



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS

ENFOQUE ECONOMICO DEL MERCADO, TEORIA DE
LA PRODUCCION Y COSTOS

TRABAJO RECEPTACIONAL

JOSE RAUL EUGENIO ORTIZ URIBE

SAN LUIS POTOSI S. L. P.

1981



F
HF5415
.13
07
c.1



1080075055

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS



**ENFOQUE ECONOMICO DEL MERCADO, TEORIA DE
LA PRODUCCION Y COSTOS**

**TRABAJO RECEPTACIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
JOSE RAUL EUGENIO ORTIZ URIBE**

T.
#E541S
0131.
07.



Al Creador Omnipotente,
que escogió para mí
el existir y me ayuda
a mantener
viva la esperanza.

A mis padres Miguel y Margarita,
que con su amor e insistencia
han influido para ser
un reflejo de sus anhelos
que confiadamente
han depositado en mí.

A mis hermanos; Chacha,
Miguel Ángel, Agustín,
Carlos, Verónica,
Rafael, Reyna
y Nena,
que con su presencia
me han sostenido
en el diario andar.

A mis amigos, que en alguna forma
han participado en hacer de mí
un ser lleno de optimismo.

INDICE .

La teoría del costo	53
Costos explícitos	53
CAPITULO I	
El mecanismo del mercado	1
Demanda	1
Concepto	2
Representación :	
Númerica	2
Gráfica	3
Matemática	6
Determinantes	8
Elasticidad :	
Concepto	8
Tipos	8
Determinantes	9
Métodos :	
Gráfico	11
Ingresos totales	12
Porcentajes	16
Derivación	18
Geométrico	20
Oferta	21
Concepto	21
Determinantes	21
Elasticidad	24
El precio del Mercado	26
Una aplicación básica del modelo	32
 CAPITULO II	
Teoría de la producción	36
Función de Producción	36
Superficie de Producción	38
Características de las isocuantas	39
Lo que ocurre cuando uno de los factores es fijo	41
Los factores y el producto	43
Ley de los rendimientos decrecientes	48
Las etapas de la producción	51
La Simetría de las etapas de la producción	53
La Región económica de la producción	58
La Tasa marginal de sustitución técnica	60
Región económica de la producción generalizada	62
Combinación óptima de los recursos para un costo mínimo	64

CAPITULO III

La teoría del costo	68
Costos explícitos	68
Costos implícitos	69
Costos de oportunidad y límites de posibilidades de producción -	70
El costo privado y costo de oportunidad	72
Variaciones en los costos y variaciones en la producción	72
Perspectiva a corto plazo	73
Perspectiva a largo plazo	74
Curvas de costo a corto plazo	74
Curvas de costo total	74
Costos fijos totales	75
Costos variables totales	75
Relación entre la curva de costo variable total y la curva de producto total de recursos variables	77
Costos totales	79
Curvas de costo unitario	79
Costos fijos medios	79
Costos variables medios	80
El costo medio total	83
Costo marginal	84
Curvas de costo a largo plazo	86
Costo medio a largo plazo	88
Costo total a largo plazo	90
La curva de costo marginal a largo plazo	92
Las economías de escala	94
Las diseconomías de escala	95
La planta de escala óptima	97

INTRODUCCION .

Hay en día veces la necesidad de tener un más amplio conocimiento de las ciencias que sirven de auxilio a la actividad económica de las empresas, en la cual hemos, estamos o vamos a prestar nuestros servicios .

El desarrollar este tema nació de la inquietud por conocer cuales son los motivos que ocasionan un aumento o disminución en el nivel de los precios y las cantidades , las razones por las que el monto de producción se incrementa o disminuye. En general, los factores económicos de la empresa que influyen en el desarrollo del país del cual formamos parte .

No es habitual el tratamiento puramente económico de algunos aspectos de la industria, tales como la generación de producción y la presencia de los costos en la misma .

El trabajo que ahora presento pretende realizar esas facetas, obviamente dada la orientación de mi carrera profesional adolece de ciertas limitaciones de carácter técnico que sin embargo he tratado de subsanar ampliando hasta donde me fué posible algunos puntos con miras a lograr un más preciso enfoque. La idea es no invadir campos de acción en lo que sólo un especialista en asuntos económicos puede deambular .

El primer capítulo del trabajo establece las bases técnicas conceptuales que a lo largo del estudio serán tratadas. En el se define y analiza la función de las variables económicas básicas tales como oferta, demanda, elasticidad, y se gráfica matemáticamente la permanencia del punto de equilibrio .

En el capítulo II , se entra de lleno al estudio de la producción, puntal de este trabajo, se ha pretendido realizar un análisis profundo de la misma señalando en que consiste el concepto de función de producción, al hablar de la ley de los rendimientos decrecientes, un clásico concepto en economía, se ha pretendido señalar las implicaciones y aplicaciones prácticas que dicha ley representa en el dinámico proceso productivo. No era posible soslayar en este capítulo la relación que existe entre insumos y productos como base para determinar la eficiencia en la producción .

En el capítulo III se tratan desde el punto de vista matemático y económico los diferentes tipos de costos que existen en economía, y la aplicación que los mismos tienen en la fase fundamental de valorizar en forma real a la producción .

Este es en suma el trabajo que modestamente pongo a su atenta consideración, los objetivos del mismo resultan ser fácilmente deducible, -- proporcionar al interesado en asuntos económicos una base científica y económica confiable y razonada dentro de ciertos límites, para de ahí -- partir al logro de un estudio cada vez más integral y analítico de este aspecto muy poco investigado en la ciencia económica .

Cabe mencionar que este estudio es un enfoque teórico-gráfico, quedando las bases sentadas para aquellos que deseen profundizar sobre -- algún tema que les sea de interés personal .

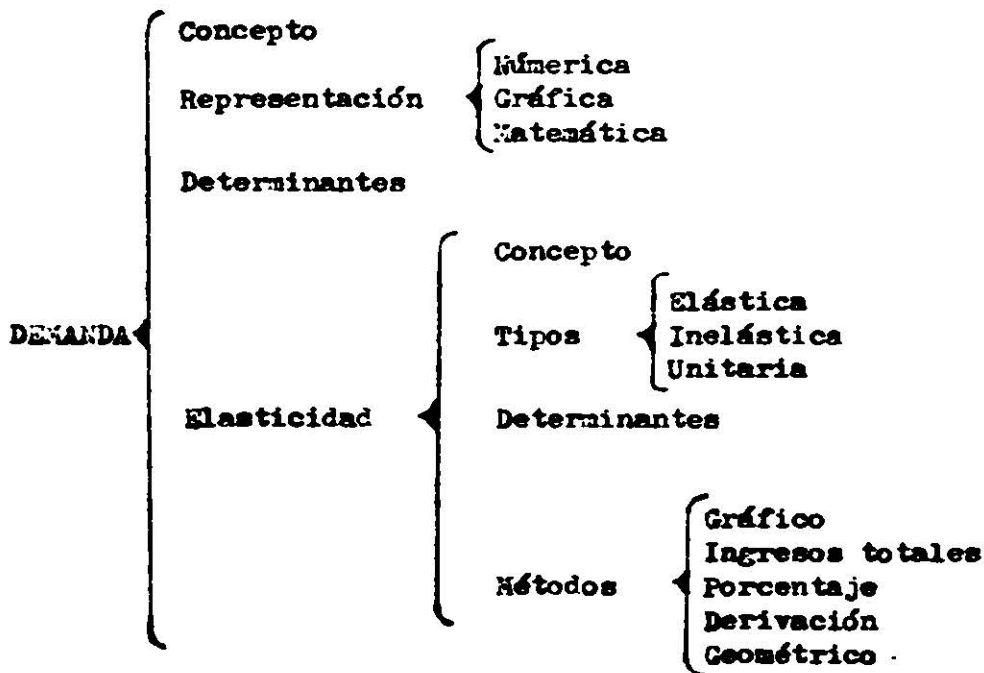
la cantidad de servicios de
C A P I T U L O I
seguros por la década, que será visto en la forma
siguiente :
E L M E C A N I S M O D E L M E R C A D O

C A P I T U L O I

EL MECANISMO DEL MERCADO.- Poniendo un ejemplo, supongamos que el nivel de la vida de la población se va elevando hasta permitir a todos — comprar carne todos los días, en vez de hartarse de papas. Lo que ocurre es que los consumidores empiezan a comprar menos papas y más carne. Esto hace descender el precio de las papas y elevar el de la carne, ocasionando así pérdidas a los cultivadores de papas y ganancias a los ganaderos, todo esto ha ocurrido a través del funcionamiento impersonal de la oferta y la demanda .

Revoluciones como esta se producen muy a menudo en los mercados . — Cuando cambian los deseos y las necesidades de la población, cuando varían las técnicas, las disponibilidades de los recursos naturales y de otros factores productivos, provocando que en el mercado varíen los precios y las cantidades vendidas de bienes y servicios de producción .

Empezaremos por la demanda, que será vista en la forma como lo muestra el cuadro siguiente :



CONCEPTO.- Las diferentes cantidades de un mismo bien que el consumidor esta dispuesto a retirar del mercado a los diferentes precios alternativos posibles en un periodo determinado de tiempo, **CETERIS PARIBUS** .

Diferentes cantidades o monto de un mismo bien, nos referimos a unidades homogéneas de un mismo bien; decimos dispuesto a retirar, es decir que el consumidor puede adquirir eso, no está obligado; diferentes-precios alternativos, que a un precio si sube adquiere cierta cantidad, si baja adquiere otra cantidad; en un periodo determinado de tiempo, el análisis de aquí en adelante va a ser un año, a menos que se indique lo contrario; **CETERIS PARIBUS** , hipótesis de igualdad de condiciones, para efecto de la demanda, lo único que estamos considerando que actúa sobre la cantidad es el precio .

