda lineales y “normales” (es decir, no casos extremos de elasticidades) y en el que no existen distorsiones de mercado.

⁵ El enfoque de eficiencia utiliza como unidad de medida (numerario) el ingreso nacional, medido a precios domésticos y no considera los efectos distributivos. Este enfoque se basa en los siguientes 3 postulados para medir el cambio en bienestar que experimenta un individuo o sociedad al cambiar el consumo y producción de un bien: i) La Curva de Demanda Individual de un bien representa la máxima disposición a pagar de un individuo por consumir distintas unidades del bien; por lo tanto, el área bajo la curva de demanda refleja el cambio en el bienestar del individuo al variar el consumo del bien; ii) La Curva de Oferta Individual de un bien representa el costo marginal de producción de cada unidad del bien para el oferente; por lo tanto, el área bajo la curva de oferta refleja el costo de oportunidad al variar la producción de ese bien y iii) Cuando evaluamos los beneficios netos o los costos de una acción (proyecto, programa o política), los costos o los beneficios deben ser agregados sin tener en cuenta a qué individuo (o individuos) van a parar, este supuesto implica: el bienestar de \$1 en las manos de un rico = al bienestar de \$1 en las manos de un pobre.

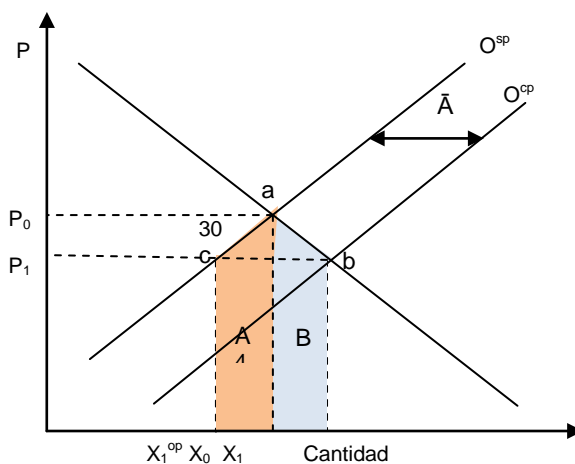
En la situación Sin Proyecto se tiene un equilibrio en el punto determinado por el par de precio y consumo sin proyecto (P_0, X_0). Exclusivamente por simplicidad didáctica supongamos que existe un nuevo inversionista interesado en ingresar a este mercado, con un proyecto que tiene una capacidad de producción de \bar{A} unidades del bien X. La única forma de que esta nueva producción sea “absorbida” por el mercado, es que el precio del bien baje a P_1 , estableciéndose por lo tanto un nuevo equilibrio (P_1, X_1). Los efectos en este caso serán los siguientes:

- Disminución de la cantidad producida por los antiguos productores: Al nuevo precio P_1 los antiguos productores disminuirán su cantidad producida desde X_0 a X_1^{op} .
- Aumento de la cantidad consumida: Al nuevo precio (P_1) los consumidores aumentarán la cantidad consumida del bien X en $(X_1 - X_0)$ unidades.

Estos efectos generan dos beneficios sociales cuantificables: i) beneficio por liberación o menor uso de recursos y ii) beneficio por el aumento del consumo.

- El área roja (A) del gráfico 19 representa un beneficio por liberación de recursos (un ahorro de costos de producción). En efecto, al reducir la cantidad ofertada por los antiguos productores hasta X_1^{op} , se liberan los recursos que estos productores destinaban a producir las $(X_0 - X_1^{op})$ unidades del bien.
- El área azul (B) corresponde al beneficio por mayor consumo. Decimos que el beneficio corresponde a dicha área ya que el valor que los consumidores asignan a cada una de las unidades demandadas corresponde a un punto de la curva de demanda (máxima DaP), por lo tanto el valor de las $X_1 - X_0$ unidades adicionales será toda el área bajo la curva de demanda entre esos dos puntos.

GRÁFICO 20
VALORACIÓN DE BENEFICIOS SOCIALES BRUTOS DE UN PROYECTO



Fuente: Elaboración propia.

Llamemos BSB (Beneficio Social Bruto) a la suma de las áreas A y B, ¿qué relación existe entre dicho beneficio social y el beneficio privado bruto BPB?

El beneficio privado bruto (ingresos privados por venta) queda determinado por el precio con proyecto P_1 multiplicado por la producción del proyecto ($\bar{A} = X_1 - X_1^{op}$). Con lo que:

$BPB = P_1 \times \bar{A} = P_1 \times (X_1 - X_1^{op})$, gráficamente este beneficio corresponde al área $X_1^{op}cabX_1$, de donde se puede ver que el BPB es menor que el BSB, más aún, se cumple que $BSB = BPB + \text{área del triángulo "abc"}$.

Cabe señalar, que el análisis anterior es válido bajo los supuestos siguientes: mercado perfectamente competitivo y proyectos **estructurales**, ésta última definición es la que caracteriza a proyectos que por su magnitud provocan cambios significativos en los equilibrios de mercado (desplazamientos de la oferta como el representado en el gráfico anterior), ahora bien, la mayoría de los proyectos no son de este tipo sino más bien **marginales** (no provocan cambios significativos en los equilibrios de mercado). En el caso de proyectos marginales, los desplazamientos de la oferta serán despreciables, como consecuencia los precios con y sin proyecto serán prácticamente iguales y por ende el beneficio social y el privado serán prácticamente iguales. En términos gráficos tendríamos que el área del triángulo abc sería muy pequeña y por lo tanto, despreciable para efectos de la valorización.

B. Medición y valoración de beneficios: La práctica de las metodologías de ESP

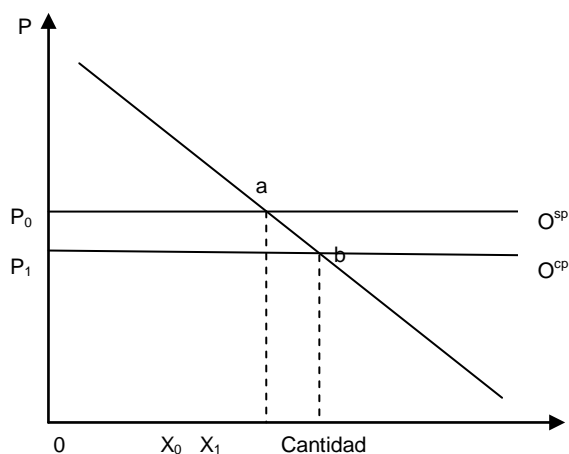
Los proyectos estructurales o “no marginales” es posible clasificarlos según su efecto en el mercado:

- Proyectos que incrementan la disponibilidad del bien: En ésta categoría se han incluido proyectos de los sectores:
 - Agua potable rural
 - Agua potable urbana
 - Electrificación residencial
 - Riego
 - Telefonía rural
 - Alcantarillado

En estos casos los proyectos generan un incremento de oferta que provoca una disminución de precios y un incremento del consumo. También los cambios de precios alteran los niveles de producción de los antiguos oferentes, obligándolos a liberar recursos.