DEFINICIÓN :

NUMÉRICA .- El concepto de demanda se aplica en forma de tabla y nos muestra las distintas cantidades de un mismo bien que los consumidores-retirarán del mercado a precios alternativos. Una tabla de demanda hipotética se presenta en el cuadro 1-1 .

PRECIOS	PRECIO (pesos por kilo) P	CANTIDAD DEMANDADA POR UNIDAD DE TIEMPO (kilos) q
A	10	1
B	9	2
C	8	3
D	7	4
E	6	5
F	5	6
G	4	7
H	3	8
I	2	9
J	1	10

Cuadro 1-1 . Cuadro de demanda de un producto X .

GRAFICA.- Esta representación gráfica es la llamada "curva de demanda". Esta curva de demanda es una tabla de demanda transportada a una gráfica. En la figura 1-1 se muestran gráficamente los datos de la tabla anterior .

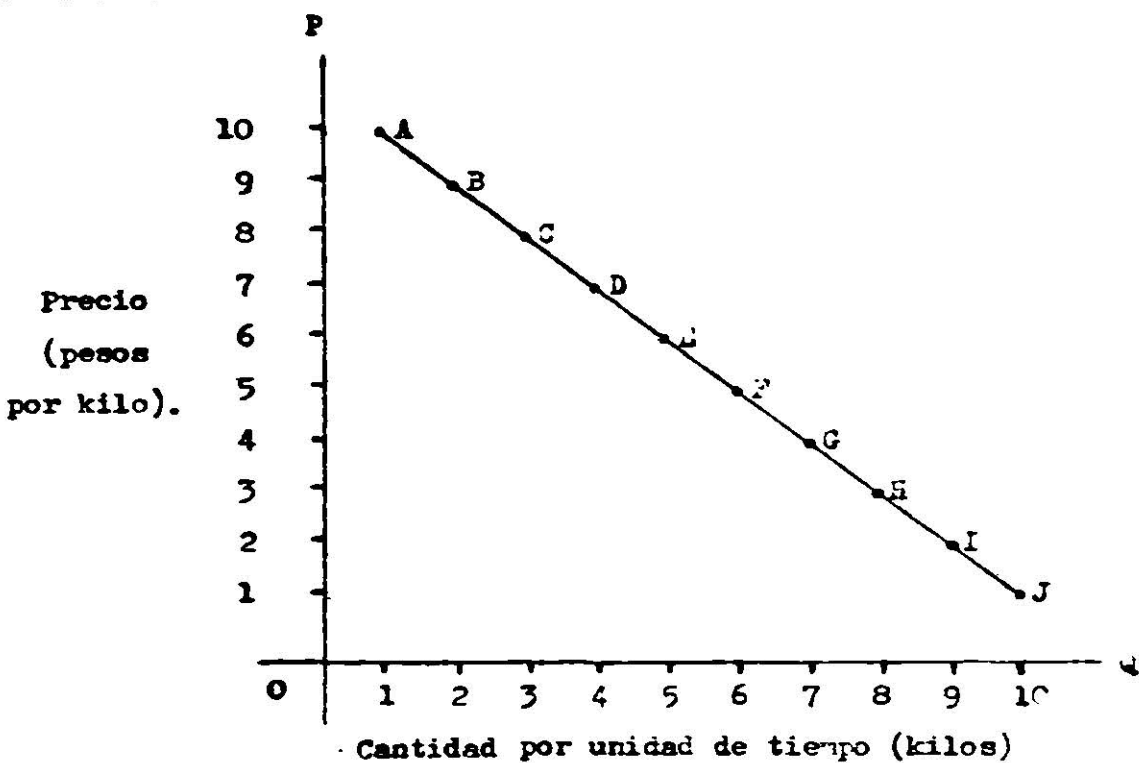


Fig. 1-1. Curva de demanda hipotética de un producto X .

En el eje de las ordenadas medimos los precios y sobre el eje de abscisas la cantidad demandada por unidad de tiempo. Como puede apreciarse, la curva de la demanda decrece observando un descenso de izquierda a derecha provocado por la llamada ley del decrecimiento de la cantidad demandada, que dice: " Si se reduce el precio de un bien, aumentará la cantidad demandada del mismo " o dicho de otro modo : " Si se lanza mayor cantidad de un producto al mercado, sólo podrá venderse a un precio menor " .

Las cantidades a que nos referimos en el cuadro 1-1 o en la figura 1-1, carecen de sentido si no se refieren a un tiempo dado. Las cantidades pueden medirse sobre una base semanal, mensual o anual. No signifi-

caría nada el decir : "Al precio de cinco pesos por unidad de A , los consumidores adquirirán seis unidades del producto". En cambio adquiere mayor consistencia si decimos : "al precio de cinco pesos por unidad de A , los consumidores adquirirán seis unidades del producto por semana (o por mes, o cualquier otro periodo de tiempo)". Así, debemos siempre recordar que no estamos trabajando únicamente con cantidades sino con can-tidades por periodo .

La curva de demanda a que nos referimos en la figura 1-1 es una curva que limita las compras que los consumidores desean hacer de las que no desean hacer. Además, muestra los precios máximos que puede inducirse a los consumidores a pagar por las diferentes cantidades que están indicadas en el eje de abscisas, es decir el precio máximo al que puede venderse cada una de dichas cantidades. O puede considerarse como las cantidades máximas que puede inducirse a los consumidores a retirar a los distintos precios indicados en el eje de ordenadas . Cualquier cantidad y precio representado por un punto colocado en la curva de demanda o hacia la izquierda y abajo de ella es una posible o factible combinación precio-cantidad para los consumidores. Ningún punto situado a la derecha y arriba de la curva de demanda es una combinación posible o factible .

Debemos distinguir claramente entre lo que es un cambio en la demanda y lo que es un movimiento a lo largo de una curva de demanda. Un movimiento a lo largo de una curva dada de demanda, consiste de una variación en la cantidad comprada como consecuencia de un cambio en el precio del bien, permaneciendo invariables todos los demás factores que afectan a la cantidad comprada .

En la figura 1-2 se muestra un movimiento a lo largo de una curva de demanda en la cual una disminución en el precio de p a p_1 provoca un aumento en la cantidad de q a q_1 . Esto no debe considerarse como un cambio en la demanda, ya que ocurre manteniéndose invariable la curva de demanda . Al definir la demanda, suponemos que los factores que pueden-

motivarla permanecen constantes y lo único que hacemos variar es el precio para ver que ocurre con la cantidad .

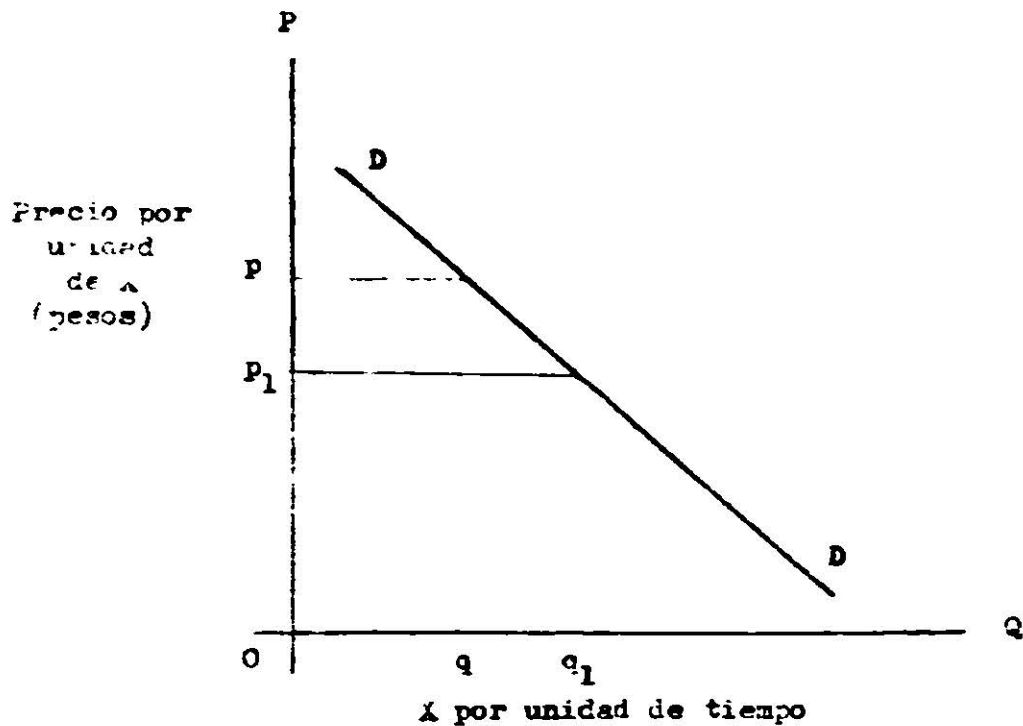


Fig. 1-2. Movimiento a lo largo de una curva de demanda.

Quando cambien dichos factores, la curva de demanda cambiará. Así, - como se muestra en la figura 1-3 , un incremento en el ingreso de los - consumidores llevará la curva de demanda hacia la derecha, desde DD hasta D_1D_1 . Con ingresos mayores, los consumidores desearán aumentar sus - compras a cada precio. Un incremento en los bienes disponibles para los consumidores puede determinar una menor asignación de sus ingresos para comprar el bien X , trasladando así su demanda hacia la izquierda, a la posición D_2D_2 e la figura 1-3 .

El efecto de los cambios en los precios de bienes relacionados sobre la demanda del bien X define la naturaleza de la relación que los liga. Si el bien relacionado es un bien competitivo o sustituto, un aumento de su precio llevará la curva de demanda del bien X hacia la derecha, - pues los consumidores del bien sustituto, ahora más caro, comprarán el bien X . Si el bien relacionado es un bien complementario, un aumento de

su precio disminuirá su venta y ocasionará un desplazamiento hacia la izquierda de la curva de demanda de X . Se demanda menos de X a cada precio debido a la disminución en la venta del bien complementario .