En algunos proyectos, tales como instalación de los servicios de electricidad, telefonía y agua potable, dada la simplicidad de la función de producción, se asume una curva de oferta infinitamente elástica ($\varepsilon=\infty$), con lo que el análisis gráfico anterior pasaría a ser el siguiente:

GRÁFICO 21
VALORACIÓN DE BENEFICIOS SOCIALES BRUTOS DE UN PROYECTO,
OFERTA INFINITAMENTE ELÁSTICA



Fuente: Elaboración propia.

Notemos que bajo este modelo X_1^{op} se hace cero después del proyecto, lo que equivale a decir que las antiguas firmas no son capaces de producir al nuevo nivel de precios P_1 y terminan por salir del mercado (o en este caso, los sistemas sustitutos utilizados en la situación sin proyecto son totalmente reemplazados por el nuevo sistema). Bajo este esquema, el cálculo se inicia con la estimación de la cantidad vendida sin proyecto X_0 y el precio sin proyecto P_0 . Luego se observan los consumos y precios en una localidad similar con proyecto para aproximar X_1 y P_{cp} . Si asumimos una demanda lineal, se obtiene que el BSB se calcula como:

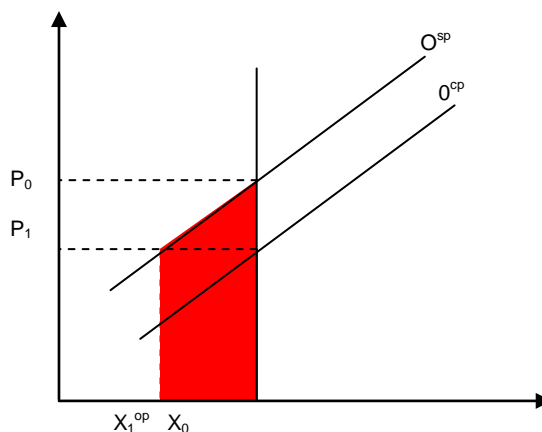
$$BSB = X_0 \times P_0 + \frac{(X_1 - X_0) \times (P_0 - P_1)}{2} + P_1 \times (X_1 - X_0) = X_0 \times P_0 + \frac{(P_0 + P_1) \times (X_1 - X_0)}{2}$$

La ecuación anterior varía si se considera que la curva de demanda no es lineal sino de elasticidad constante (hiperbólica) este es comunmente el caso de proyectos de electrificación, telefonía e instalación de agua potable.

- Proyectos que liberan recursos: aquéllos donde el efecto predominante es el área A, descrita anteriormente (gráfico 19). En ésta categoría se incluyen los proyectos de los sectores:
 - Aeropuertos
 - Defensas fluviales
 - Edificación pública
 - Informática
 - Mantenimiento vial urbano
 - Muelles y caletas pesqueras
 - Reemplazo de equipos
 - Transporte caminero
 - Vialidad urbana

El supuesto implícito en éstos casos, es que las alteraciones de precios provocadas por la ejecución del proyecto no alteran significativamente la cantidad demandada, lo que equivale a suponer que las demandas son totalmente inelásticas ($\eta=0$). En este caso sólo se genera beneficio social del tipo ahorro de costos (gráfico 21).

GRÁFICO 22
VALORACIÓN DE BENEFICIOS SOCIALES BRUTOS DE UN PROYECTO,
DEMANDA PERFECTAMENTE INELÁSTICA



Fuente: Elaboración propia.

- Proyectos de difícil medición y valoración de beneficios: aquéllos en los que no existe un mercado observable en el cual se puedan determinar las cantidades y precios con y sin proyecto. En ésta categoría se incluyen los proyectos de los sectores:
 - Educación
 - Justicia
 - Pavimentación de poblaciones
 - Salud
 - Tratamiento de residuos sólidos
 - Seguridad ciudadana
 - Deporte y recreación
 - Arte y cultura (metodología en proceso de elaboración)

En estos casos, se asume que la provisión de estos servicios es socialmente rentable, y por lo tanto las metodologías no pretenden medir beneficios, sino alternativas de mínimo costo (caso de educación), o bien se aproximan a los beneficios por medio de la identificación y medición de impactos (no valorables económicamente), lo que se traduce en metodologías de costo efectividad o costo impacto (caso de Salud, Seguridad Ciudadana, Deportes y otras).

C. Medición y valoración de costos sociales: Análisis en los mercados de los insumos

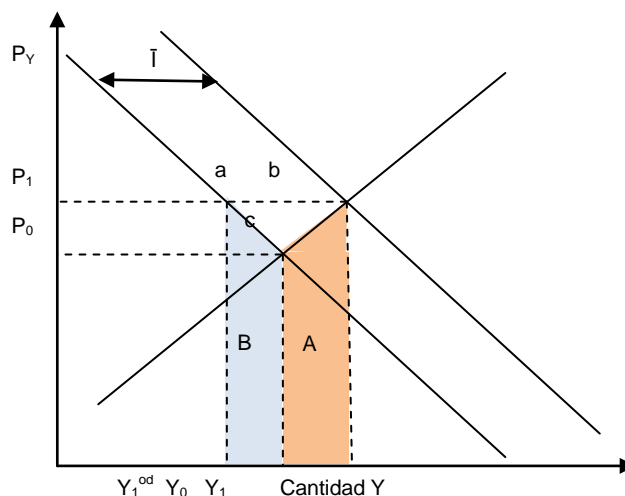
Así como para analizar los beneficios sociales se analizó el efecto generado en el mercado del bien o servicio generado por el proyecto, para analizar los costos sociales directos debemos analizar los efectos que genera el proyecto sobre los mercados de los insumos utilizados.

Este análisis se debe realizar para cada uno de los insumos utilizados por el proyecto; sin embargo, mostraremos el caso genérico de un insumo “Y” cualquiera.

En el mercado del insumo tendremos un equilibrio inicial en el punto determinado por el par de precios y consumos sin proyecto (P_0, Y_0). El proyecto requerirá la cantidad \bar{I} del insumo Y, lo que provocará una presión en este mercado, elevándose el precio hasta P_1 y alcanzándose el nuevo equilibrio (P_1, Y_1). Tal como se observa en el gráfico 22, los efectos del aumento del precio del insumo son los siguientes:

- Aumento de la cantidad producida: Al nuevo precio (P_1) los productores del insumo aumentarán la cantidad producida en $(Y_1 - Y_0)$ unidades.
- Disminución de la cantidad consumida por los antiguos demandantes: Al nuevo precio P_1 los antiguos demandantes disminuirán su cantidad consumida desde Y_0 a Y_1 od.