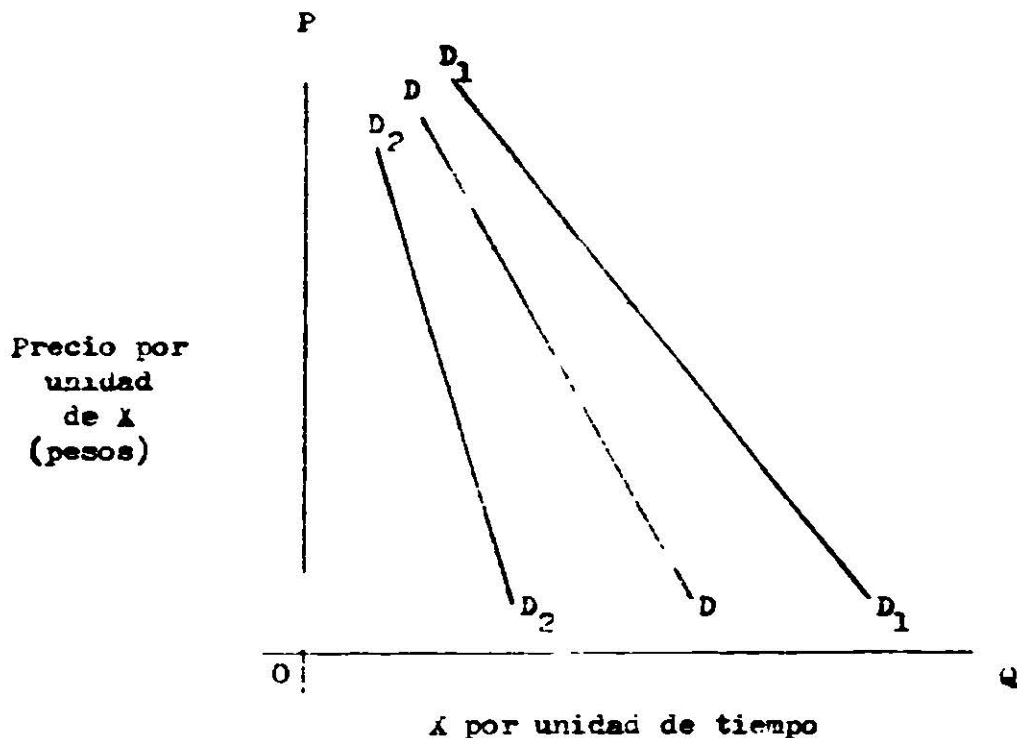


Fig. 1-3. Cambios en la demanda .

MATEMÁTICA .- Al referirnos a la demanda vimos que es decreciente - (cuando el valor de una variable aumenta el de la otra disminuye); por otra parte, si la cantidad demandada q es una función decreciente del precio p , la inversa lo será también; en consecuencia la relación de demanda puede simbolizarse así, en su más general forma :

$$q = f (p) ; \text{ o bien de esta otra manera : } p = f (q)$$

Es conveniente, para fines del análisis económico, expresar la ley a que obedece una demanda particular por medio de una función de tipo-definido, que para nosotros será $q = f (p)$, representable en una curva de determinada clase, que para nuestro estudio es una recta .

Basados en la forma de la ecuación de la recta punto pendiente, la ecuación de la recta que pasa por el punto $P(x,y)$ y cuya pendiente sea

b = :

$$y - y_1 = b (x - x_1) \quad (1)$$

donde y es la variable dependiente y x la variable independiente, - por lo que $y = f (x)$.

Conviene advertir, sin embargo, que en los diagramas trazados, los - economistas, desde Marshall, acostumbran medir sobre el eje de ordena-- das los valores que adquiere el precio, o sea los valores de la varia-- ble independiente, y sobre el eje de abscisas la cantidad que a cada -- uno de dichos valores se demanda, o sea los valores de la variable de-- pendiente. Al sustituir en la ecuación (1) las literales que hemos veni-- do usando para el precio y la cantidad, nos queda :

$$q - q_1 = b (p - p_1) \quad (2)$$

Si consideramos sólo los puntos A y J de la curva de demanda de la figura 1-1 , y sustituimos en la ecuación (2) los valores del punto A, que es el inicial, obtenemos lo siguiente :

$$q - 1 = b (p - 10) \quad (3)$$

Ahora, sabemos que la pendiente de una recta no vertical que pasa -- por dos puntos dados, está dada por el cociente de la diferencia de sus ordenadas y de la diferencia de sus abscisas, tomadas en el mismo orden. Como tenemos invertidas las variables respecto a sus ejes, la pendiente b de la curva de demanda será :

$$b = \frac{q_2 - q_1}{p_2 - p_1} \quad (4)$$

sustituyendo los valores de los puntos A y J , señalados anteriormen-- te, podemos encontrar el valor de b , que sería :

$$b = \frac{10 - 1}{1 - 10} = \frac{9}{-9} = -1$$

Conocido el valor de b , lo sustituimos en la ecuación (3), y pone-- mos la ecuación resultante en función de p , obteniendo lo siguiente :

$$q = 11 - p$$

(5)

La ecuación (5) , es una forma matemática de expresar la demanda .

DETERMINANTES .

La cantidad que retirarán los consumidores será afectada por algunas circunstancias o determinantes, tales como : 1) el precio del bien, 2)- los gustos y preferencias de los consumidores, 3) el número de consumidores que se considera, 4) los ingresos de los consumidores, 5) los precios de bienes relacionados, 6) la variedad de bienes a disposición de los consumidores, y 7) las expectativas de los consumidores referentes a los precios futuros del producto . Podrían mencionarse otras circunstancias, pero estas parece que son las más importantes .

ELASTICIDAD .

CONCEPTO .- En términos generales, elasticidad es la respuesta de la variable dependiente a los cambios de la variable independiente .

Al referirnos a la demanda, la variable dependiente es la cantidad, y la variable independiente es el precio. Además, consideramos que lo único que actúa sobre la cantidad es el precio . Basados en lo anterior podemos ahora, definir la elasticidad de la demanda diciendo que " es la medida del cambio que experimenta la cantidad que de una mercancía se demanda, como efecto de una modificación de su precio." (4) . Esta definición es conocida también como "elasticidad precio de la demanda". El coeficiente de elasticidad o medida se calcula como el cambio porcentual en la cantidad dividido por el cambio porcentual en el precio y es independiente de las unidades que utilicemos para medir la cantidad y precio .

TIPOS :

Hay tres tipos de elasticidad, a saber : Mayor que la unidad o elástica , menor que la unidad o inelástica e igual a la unidad o unitaria.

Si el consumidor responde con un aumento de la cantidad de mercancía que demanda, proporcionalmente mayor a la baja del precio que lo provo-

có ; o viceversa, con una disminución de esa cantidad más que proporcional al ascenso del precio a que se debe, su demanda de dicha mercancía será, de elasticidad mayor que la unidad, o más concretamente dicho, será elástica . Si al contrario, responde con un aumento o con una disminución proporcionalmente menores de la cantidad demandada, al descenso o la elevación del precio que los suscita, será su demanda de elasticidad menor que la unidad, o se dirá que es inelástica . Si la cantidad que demanda varía en la misma proporción con la modificación del precio a que se debe su cambio, la elasticidad de su demanda será igual a la unidad o unitaria, y marcará el punto medio entre la elasticidad mayor y la elasticidad menor que la unidad, o sea, entre el segmento elástico y el inelástico de la propia demanda .

DETERMINANTES .

Los principales factores que influyen en la elasticidad de la demanda de un bien son : 1) La disponibilidad de bienes sustitutos del bien considerado, 2) el número de usos que puede darse al bien, 3) el monto de ingreso que el precio del bien analizado extrae del ingreso del consumidor, y 4) si el precio establecido se halla en el extremo superior o en el inferior de la respectiva curva de demanda . Estos deben considerarse como los puntos claves para determinar si, en las cercanías del precio señalado, la demanda es más o menos elástica .

De los factores enumerados, la disponibilidad de bienes sustitutos es el más importante. Si existen bienes sustitutos, la demanda de un cierto bien tendería a ser elástica .

Cuantos más usos tenga un bien, tendrá a ser más elástica su demanda. A mayor número de usos, existe mayor posibilidad de variación de la cantidad comprada ante cambios en el precio .

La demanda de bienes que representan una parte de los ingresos de los consumidores es probablemente más elástica que la demanda de bienes que son poco importantes para los ingresos del consumidor .

" Si el precio se halla muy próximo al extremo izquierdo de la curva de demanda de un bien, la demanda será probablemente más elástica que -

si estuviera en el extremo derecho. Este determinante de la elasticidad es puramente matemático y su validez depende de la forma de la curva de la demanda. Se fundamenta en una base totalmente distinta a la de los tres determinantes. La figura 1-4 muestra una curva de demanda lineal. Si el precio original es p y cambia a p_1 , y la cantidad original es q y aumenta hasta q_1 , el cambio porcentual de la cantidad es grande, porque la cantidad original era pequeña en comparación con el cambio sufrido por dicha cantidad. Al contrario, el cambio porcentual del precio es pequeño, porque el precio original era grande en comparación con el cambio de los precios. Un gran cambio porcentual en la cantidad dividido por un pequeño cambio porcentual en el precio significa que la demanda es elástica.

Si el precio original es p_2 y cambia a p_3 , y si la cantidad original es q_2 y cambia a q_3 , sucede lo contrario. El cambio porcentual en cantidad es pequeño porque la cantidad original es grande. El cambio porcentual en el precio es grande porque el precio original es pequeño. Un pequeño cambio porcentual en cantidad dividido por un gran cambio porcentual en precio significa que la demanda es inelástica.