GRÁFICO 23
VALORACIÓN DE COSTOS SOCIALES BRUTOS DE UN PROYECTO
(EFECTO EN EL MERCADO DEL INSUMO Y)



Fuente: Elaboración propia.

Estos efectos generan dos costos sociales cuantificables: i) Costo por mayor uso de recursos y ii) costo por menor consumo.

- El área A del gráfico 18 representa el costo social por mayor uso de recursos asociado al aumento en la producción del insumo en $(X_1 - X_0)$ unidades. Esto se debe a que la curva de oferta representa el costo marginal de producción, es decir, el costo de producir cada unidad adicional.
- El área B corresponde al costo social por menor consumo de los otros demandantes. Decimos que el costo corresponde a dicha área ya que el valor que los consumidores asignan a cada una de las unidades demandadas corresponde a un punto de la curva de demanda (máxima DaP), por lo tanto los antiguos demandantes le asignan a las $(Y_0 - Y_1^{od})$ unidades que dejan de consumir, un valor equivalente al área bajo la curva de demanda entre esos dos puntos.

De esta forma, el costo social del insumo corresponde a la suma de ambas áreas, es decir:

$$CSY = \frac{(P_0 + P_1)}{2} \times (Y_0 - Y_1^{od}) + \frac{(P_0 + P_1)}{2} \times (Y_1 - Y_0) = \frac{(P_0 + P_1)}{2} \times (Y_1 - Y_1^{od}) = \frac{(P_0 + P_1)}{2} \times \bar{I}$$

¿Qué relación existe entre dicho costo social y el costo privado del insumo Y (CPY)? El costo privado del insumo queda determinado por su precio en la situación con proyecto P1 multiplicado por la cantidad de insumo que demanda el proyecto (\bar{I}), lo que gráficamente corresponde al área $Y_1^{od}abY_1$, que es mayor que el costos social en el área del triángulo abc.

Si el efecto del proyecto sobre el mercado del insumo es marginal (no altera significativamente el precio), el triángulo abc puede ser despreciado y podemos considerar que $CSY = CPY$.

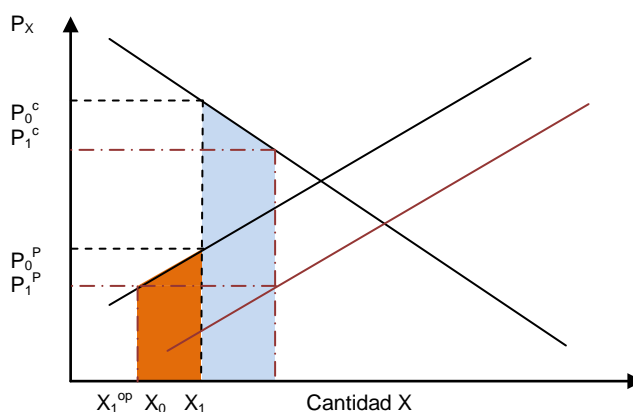
D. Medición de beneficios sociales: Mercado del producto es imperfecto

Hasta ahora hemos supuesto que el mercado del bien final y el de los insumos son todos perfectamente competitivos y, por lo tanto, se cumple que en el equilibrio existe un sólo precio. Sin embargo, en la vida real la mayoría de los mercados tienen imperfecciones motivadas, ya sea por la existencia de impuestos, subsidios, monopolios, monopsonios, externalidades negativas o positivas, problemas de asimetría de información, entre otros.

En cualquiera de los casos anteriores ocurrirá que el equilibrio no se alcanza donde la oferta se corta con la demanda, sino en alguna cantidad transada a la derecha o a la izquierda de ese punto. Tomemos como ejemplo un caso donde el equilibrio se alcanza a la izquierda del punto de competencia perfecta, es decir, se transa una cantidad menor que la de competencia perfecta (por ejemplo, existencia de un impuesto específico, ya sea al consumo o producción de un bien).

En este caso el equilibrio inicial será uno en que la cantidad demandada del bien es X_0 y los precios de equilibrio serán P_0^p y P_0^c (gráfico 23), siendo estos los precios para el productor y el consumidor, respectivamente. La diferencia entre ambos precios corresponde al monto unitario del impuesto, el cual es recaudado por el Estado.

GRÁFICO 24
VALORACIÓN DE BENEFICIOS SOCIALES EN MERCADO CON IMPERFECCIONES – IMPUESTO ESPECÍFICO



Fuente: Elaboración propia.

El beneficio social bruto en este caso corresponde a la suma de ambas áreas, asociadas al beneficio social por aumento del consumo y por ahorro de recursos, tal como en el caso en que el mercado era perfectamente competitivo. Sin embargo, ahora el BSB se calcula como:

$$BSB = \left(\frac{P_0^p + P_1^p}{2} \right) \times (X_0 - X_1^{op}) + \left(\frac{P_0^c + P_1^c}{2} \right) \times (X_1 - X_0)$$

¿Qué relación existe entre dicho beneficio social y el beneficio privado bruto BPB?. El beneficio privado bruto (ingresos privados por venta) queda determinado por el precio con proyecto P_1 multiplicado por la producción del proyecto ($BP = P_1 \times \bar{A}$). Por lo tanto, ya no resulta claro ver que el BPB sea menor que el BSB (como ocurría en condiciones de competencia).

III. Ejercicios y aplicaciones

A. Elementos de microeconomía

- 1) En el mercado de máscaras de carnaval las funciones de demanda y oferta de mercado son las siguientes:

$$X^D = 260 - 2P \quad (\text{demanda})$$

$$X^S = 20 + 3P \quad (\text{oferta})$$

- i. Calcule precio y cantidad de equilibrio.

En equilibrio de mercado se cumple la siguiente condición:

$$X^D = X^S \quad \text{Luego,}$$

$$260 - 2P = 20 + 3P$$

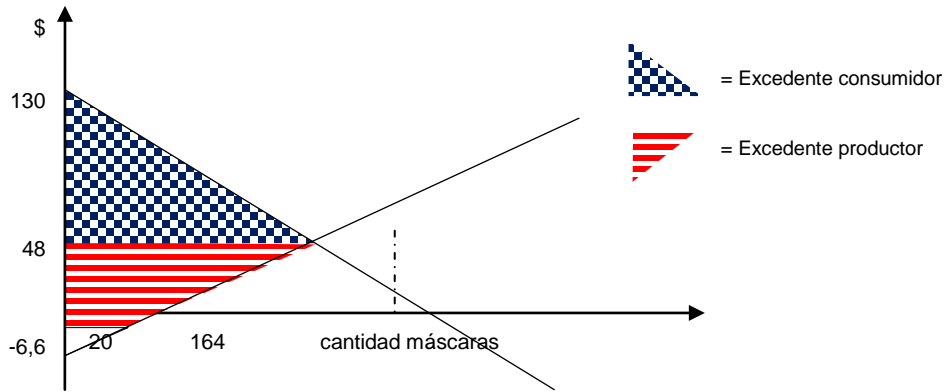
$$2P + 3P = 260 - 20$$

$$5P = 240$$

$$P = \frac{240}{5} = 48 \Rightarrow \text{reemplazando en } X^D = 260 - 2 \times (48) = 164 = X^D$$

$$\text{Luego: Precio equilibrio} = \$48 \text{ y } X = 164$$

- ii. Calcule el excedente del productor y del consumidor

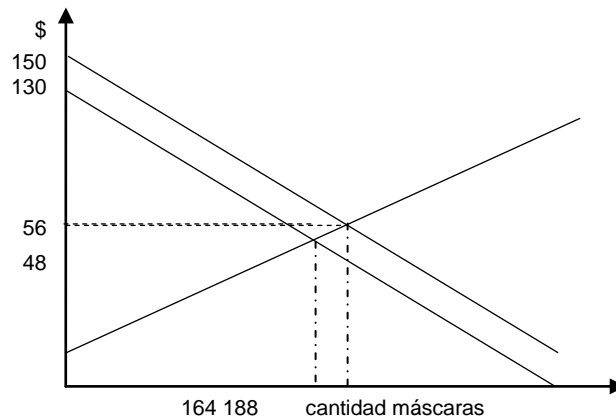


$$\text{Excedente del Productor} = 48 \times 20 + 48 \times \frac{(164 - 20)}{2} = 48 \times \frac{(164 + 20)}{2} = \$4,416$$

$$\text{Excedente del Consumidor} = \frac{(130 - 48)}{2} \times 164 = \$6,724$$

Notar que el Excedente del Productor sólo considera el área achurada o sombreada en rojo. El área bajo el eje X (hasta el precio negativo de 6,6) no tiene sentido económico.

- iii. Cómo cambia el equilibrio de mercado si un incremento del ingreso de la población modifica la curva de demanda de mercado a $X^D = 300 - 2P$



En equilibrio de mercado se cumple la siguiente condición:

$$X^D = X^S \quad \text{Luego,}$$

$$300 - 2P = 20 + 3P$$

$$2P + 3P = 300 - 20$$

$$5P = 280$$

$$P = \frac{280}{5} = 56 \Rightarrow \text{reemplazando en } X^D = 300 - 2 \times (56) = 188 = X^S$$

Luego: Precio equilibrio = \$56 y $X = 188$

- iv Calcule la elasticidad precio de la demanda para una variación del precio de \$125 a \$120. Haga lo mismo para un cambio en el precio de \$60 a \$50. ¿Dónde es más elástica la curva de demanda?

$$\text{Si } P = \$125 \Rightarrow X^D = 260 - 2 \times 125 = 10 \text{ y si } P = \$120 \Rightarrow X^D = 20$$

$$\Rightarrow \eta^d = \frac{\Delta\% X^D}{\Delta\% P} = \frac{(20-10)/10}{(120-125)/125} = -\frac{1}{0.04}$$

$$\Rightarrow \eta^d = -25$$

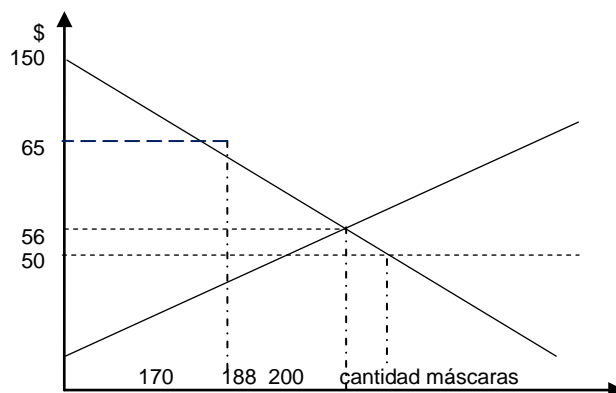
$$\text{En el otro caso: Si } P = \$60 \Rightarrow X^D = 260 - 2 \times 60 = 140 \text{ y si } P = \$50 \Rightarrow X^D = 160$$

$$\Rightarrow \eta^d = \frac{\Delta\% X^D}{\Delta\% P} = \frac{(160-140)/140}{(60-50)/60} = -\frac{0.14286}{0.16667} = -0.8571$$

$$\Rightarrow \eta^d = -0.8571$$

Como se puede apreciar, la curva es más elástica mientras mayor es el precio.

- v Qué pasa con el equilibrio de mercado si el Estado decide fijar un precio máximo para las máscaras de \$50 (suponga escenario iii, con la curva de demanda más desplazada hacia la derecha). ¿Cómo cambia el excedente del consumidor y el del productor? ¿La sociedad está mejor que antes de la fijación del precio máximo?



$$\text{Si } P = \$50 \Rightarrow$$

$$X^D = 300 - 2 \times 50 = 200$$

$$X^S = 20 + 3 \times 50 = 170$$

$$\therefore \text{dado que } X^D > X^S \Rightarrow \text{Exceso de demanda}$$

¿Cómo se equilibra el mercado?

Una posibilidad (si no existe mercado negro) es a través de las filas para obtener el producto. En este caso el consumidor paga \$50 por el producto y la diferencia en tiempo de espera. Dado que la unidad 170 es valorada por los consumidores en \$65 (cálculalo Ud. mismo), el costo del tiempo a pagar es \$15.

$$\text{Excedente del Pr oductor } (P = \$56) = \frac{(56 - 20)}{2} \times 188 = \$3,384$$

$$\text{Excedente del Pr oductor } (P = \$50) = \frac{(50 - 20)}{2} \times 170 = \$2,550$$

$$\Delta \text{Excedente del Pr oductor} = -834$$

$$\text{Excedente del Consumidor } (P = \$56) = \frac{(150 - 56)}{2} \times 188 = \$8,836$$

$$\text{Excedente del Consumidor } (P = \$50 + \text{costo tiempo}) = \frac{(150 - 65)}{2} \times 170 = \$7,225$$

$$\Delta \text{Excedente del Consumidor} = -1,611$$

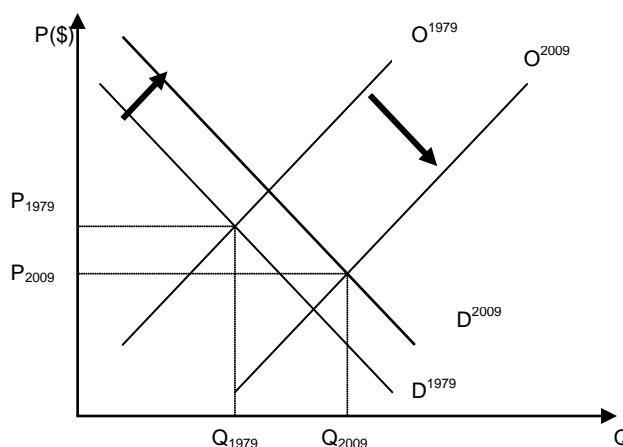
Por lo tanto, la sociedad está peor que antes. Los consumidores y productores están peor con la medida de fijación del precio.