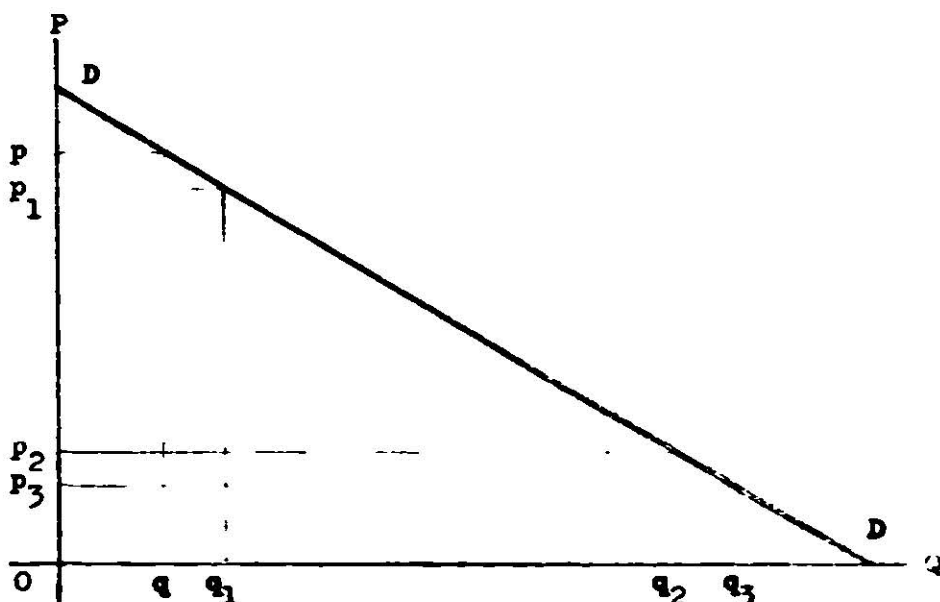


Fig. 1-4. Dependencia de la elasticidad con relación a cambios porcentuales comparativos.

MÉTODOS :

GRÁFICO .- En la medición gráfica de la elasticidad, comúnmente se tiende a cometer un error sencillo, el de confundir la pendiente de una curva con su elasticidad, pensando que una alta pendiente de DD debe significar una demanda inelástica, y una pendiente pequeña debe significar una demanda elástica. Esto no es cierto. La pendiente de DD depende de los cambios absolutos de P y Q, mientras que la elasticidad depende como hemos mencionado, de los cambios porcentuales.

En la figura 1-5, la línea recta ilustra esa falacia de confundir la pendiente con la elasticidad. Esa curva tiene la misma pendiente absoluta en todos sus puntos, pero en lo alto de la línea donde p es alto y su variación porcentual pequeña y donde q es muy pequeño y su variación porcentual es casi, por tanto, infinita, la fórmula numérica para la elasticidad de la demanda nos da una elasticidad muy alta.

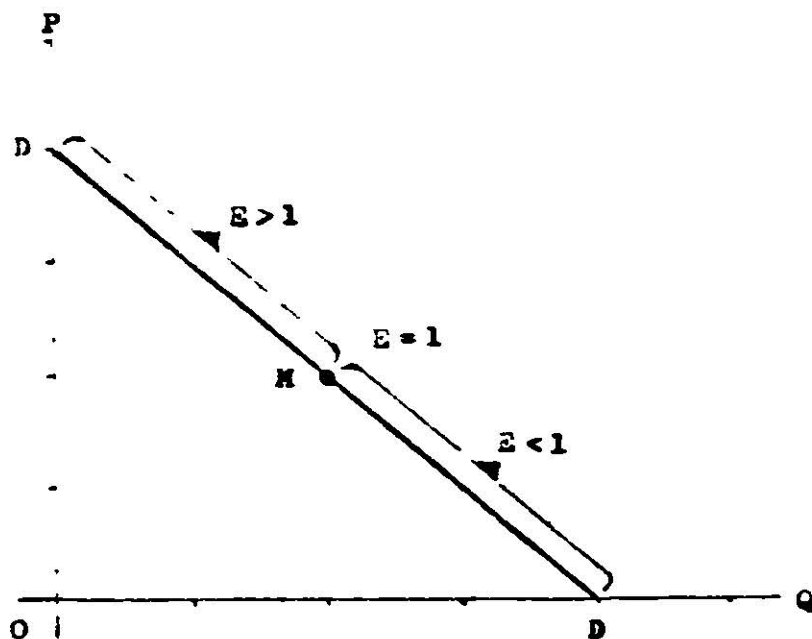


Fig. 1-5. No son iguales la pendiente absoluta y el porcentaje de elasticidad.- Todos los puntos de la línea recta de demanda DD en la figura tienen la misma pendiente absoluta. Sin embargo, por encima del punto medio la demanda es elástica; por debajo de ese punto es inelástica; y en el mismo punto la demanda es unitaria.

O sea, que por encima del punto medio M de cualquier línea recta, - la demanda es elástica, siendo $E < 1$; en el punto medio la demanda tiene una elasticidad unitaria, con $E = 1$; y por debajo del punto medio - la demanda es inelástica, siendo $E > 1$.

Cuando comunmente se comete el mismo error, hay alguna razón, normalmente, para ello. Los casos límite de curvas de demanda completamente vertical y completamente horizontal, que aparecen en la figura 1-6 y 1-7, representan ciertamente los casos límite de demanda perfectamente inelástica y perfectamente elástica, pero de ello no hay que deducir - que los casos intermedios, donde se encuentra la mayoría de los casos reales, tienen elasticidades representadas solo por la pendiente.

La demanda perfectamente inelástica de un bien, sería aquella en la que ningún cambio en el precio pudiera hacer variar la cantidad demandada. Se la representaría gráficamente por medio de una recta, vertical - al eje de las abscisas. También se dice que en tal caso la elasticidad de la demanda es igual a cero, indicando así que el número de unidades compradas será siempre el mismo, cualquiera que sea el precio al que se venda el bien. Figura 1-6.

Una demanda perfectamente elástica sería aquella en la que a un precio dado se compraría una cantidad infinita del bien de que se trate, pero a otro más alto, aunque fuera muy poco, dejara totalmente de comprarse. Su representación gráfica tendría que ser una línea horizontal, paralela al eje de las abscisas. Se dirá entonces que la elasticidad de la demanda es igual al infinito, o que la demanda es infinitamente elástica o que es perfectamente elástica. Figura 1-7.

En cualquiera de los dos supuestos anteriores, la demanda tiene la misma elasticidad a lo largo de toda su curva.

INGRESOS TOTALES.- Hemos visto, que hay tres tipos de elasticidad de la demanda, elástica, inelástica y unitaria. Ahora, vamos a calcular la elasticidad de una curva de demanda por el método de ingresos totales, empezaremos con la demanda elástica.



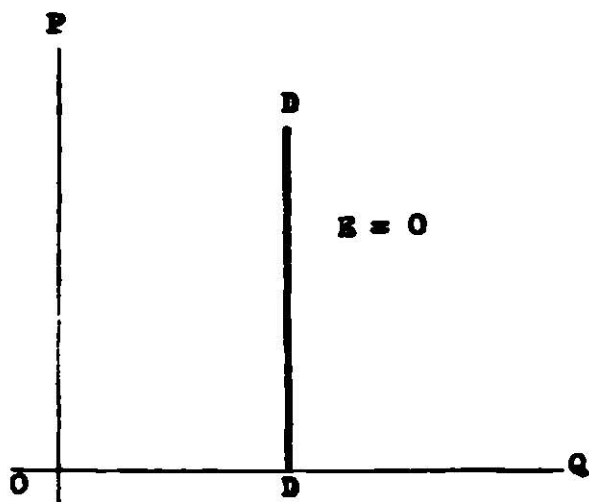


Fig. 1-6 . Curva de demanda perfectamente inelástica .

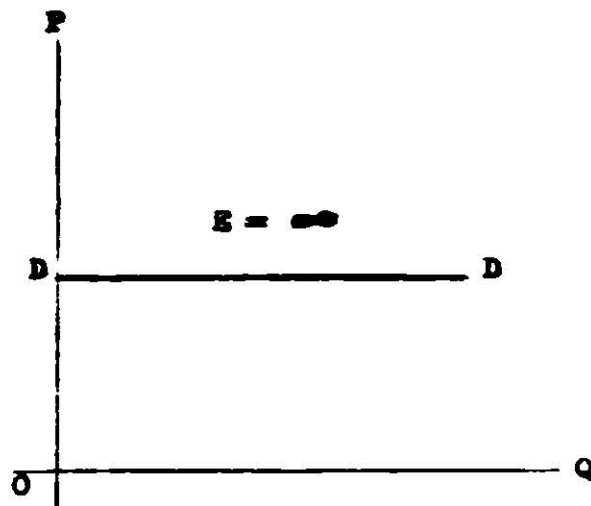


Fig. 1-7 . Curva de demanda perfectamente elástica .

1. Cuando la reducción de p hace que q se eleve tanto que aumenta el ingreso total, $p \times q$, decimos que se trata de una "demanda elástica" o que la elasticidad de la demanda es "mayor que la unidad". La variación porcentual de q excede a la de p .

2. Cuando la reducción de p hace que q se eleve en una proporción — exactamente igual a la de p , de manera que el ingreso total, $p \times q$, — "no varíe", hablamos de una "demanda de elasticidad igual a la unidad" o decimos que la elasticidad de la demanda es numéricamente igual a la unidad o "unitaria".

3. Cuando una reducción porcentual de p provoca un aumento porcentual de q tan pequeño que el ingreso total, $p \times q$, desciende, decimos que la demanda es "inelástica" o que la elasticidad de la demanda es — "menor que la unidad" (pero no menor que cero).

En la figura 1-8, 1-9, y 1-10 representamos gráficamente cada uno de los tres casos. En todos ellos, p desciende desde A hasta B .

El precio y la cantidad correspondientes a cualquier punto de la curva los podemos leer en los ejes de coordenadas, y así calcular el ingreso total, que es el producto $p \times q$, con lo que tenemos que el ingreso-

total correspondiente a un punto de la curva **A**, por ejemplo, es igual al área del rectángulo formado por ese punto con los dos ejes de coordenadas. Por tanto, observando cómo varía el área de tal rectángulo según vamos reduciendo el precio y descendiendo el punto angular a lo largo de la curva, sabremos cuál de las tres categorías de la elasticidad corresponde a ese movimiento.

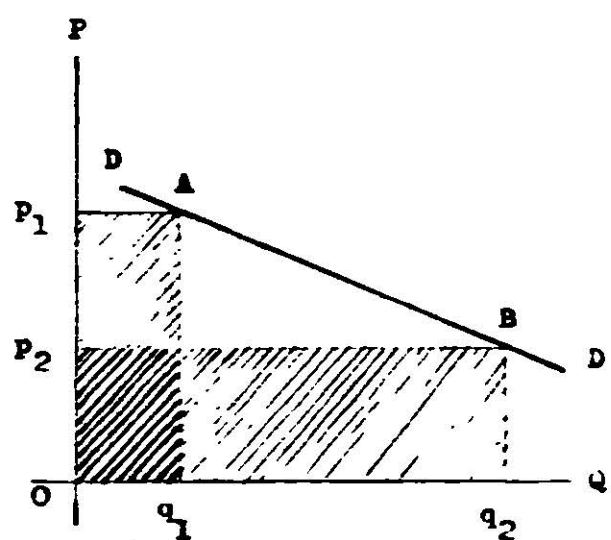


Fig. 1-8 . Curva de demanda elástica .

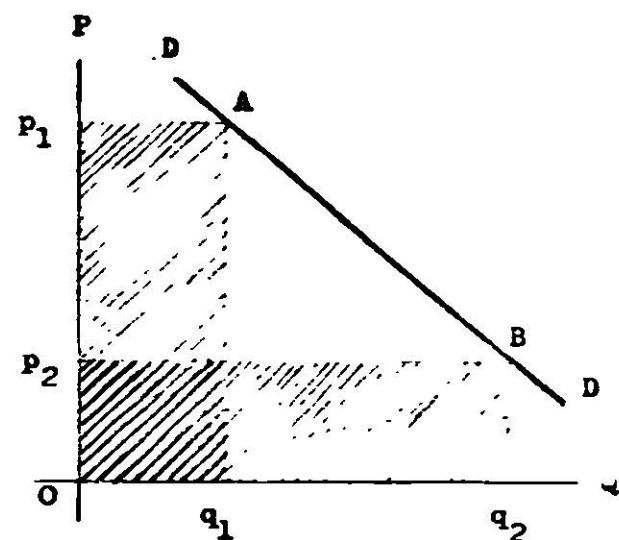


Fig. 1-9 . Curva de demanda unitaria .

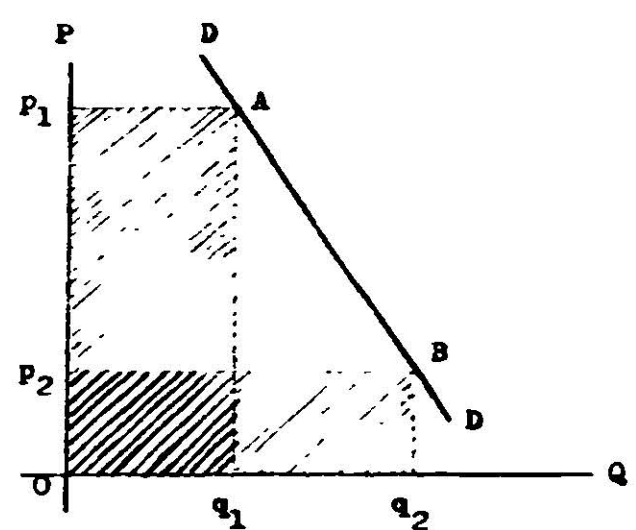


Fig. 1-10 . Curva de demanda inelástica .

Como un ejemplo adicional, calcularemos la elasticidad de la curva de demanda citada en el cuadro 1-1 , por el método de ingresos totales, añadiendo ahora, la columna de ingresos totales, $p \times q$, como se muestra en el cuadro 1-2 .

PUNTOS	PRECIO	CANTIDAD DEMANDADA	INGRESOS
	(pesos por kilo) p	POR UNIDAD DE MUESTRA (kilos) q	TOTALES. p x q
A	10	1	10
B	9	2	18
C	8	3	24
D	7	4	28
E	6	5	30
F	5	6	30
G	4	7	28
H	3	8	24
I	2	9	18
J	1	10	10

Cuadro 1-2 . Cuadro de demanda e Ingresos totales .

Los datos del cuadro 1-2 , los trasladamos a una gráfica como se muestra en la figura 1-11 . Descendiendo por la curva de demanda de A hacia D , la elasticidad de la demanda se reduce, pero es mayor que uno, y el ingreso total se incrementará .

Es evidente que a medida que descendemos por la curva de demanda desde E hasta F , la elasticidad continua disminuyendo, pero ahora, en ese tramo, es unitaria y el ingreso total es máximo . Si continuamos descendiendo, la elasticidad seguirá disminuyendo, y ahora es menor que la unidad, es decir, que desde G hasta J , la demanda es inelástica .

Como se ve, la mayoría de las curvas de demanda comienzan siendo elásticas cuando el precio es alto, terminan siendo inelásticas cuando aquel es bajo, y entremedias tienen un punto en el que el ingreso total es máximo y en el que la elasticidad es igual a la unidad .

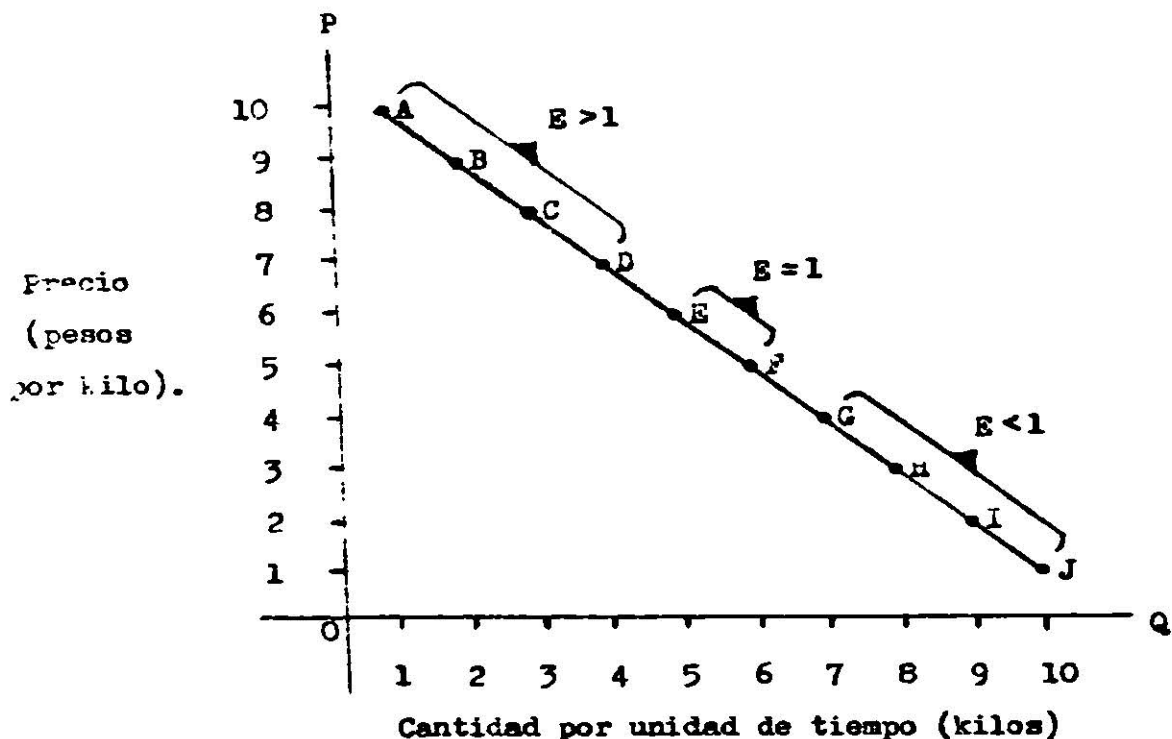


Fig. 1-11 . Medición de elasticidad en una curva de demanda lineal por el método de ingresos totales .

FORCENTAJES .- En términos algebraicos, la definición de elasticidad se expresa así :

$$\epsilon = \frac{\Delta q/q}{\Delta p/p} \quad (6)$$

La fórmula puede hacerse visible siguiendo el movimiento desde A - hasta B en la figura 1-12 . El cambio en la cantidad desde q hasta q₁ es Δq. El cambio en el precio desde p hasta p₁ es Δp. El número de coeficiente que mide la elasticidad se obtiene dividiendo un porcentaje por otro porcentaje y es un número puro o adimensional, independiente - de las unidades de medida que se hayan usado. Cuando se mide la elasticidad entre dos puntos de una curva de demanda, por el método de porcentajes, el concepto se llama "elasticidad-arco" .