- 2) En los últimos 30 años el precio real de los automóviles ha disminuido; sin embargo, hoy se producen muchos más autos que hace 30 años. Esto demuestra que la ley de la oferta es sólo una ficción teórica y en la práctica no se cumple.

R: La ley de la oferta señala que a mayor precio mayor es la cantidad ofrecida del bien, **ceteris paribus**. Sin embargo, en el caso del mercado de los automóviles los cambios que ha experimentado la economía mundial han hecho que la condición de ceteris paribus requerida por la ley de oferta no se haya mantenido. Por lo tanto, la baja en los precios reales de los automóviles en los últimos 30 años y el aumento en la producción de automóviles no es una demostración de que la ley de la oferta no se cumple en la práctica.

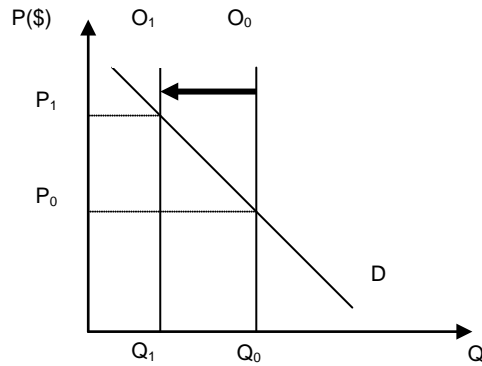
Algunos de los factores que han afectado la condición de “ceteris paribus” son los siguientes:

- Aumento del ingreso per-cápita de la población (desplazamiento de la demanda).
- Mejoras tecnológicas que han hecho reducir el costo de producción de automóviles (desplazamiento de la oferta).



- 3) La escandalosa alza de los precios de las verduras es una clara demostración de la inescrupulosa actitud de algunos comerciantes y agricultores, quienes buscan justificación en la grave sequía que afectó al país en el último tiempo para hacer prevalecer sus mezquinos intereses.

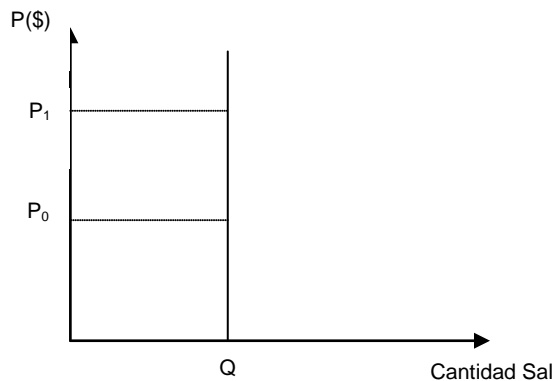
R: La teoría microeconómica nos da una buena justificación para el aumento de precios de los productos agrícolas cuando se produce una sequía. La sequía reduce la producción agrícola y esto se traduce en una menor oferta, por lo tanto para que el mercado se equilibre los precios deben aumentar, de lo contrario se produciría exceso de demanda y una ineficiente asignación de recursos.



Al disminuir la oferta, el precio de equilibrio se incrementa desde P_0 a P_1 . Si el precio se mantuviera en P_0 se produciría un exceso de demanda equivalente a $(Q_0 - Q_1)$, lo que produciría ineficiencias como filas para conseguir el producto o bien que obtengan el bien personas que lo valoran menos que P_1 (menor disposición a pagar) y se queden sin consumir el bien aquellas personas que lo valoran más.

- 4) La demanda de sal de mesa debe ser bastante inelástica. Aún si el precio cambiara seguramente no afectaría la cantidad de sal que la gente utiliza en los huevos duros, las papas fritas y los alimentos similares. ¿Es cierta esta afirmación?

R: La demanda de sal de mesa es casi perfectamente inelástica, ya que no posee sustitutos y por que el gasto que se efectúa en este bien representa una pequeñísima proporción del gasto total del hogar. Debido a esto, cambios en el precio no afectarán la cantidad demandada del bien en un hogar.



B. Efectos de los proyectos en los equilibrios de mercado

- 1) En el pueblo de San Francisco se venden al mes 3.000 Kg. de pan. Recientemente un productor ha realizado un proyecto que le permite aumentar su participación en el mercado y con su producción logra reducir en un 10% el precio del pan, llegando a un precio final de \$450/Kg. Si la elasticidad de la oferta en la zona relevante es 0,3 y la elasticidad de la demanda $-0,12$, calcule y grafique cuando corresponda:

- i. cambio en consumo y en producción

$$P_0 = \frac{P_1}{(1-0,1)} = \frac{450}{0,9} = 500$$

$$\eta = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%P} = \frac{\left(\frac{Q^d_1 - Q^d_0}{Q^d_0}\right)}{\Delta\%P}$$

Luego :

$$Q^d_1 = (1 + \eta \times \Delta\%P) \times Q^d_0$$

$$Q^d_1 = (1 - 0,12 \times -0,1) \times 3000$$

$$Q^d_1 = (1 + 0,012) \times 3000$$

$$Q^d_1 = 3,036$$

$$Q^{op}_1 = (1 + \varepsilon \times \Delta\%P) \times Q^{op}_0$$

$$Q^{op}_1 = (1 + 0,3 \times -0,1) \times 3000$$

$$Q^{op}_1 = (1 - 0,03) \times 3000$$

$$Q^{op}_1 = 2910$$

El cambio en consumo es igual a $Q^d_1 - Q^d_0 = 3,036 - 3,000 = 36$ unidades mensuales y el cambio en producción de los otros productores es igual a $Q^{op}_1 - Q^{op}_0 = 2,910 - 3,000 = -90$ unidades mensuales.