Supongamos que queremos medir la elasticidad de la demanda entre los puntos A y B de la figura 1-12 , siendo las coordenadas de los dos - puntos las siguientes :

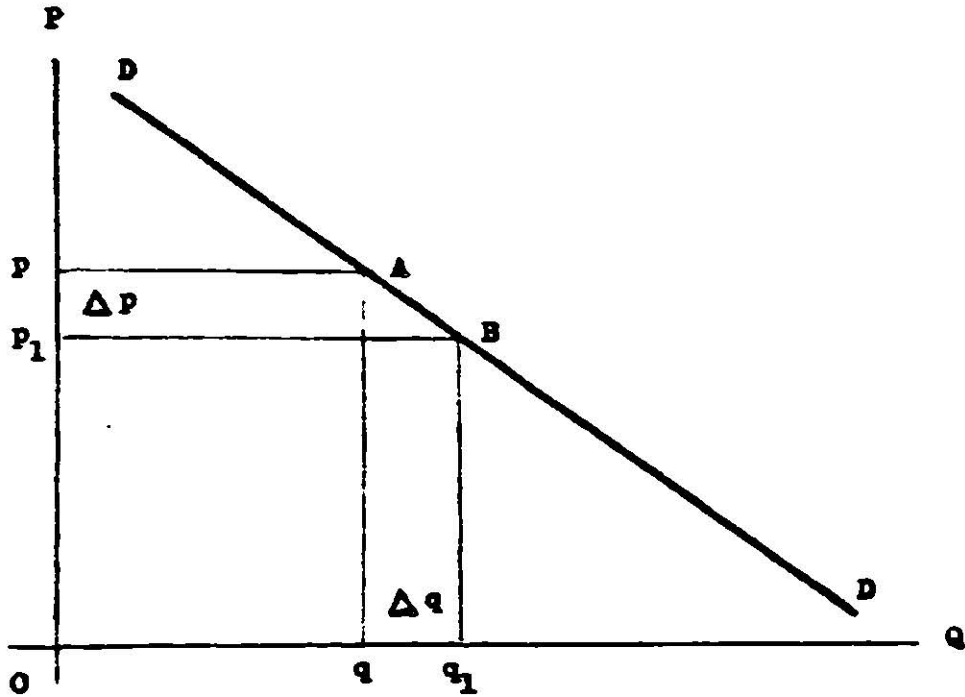


Fig. 1-12 . Medición de la elasticidad por el método de porcentajes.

	P (pesos)	q (litros)
En el punto A	10	100 000
En el punto B	9	120 000

Si nos movemos de A hasta B, tenemos que la fórmula de elasticidad queda expresada en valores, así :

$$\epsilon = \frac{\frac{20\ 000}{100\ 000}}{\frac{-1}{10}} = \frac{200\ 000}{-100\ 000} = -2$$

Sin embargo, si nos movemos en la dirección opuesta, desde B hasta A, tenemos

$$\epsilon = \frac{\frac{-20\ 000}{120\ 000}}{\frac{1}{9}} = \frac{-180\ 000}{120\ 000} = -1.5$$

Los cambios porcentuales de los precios y las cantidades son diferentes y dependen de cuales sean el precio y la cantidad inicial .

Diferentes puntos de partida nos conducen a diferentes valores del coeficiente de elasticidad .

Los cálculos precedentes demuestran que la medición de elasticidad—arco entre dos puntos de una curva de demanda constituye tan solo una —aproximación. Cuanto más apartados estén los puntos entre los que se —calcula la elasticidad, mayor será la discrepancia que existirá entre —los coeficientes de elasticidad que se calculan y menos confiables se—rán cada uno de ellos . Si queremos que la elasticidad—arco tenga senti—do, debemos medirla entre dos puntos próximos de la curva de demanda .

Para evitar la discrepancia en la elasticidad—arco que se presenta —al medirla desde A hasta B , la experiencia dice que una regla tan —buena como otra cualquiera consiste, no en comparar la variación del —precio con el antiguo o con el nuevo, sino en relacionarla con la media de los dos . Así al medir la elasticidad entre A y B , el coeficiente—de elasticidad será :

$$\epsilon = \frac{-2 + (-1.5)}{2} = -1.75$$

El coeficiente de elasticidad de la demanda tendrá signo negativo, —ya que el precio y la cantidad varían en direcciones opuestas. Sin em—bargo cuando los economistas hallan la magnitud de la elasticidad, pres—cinden del signo y lo que hacen es tomar el valor absoluto .

DERIVACION .- Si se mide la elasticidad en un punto de la curva, pa—ra un cambio infinitesimal del precio, por el método de derivación, el—concepto recibe el nombre de elasticidad—punto .

El concepto elasticidad punto es más preciso que el de elasticidad—arco. Si los dos puntos entre los que se mide la elasticidad—arco se —van aproximando más y más, llegan a convertirse en un solo punto. La—elasticidad en un punto es la elasticidad en un arco, cuando la distan—cia entre los dos puntos tiende a cero .

La figura 1-13 muestra una demanda que es una línea recta . Si queremos medir la elasticidad en el punto P , aplicamos la fórmula básica de la elasticidad :

$$\epsilon = \frac{\Delta q/q}{\Delta p/p} = \frac{\Delta q}{q} \times \frac{p}{\Delta p}$$

que también puede escribirse :

$$\epsilon = \frac{\Delta q}{\Delta p} \times \frac{p}{q}$$

En términos de cálculo .

$$\epsilon = \lim_{p \rightarrow 0} \frac{\Delta q}{\Delta p} \times \frac{p}{q} \quad \frac{dq}{dp} \times \frac{p}{q}$$

En la curva de demanda, $\Delta p / \Delta q$ es la expresión algebraica de la pendiente aproximada de la curva para pequeños cambios en el precio partiendo del punto P . Geométricamente, la pendiente de la curva de demanda es MP/MT .

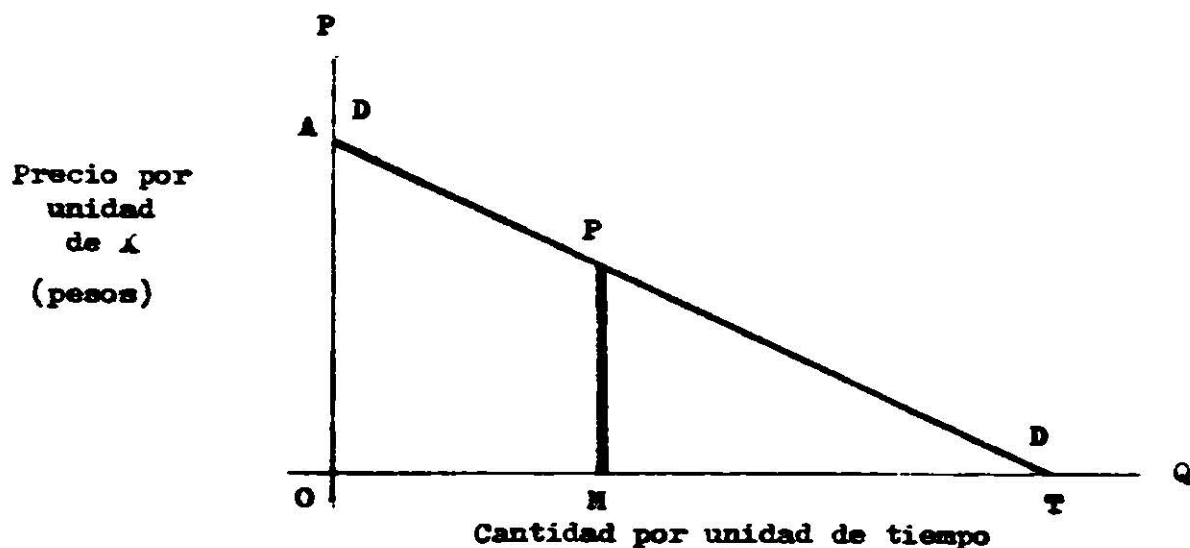


Fig. 1-13 . Medición de la elasticidad en un punto .

Por tanto, $\Delta p / \Delta q = MP/MT$, o tomando las recíprocas de ambas fracciones, $\Delta q / \Delta p = MT/MP$.

El precio en el punto P es MP y la cantidad en ese punto es OM. - Así, en el punto P

$$\epsilon = \frac{MT}{MP} \times \frac{MP}{OM} = \frac{MT}{OM}$$

GEOMETRICO .- Este método es muy usual para medir la elasticidad a puntos que estén sobre una curva de demanda que no sea lineal. Supongamos que deseamos medir la elasticidad de demanda en el punto P de la curva de demanda de la figura 1-14. Primero, se dibuja una tangente al punto P extendiéndola hasta que corte el eje de las cantidades (punto T). La curva de demanda y la tangente coinciden en el punto P y, además, tienen la misma pendiente; por tanto, sus elasticidades también deben ser iguales en ese punto. La medición de la elasticidad puede hacerse como se efectuó en el método anterior. Si dibujamos una perpendicular desde el punto P hasta OT y llamamos M a la intersección de esta línea con el eje de las cantidades, la elasticidad de la demanda en el punto P es igual a MT/OM.

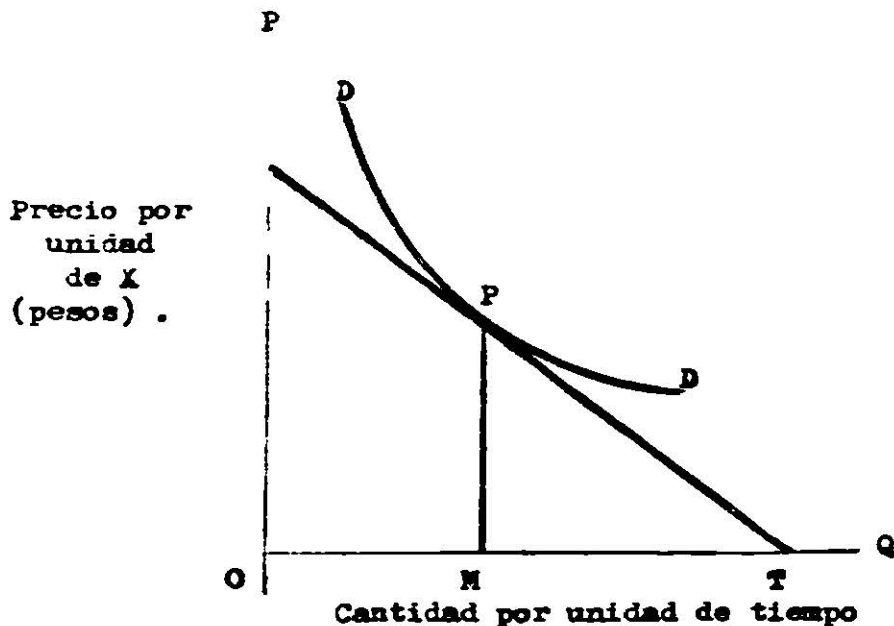


Fig. 1-14. Medición de la elasticidad sobre una curva de demanda no lineal.

O F E R T A .

CONCEPTO .- Las diferentes cantidades ofrecidas de un mismo bien que el consumidor esta dispuesto a retirar del mercado a los diferentes precios alternativos posibles en un periodo determinado de tiempo CETERIS-PARIBUS .

Así como la demanda relaciona los precios con las cantidades que los consumidores desean comprar, una tabla o curva de oferta representa la relación entre los precios y las cantidades por unidad de tiempo que -- los oferentes desean vender .

Normalmente, la curva de oferta tendrá pendiente positiva, ya que -- precios más altos inducen a los vendedores a llevar al mercado más cantidades del mismo bien y motivarán a entrar al mercado a más vendedores. O sea, la curva de oferta es por lo general creciente de izquierda a derecha .

Lo anteriormente expuesto, nos permite establecer como ley fundamental de la oferta --salvo casos excepcionales-- el siguiente principio : - La cantidad que de un mismo bien se ofrece en venta, tiende a variar en razón directa del precio, siempre y cuando todas las condiciones en que operan los oferentes permanezcan constantes, es decir que se cumpla la hipótesis de igualdad de condiciones . Un cuadro hipotético de oferta -- es el que se muestra en el cuadro 1-3 y la correspondiente curva de oferta se representa en la figura 1-15 .

DETERMINANTES .- Las circunstancias o determinantes que consideramos -- constantes al definir la oferta básicamente son : 1) el conjunto de precios de los recursos usados para producir el bien o producto, y 2) la -- variedad de técnicas de producción disponibles .

Al igual que la curva de demanda, la curva de oferta es una línea límite entre lo que los vendedores harán y no harán. A cualquier precio -- dado los vendedores estarían dispuestos a ofrecer menos de la cantidad -- mostrada por la curva de oferta a dicho precio, pero no pueden ser inducidos a ofrecer más . Para ser inducidos a ofertar cualquier cantidad -- dada, los vendedores deben recibir por lo menos el precio mostrado por--

PUNTOS	PRECIO (pesos por kilo)	CANTIDAD OFRECIDA POR UNIDAD DE TIEMPO (kilos)
A	2.50	1
B	3.00	2
C	3.50	3
D	4.00	4
E	4.50	5
F	5.00	6
G	5.50	7
H	6.00	8
I	6.50	9
J	7.00	10

Cuadro 1-3 . Cuadro de oferta de un producto X .

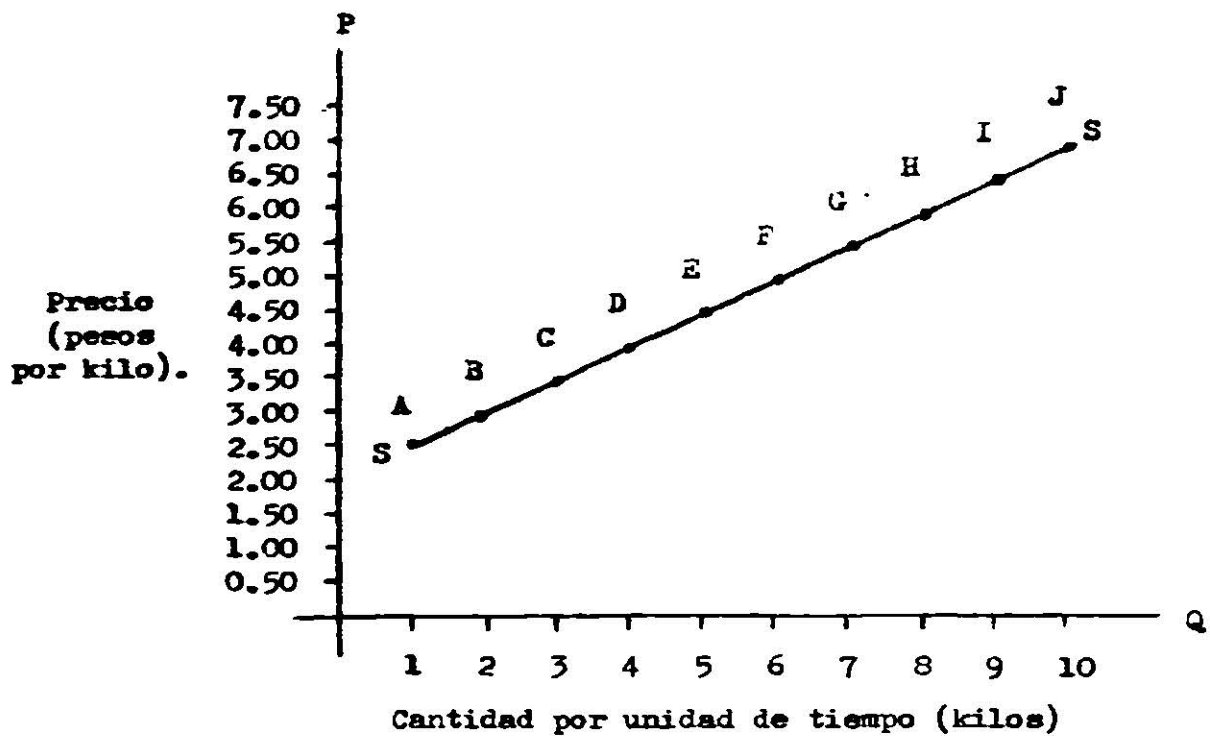


Fig. 1-15 . Curva de oferta del producto X .

la curva de oferta a dicha cantidad. Ofrecerían dicha cantidad por un precio unitario más alto, pero no la ofrecerían por menos. Cualquier punto situado en la curva de oferta, o arriba y a la izquierda de ella, representa una cantidad posibleo factible ofertada al precios indicado. Cualquier punto situado debajo y a la derecha de ella no es posible o factible .

Para consistencia y precisión en las definiciones es necesario distinguir entre un movimiento a lo largo de una curva de oferta dada y un cambio en la oferta. En la figura 1-16 un cambio en el precio de X de p_1 a p_2 incrementa la cantidad ofrecida de q_1 a q_2 . Esto representa un movimiento a lo largo de una curva de oferta -no un cambio en la oferta.

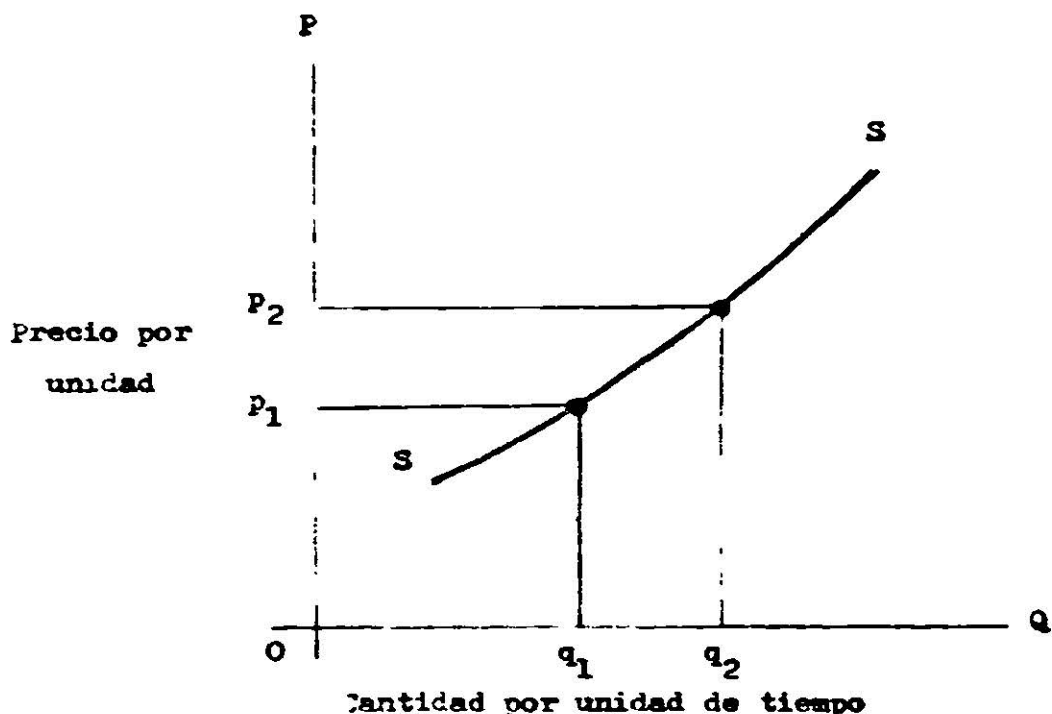


Fig. 1-16 . Un movimiento a lo largo de una curva de oferta.

Se define un cambio en la oferta como un desplazamiento de la curva de oferta, como se muestra en la figura 1-17 y es resultado de un cambio en uno de los determinantes o circunstancias que habíamos considerado como constantes. El cambio es de SS a S_1S_1 .