ii. producción del proyecto

La producción del proyecto es igual a $Q^d_1 - Q^{op}_1 = 3,036 - 2,910 = 126$ unidades mensuales

iii. beneficio privado del proyecto

El beneficio privado del proyecto es igual a $(Q^d_1 - Q^{op}_1) \times P_1 = 126 \times 450 = \$56,700$ mensuales

iv. beneficio social del proyecto es igual a:

$$VSP = (3036 - 3000) \times \frac{(500 + 450)}{2} + (3000 - 2910) \times \frac{(500 + 450)}{2} = 126 \times \frac{(500 + 450)}{2} = 59.850 (\$/mes)$$

- 2) La Asociación Nacional de Productores de Automóviles (ANPA) ha solicitado al gobierno de Macondo prohibir las importaciones de automóviles, que actualmente tienen una protección arancelaria de 18% (impuesto a los automóviles importados). Si el precio CIF de los automóviles importados (costo del vehículo más los seguros y flete) es de US\$ 10.000, el tipo de cambio de mercado es de 10 \$/US\$ y las curvas de oferta y demanda internas son:

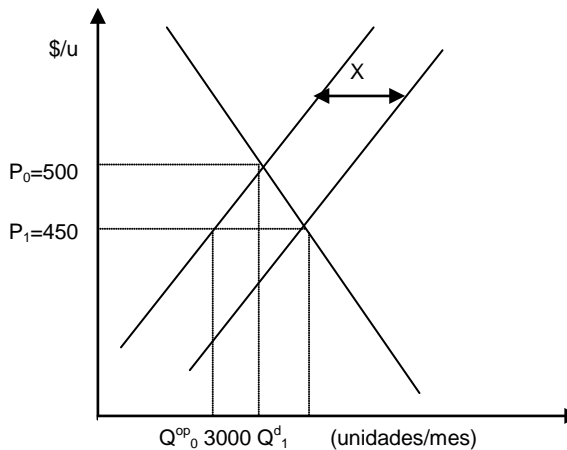
$$Q^o = 2.000 + 0,01 \times P \quad \text{y} \quad Q^d = 20.000 - 0,1 \times P$$

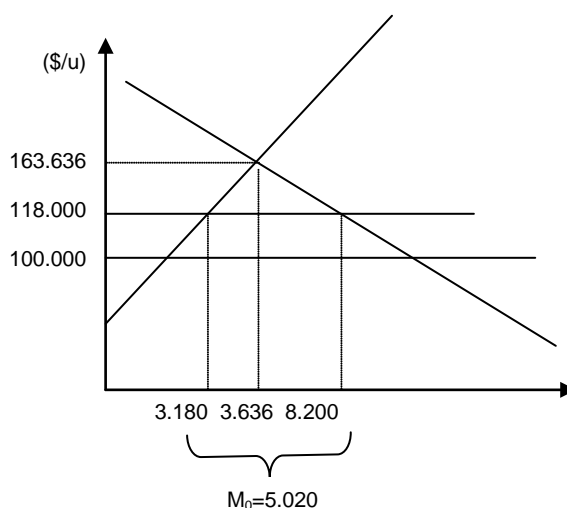
Donde P es el precio en el mercado interno. ¿Qué opina usted sobre la propuesta?, ¿le conviene al país esta medida?

$$Q^o_0 = 2.000 + 0,01 \times 100.000 \times (1 + 0,18) = 3.180$$

$$Q^d_0 = 20.000 - 0,1 \times 100.000 \times (1 + 0,18) = 8.200$$

$$M_0 = Q^d_0 - Q^o_0 = 5.020 \text{ (Exceso de demanda que es cubierto con importaciones)}$$



**Efectos de prohibir las importaciones:**

- Menor Consumo = $8,200 - 3,636 = 4,564$
- Mayor producción nacional = $3,636 - 3,180 = 456$
- Reducción de importaciones = $5,020$

Costos y beneficios sociales

- Costo por menor consumo = $(163,636 + 118,000) / 2 \times 4,564 = 642,693,352$
- Costo por mayor uso de recursos = $(163,636 + 118,000) / 2 \times 456 = 64,213,008$
- Beneficio por ahorro de divisas = $100,000 \times 5,020 = 502,000,000$

Por lo tanto, no le conviene al país esta medida, ya que si se prohíbe importar el país perdería 204,906,360 ($502,000,000 - 642,693,352 - 64,213,008$).

C. Aplicaciones a proyectos

El pueblo de Vemospoco no cuenta con energía eléctrica por red, por lo que deben utilizar sustitutos como velas, pilas y kerosene. El municipio está estudiando el proyecto de instalar el servicio en dicha localidad y le solicita a Ud. que realice su evaluación social.

De acuerdo a la información recopilada, existen 100 hogares de bajos ingresos, 60 de ingresos medios y 5 de ingresos altos. Para determinar la situación actual de consumo y precios se realizó una encuesta a todas las familias de Vemospoco, cuyos resultados se presentan a continuación.

CUADRO 8
CONVERSIÓN A PRECIOS UNITARIOS POR FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA

Fuente de Energía	Factores conversión a kWh	Consumo Mensual Promedio [Fuente/Mes/Familia]			Precio Unitario [\$/fuente]
		Ing. Bajos	Ing. Medios	Ing. Altos	
Velas (u)	0,16	10,0	-	-	4
Baterías (cargas)	0,576	-	1,0	-	40
Pilas (nº)	0,003	15,0	15,0	15,0	3
Kerosene (lt)	0,48	6,0	10,0	-	2
Diesel (lt)	1,995	-	-	20,0	5

Fuente: Encuesta en localidad de Vemospoco.

Una vez ejecutado el proyecto el precio que deberán pagar las familias es de 2 \$/KWH (costo marginal de producción) y un cargo fijo mensual de \$40 por familia. Los registros de consumo del pueblo de Chitaquevemos (localidad vecina de Vemospoco que cuenta en la actualidad con energía eléctrica) indican que al operar el proyecto el consumo mensual será de 9 Kwh para las familias de bajos ingresos de 15 kwh para las familias de ingresos medio y 60 kwh para las familias de ingresos altos.

El estudio “estimación de la forma funcional de la curva de demanda por energía eléctrica residencial” realizado por la Secretaría de Planificación Nacional concluyó que la función de demanda es del tipo $Q = A \times P^\eta$. Donde A es una constante, P es el precio de la energía eléctrica y η es la elasticidad precio de la demanda.

Con esta información se le pide que calcule el beneficio social bruto del proyecto para el año 1.

1. Desarrollo

a) Determinación situación sin proyecto

Lo primero que debemos hacer es determinar la situación inicial de mercado para cada tipo de consumidor; es decir, determinar el precio y la cantidad de equilibrio para cada uno en la situación sin proyecto.

Para ello debemos seguir los siguientes pasos:

- Calcular la cantidad mensual demandada (en KWH)
- Calcular el precio promedio por KWH

Para calcular la cantidad mensual demandada por cada tipo de consumidor debemos multiplicar la cantidad consumida mensualmente de cada fuente alternativa de energía por su factor de transformación de unidades a KWH (columna 2 del cuadro). En el caso de una familia de ingresos bajos el resultado sería el siguiente:

$$Q_{\text{familia ingresos bajos}} (\text{Kwh/mes}) = 0.16 \left(\frac{\text{Kwh}}{\text{vela}} \right) \times 10 (\text{velas}) + 0.003 \left(\frac{\text{Kwh}}{\text{pilas}} \right) \times 15 (\text{pilas}) + 0.48 \left(\frac{\text{Kwh}}{\text{litro Kerosene}} \right) \times 6 (\text{litro Kerosene})$$

$$Q_{\text{familia ingresos bajos}} (\text{Kwh/mes}) = 4.52$$

Luego, para determinar el precio promedio en la situación sin proyecto debemos calcular el gasto mensual de la situación sin proyecto y dividir este valor por la cantidad total consumida. Siguiendo el cálculo con la familia de ingresos bajos tenemos lo siguiente:

$$G_{\text{familia ingresos bajos}} (\$/\text{mes}) = 10 (\text{velas}) \times 4 (\$/\text{vela}) + 15 (\text{pilas}) \times 3 \left(\frac{\$}{\text{pilas}} \right) + 6 (\text{litro Kerosene}) \times 2 \left(\frac{\$}{\text{pila}} \right)$$

$$Q_{\text{familia ingresos bajos}} (\text{Kwh/mes}) = 97$$

Luego,

$$P (\$/\text{Kwh}) = \frac{\text{Gasto}}{Q} = \frac{97}{4.52} = 21.43$$

b) Determinación situación con proyecto

El precio con proyecto es un dato del proyecto (2 \$/Kwh). El cargo fijo que deben pagar las personas es relevante para tomar la decisión de incorporarse o no al proyecto (conectarse al sistema), pero una vez que esta decisión se tomó, la decisión de consumo depende exclusivamente del precio del Kwh (parte variable de la tarifa).

La cantidad consumida se obtiene -en este caso- por comparación con una familia de características socioeconómicas similares de una localidad cercana (por lo tanto, podemos suponer que el clima es bastante similar y la tarifa cobrada también) pero que dispone de energía eléctrica. En el caso de las familias de ingresos bajos el consumo mensual al disponer de energía eléctrica es de 9 Kwh.

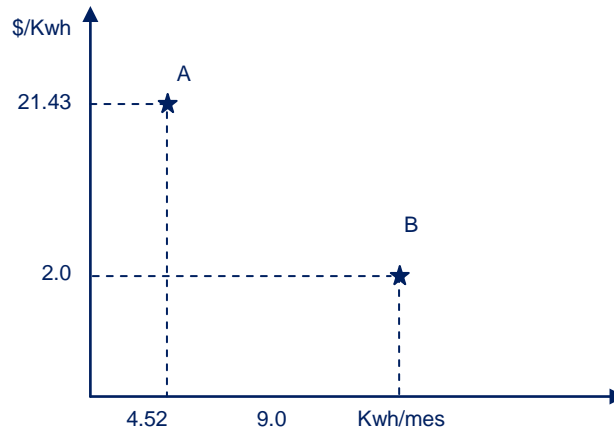
Luego,

$$P_{\text{con proyecto}} = 2 \text{ (\$/Kwh)}$$

$$Q_{\text{con proyecto}} = 9 \text{ (Kwh/mes)}$$

c) Cálculo del Beneficio Social Bruto

Hasta ahora disponemos de la información correspondiente a los puntos A y B del gráfico siguiente.



Según lo indica la Secretaría de Planificación Nacional, la función de demanda por energía eléctrica es del tipo $Q = A \times P^\eta$. Donde A es una constante, P es el precio de la energía eléctrica y η es la elasticidad precio de la demanda.

Con la información disponible podemos calcular η y A.

$$\eta = \frac{\ln\left(\frac{Q_0}{Q_1}\right)}{\ln\left(\frac{P_0}{P_1}\right)}$$

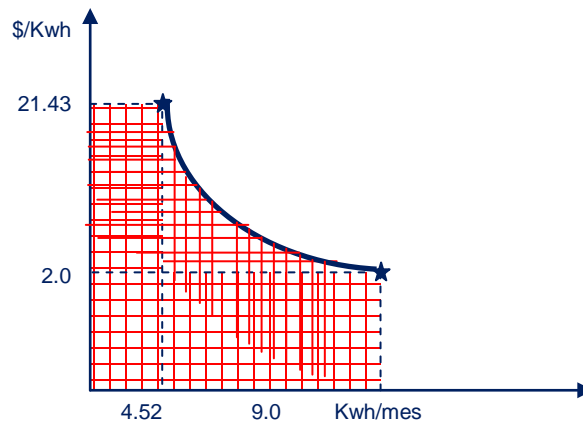
$$A = \frac{Q}{P^\eta}$$

Luego:

$$\eta = \frac{\ln\left(\frac{4.52}{9}\right)}{\ln\left(\frac{21.43}{2}\right)} = -0.29$$

$$A = \frac{4.52}{21.43^{-0.29}} = 11.0$$

La forma funcional definida corresponde a una hipérbola equilátera, luego tiene la forma que se indica en la siguiente figura, luego el BSB es el área sombreada:



Para calcular el área sombreada debemos utilizar la siguiente fórmula (esta se obtiene calculando el área del rectángulo P_0Q_0 más la integral de la función de demanda, que corresponde al área bajo la curva de demanda entre Q_0 y Q_1):

$$BSB_{rest} = P_0Q_0 + \frac{Q_1^{(1+\eta_t)/\eta_t} - Q_0^{(1+\eta_t)/\eta_t}}{(1 + \eta_t)A_t^{1/\eta_t}}$$

Luego, para una familia de ingresos bajos el BSB es:

$$BSB_{rest} = 21.43 \times 4.52 + \frac{9^{(1-0.29)/-0.29} - 4.52^{(1-0.29)/-0.29}}{(1 - 0.29) \times 128.1^{1/-0.29}}$$

$$BSB_{rest} = 129.25$$

¿Le conviene a esta familia conectarse?

El pago que deberá realizar mensualmente es el siguiente:

$$Gasto = Gasto Variable + Gasto Fijo = 2 \times 9 + 40 = 58 (\$/mes)$$

Luego, le conviene pues el BSB mensual es de \$129.25 y tiene un costo de \$58; por lo tanto su excedente neto mensual es de \$71.25.

Calcule el BSB de las otras familias (ingresos medios y altos). ¿Cuál es el BSB anual que genera el proyecto?