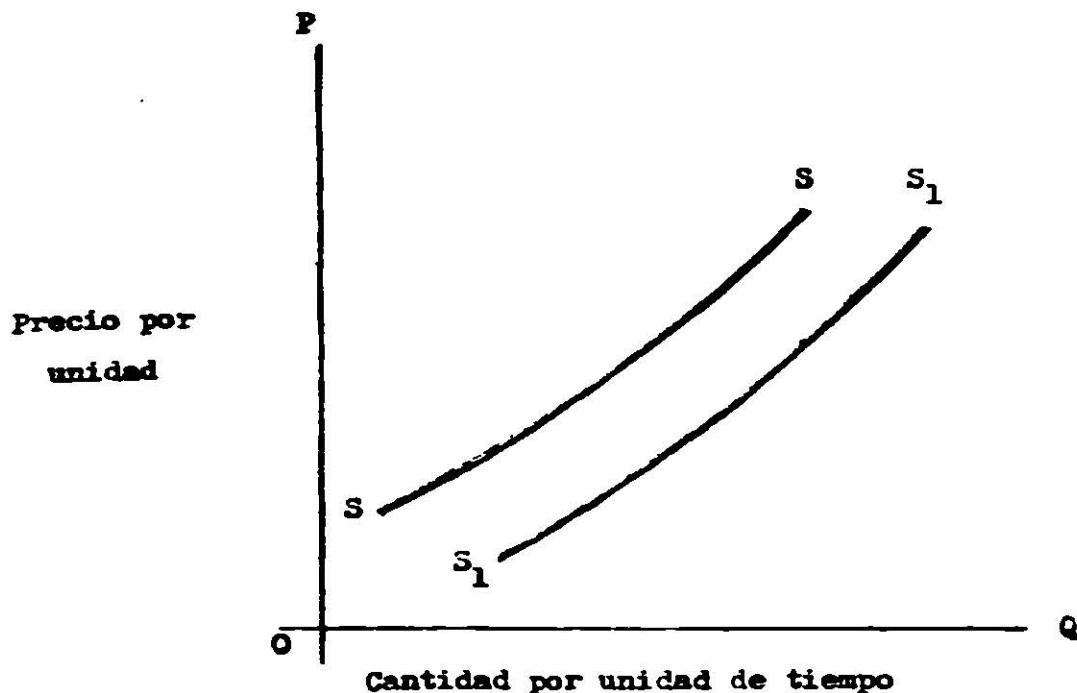


Fig. 1-17 . Un cambio en la oferta .

ELASTICIDAD .- Con la oferta podemos hacer lo mismo que con la demanda, y los economistas han creado el concepto de "elasticidad de la oferta" para indicar el aumento porcentual que experimenta Q cuando el — precio de competencia asciende en determinado porcentaje . (Puede observarse que si la curva de oferta es creciente, hablamos del aumento de P , no de su descenso, como decíamos en el caso de la curva descendente de demanda.)

Si la cantidad ofrecida es la misma a cualquier precio (como puede ocurrir en el caso de un bien perecedero), tenemos el caso límite de una oferta perfectamente inelástica. Si la curva de oferta es una recta horizontal (en el "caso de costos constantes"), de manera que el menor — descenso de P reduce Q hasta cero y el menor ascenso de P eleva — hasta infinito la cantidad ofrecida, tenemos el caso opuesto de oferta perfectamente elástica. Y entre esos dos extremos decimos que la oferta es inelástica o elástica, según que el aumento porcentual de Q sea menor o mayor, respectivamente, que el ascenso porcentual de P .

La elasticidad de la oferta no es un concepto tan útil como la elasticidad de la demanda, ya que este último nos decía, además, lo que ocurre con el ingreso total al variar el precio. No obstante, la elasticidad de la oferta también nos describe otro hecho importante, que es el siguiente : la variación del precio producirá efectos cada vez mayores en la cantidad ofrecida, según vamos pasando de la situación momentánea o del muy corto plazo a una situación de corto plazo y, finalmente, a la situación de largo plazo .

Es decir, que la elasticidad de la oferta es mayor considerada a largo plazo, cuando ya se han adaptado al nuevo precio todas las demás condiciones .

Para efectuar la medición de la elasticidad de la oferta, los métodos más usuales son el de derivación y el geométrico .

EL PRECIO DEL MERCADO .

Hasta ahora hemos venido considerando como factible toda clase de precios, y decíamos que a tal precio las ventas serán tales y a otro precio las ventas serán otras. Pero, en realidad, no podemos conocer hasta donde llegarán los precios, cuanto se producirá y consumirá, ya que la curva sola de oferta no puede decirnoslo, ni tampoco, solo la curva de demanda .

Las curvas de demanda y oferta de un cierto bien pueden situarse en una misma gráfica para mostrarnos las fuerzas que determinan el precio de mercado. La curva de demanda da a conocer lo que desean hacer los compradores y la de oferta lo que desean hacer los vendedores. Se considera que la demanda de los consumidores no depende en lo absoluto de la actividad de los vendedores. En igual forma, se considera que la curva de oferta es independiente de la actividad de los consumidores. Finalmente, también se supone que los diversos consumidores actúan independientemente entre sí, al igual que los vendedores .

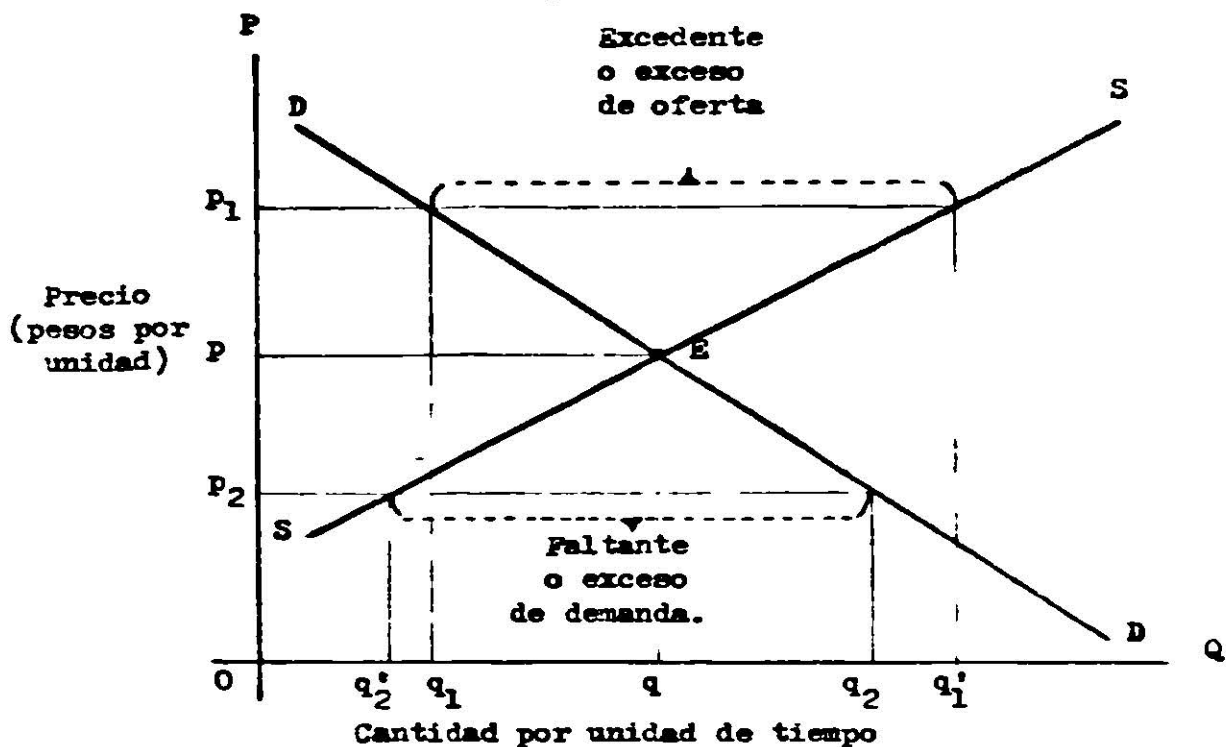


Fig. 1-18. Determinación del precio de equilibrio .

La figura 1-18 nos muestra la determinación de precios de mercado. A un nivel de precio p_1 , los consumidores desean tomar la cantidad q_1 por unidad de tiempo. No obstante, los oferentes llevarán al mercado la cantidad q_1' por unidad de tiempo; de este modo, se acumularán excedentes de q_1 a q_1' por unidad de tiempo. Cualquier vendedor con un excedente piensa que si disminuye un poco el precio fijado por otros vendedores puede deshacerse de su excedente. Por tanto, hay un aliciente para que los vendedores, como grupo, bajen sus precios y reduzcan la cantidad ofrecida. El precio será impulsado a la baja por los vendedores; disminuirán las cantidades ofrecidas; y habrá un aumento en las cantidades consumidas.

Por último, el precio bajará hasta p y los consumidores desearán adquirir exactamente la cantidad que los vendedores desean colocar en el mercado a ese precio.

Supongamos ahora que los vendedores fijan inicialmente un precio p_2 . A ese precio los consumidores desean adquirir una cantidad q_2 por unidad de tiempo. Ahora resulta un faltante igual a la diferencia entre q_2 y q_2' por unidad de tiempo. Enfrentados ante esta escasez, los consumidores se disputarán la oferta disponible y esta situación persistirá mientras subsista la escasez.

Cuando el precio aumente a p por la postura de los consumidores, la escasez habrá desaparecido y los consumidores se llevarán la cantidad que los vendedores desean vender a dicho precio.

El precio p se denomina precio de equilibrio, es decir, el único precio que, si se alcanza, será mantenido, es aquel en que se igualan las cantidades ofrecidas y demandadas. El equilibrio de competencia se localiza en el punto de intersección de las curvas de oferta y demanda.

Apoyados en lo anterior, podemos ahora conceptualizar lo que se conoce como el punto de equilibrio, que en la figura 1-18 se denota con la letra E: "Punto de equilibrio es aquel donde el demandante está dispuesto a retirar del mercado a un precio dado las cantidades que el oferente está dispuesto a ceder a ese mismo precio".

Esta es en esencia la teoría de la oferta y la demanda, de la que podemos concluir que todos los oferentes y demandantes contribuyen a fijar el nivel de precio de equilibrio .

EFFECTOS DE UN CAMBIO DE LA OFERTA O DE LA DEMANDA .- Veremos en primer lugar, como los cambios de la demanda modificarán el precio de equilibrio y el monto de venta correspondiente. Imaginemos que en la figura 1-19 SS representa la oferta que permanece constante, mientras la demanda cambia. Si la posición inicial de la demanda es DD , el precio será p , y q la cantidad vendida; pero supongamos que la demanda se incrementa hasta D_1D_1 . Al precio original p habrá un déficit de qq' , y los consumidores elevarán el precio a p_1 , y la cantidad colocada en el mercado aumentará a q_1 . Tras el incremento de