IV. Conclusiones

La evaluación social de proyectos es la aplicación práctica de la economía del bienestar a la toma de decisiones de inversión, siendo por lo tanto, necesario para los profesionales que se dedican a la formulación y evaluación de proyectos tener conocimientos básicos de teoría económica, en particular sobre el comportamiento del consumidor y del productor.

Esta publicación fue elaborada con el objetivo de ser un elemento de apoyo a la docencia impartida en los cursos de Preparación y Evaluación de Proyectos por los profesionales del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), pensando fundamentalmente en aquellos profesionales que provienen de áreas distintas a la economía y que requieren comprender en forma básica y muy didáctica, los conceptos de la microeconomía para su posterior aplicación en materias de evaluación social de proyectos.

La primera sección de este documento se concentró en aspectos teóricos básicos de microeconomía, revisándose aspectos relacionados con el comportamiento del consumidor, en donde constatamos que el consumidor determina sus acciones intentando maximizar su nivel de utilidad sujeto a una restricción presupuestaria, revisándose conceptos importantes como utilidad marginal, demanda individual, ley de la demanda, excedente del consumidor, elasticidad. Luego se revisó aspectos relacionados con el comportamiento del productor, quien toma decisiones intentando maximizar su utilidad económica o ganancia, para lo cual debe determinar la combinación de factores productivos que le permita producir al menor costo, surgiendo conceptos como producción marginal, costo marginal, oferta, excedente del productor y elasticidad oferta.

Una vez analizados los conceptos básicos de teoría del consumidor y del productor, analizó cómo la suma horizontal de la demanda y oferta individuales constituyen la demanda y oferta de mercado, las que al interactuar en un mercado sin distorsiones generan un equilibrio que

establece un precio y cantidad producida y consumida que se igualan. Este equilibrio puede verse afectado en presencia de distorsiones de mercado, tales como impuestos o subsidios, entre otras distorsiones.

La segunda sección de este documento revisó el efecto de un proyecto sobre el mercado del producto y de los insumos utilizados en su producción, permitiendo entender los beneficios y costos sociales directos que el proyecto generará y quiénes serán los principales afectados o beneficiados por él.

Finalmente, la tercera sección entrega un conjunto de ejercicios prácticos que le permitirán al estudiante aplicar los conocimientos teóricos con el objeto de facilitar su comprensión.

Es el deseo de los autores que este documento permita a los alumnos y lectores no especialistas en economía a comprender los factores que están detrás de la toma de decisiones de consumidores y productores y les sirva de herramienta para estudiar el efecto que las decisiones de inversión pública tiene sobre los distintos mercados.

Bibliografía

- Engel, Eduardo. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, "Apuntes IN41A".
- Dixit, Avinash y Nalebuff, Barry. "Pensar Estratégicamente", 1a edición, Antoni Bosch, Barcelona, España, 1992.
- Kreps, David. "Curso de Teoría Microeconómica". 1a edición, Mc Graw Hill, Madrid, España, 1995.
- Nalebuff, Barry y Brandenburger, Adam. "Coo-petencia". 2a edición, Editorial Norma, Bogotá, Colombia, 1997.
- Nicholson, W. "Microeconomic Theory: Basic Principles and Extensions". Dryden Press, Chicago, USA, 1992
- Samuelson, P. Economía, Editorial Mcgraw Hill. 1980. México D.F. México. 1984
- Tirole, Jean. "Organización Industrial". 1a edición, Editorial Ariel S.A., Barcelona, España, 1990.
- Varian, Hal. "Análisis Microeconómico". 3a edición, Antoni Bosch, Barcelona, España, 1992.
- _____. "Microeconomía Intermedia". 4a edición, Antoni Bosch, Barcelona, España, 1996.



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL manuales

Números publicados

El listado completo de esta colección, así como las versiones electrónicas en pdf están disponibles en nuestro sitio web: www.cepal.org/publicaciones

77. Elementos conceptuales y aplicaciones de microeconomía para la evaluación de proyectos, Jessica Cuadros, Juan Francisco Pacheco, Fernando Cartes, Eduardo Contreras (LC/L.3511; LC/IP/L.317), 2012.
76. Metodología para elaboração de estratégias de desenvolvimento local, Iván Silva Lira y Carlos Sandoval Escudero (LC/L.3488), 2012.
75. Avance de la Cuenta Satélite de Servicios de Salud en la Región de las Américas, Federico Dorín (LC/L.3456), 2011.
74. Guía para asegurar la calidad de los datos censales, Gladys Massé (LC/L.3431-P), 2011.
73. La capacitación de supervisores y empadronadores en los censos de 2010, María Cecilia Rodríguez (LC/L.3430), 2011.
72. Recomendaciones para los censos de la década de 2010 en América Latina (LC/L.3364-P) 2011.
71. Modelo de análisis del gasto social y primer Objetivo de Desarrollo del Milenio, Rodrigo Martínez, Amalia Palma, María Paz Collinao y Claudia Robles (LC/L.3350-P) 2011.
70. Guía para la elaboración de un proyecto censal, Gladys Massé (LC/L.3324-P), N° de venta: S.11.II.G.43 (US\$ 15.00), 2011.
69. Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público, Marianela Armijo (LC/L.3317-P), N° de venta: S.11.II.G.38 (US\$ 15.00), 2011.
68. Formulación de programas con la metodología de marco lógico (LC/L.3317-P), N° de venta: S.11.II.G.36 (US\$ 15.00), 2011.
67. Censo intercensal de población y vivienda (LC/L.3301-P), N° de venta: S.11.II.G.22 (US\$ 15.00), 2011.
66. Manual del usuario del Observatorio de Comercio e Integración de Centroamérica, José Durán Lima, Andrés Yañez y Mariano Álvarez (LC/L.3289-P), N° de venta: S.11.II.G.11 (US\$ 15.00), 2011.
65. Gasto social: modelo de medición y análisis para América Latina y el Caribe (LC/L.3170-P), N° de venta: S.09.II.G.145 (US\$ 15.00), 2010.
64. Metaevaluación en sistemas nacionales de inversión pública, Juan Francisco Pacheco (LC/L.3137-P), N° de venta: S.09.II.G.113 (US\$ 15.00), 2009.
63. Evaluación de inversiones bajo incertidumbre: teoría y aplicaciones a proyectos en Chile, Eduardo Contreras (LC/L.3087-P), N° de venta: S.09.II.G.73 (US\$ 15.00), 2009.
62. La economía de ingresos tributarios. Un manual de estimaciones tributarias, Fernando R. Martín (LC/L.3047-P), N° de venta: S.09.II.G.49 (US\$ 15.00), 2009.

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: publications@eclac.cl.

Nombre:..... Actividad:..... Dirección:..... Código postal, ciudad, país:..... Tel.: Fax: E.mail:
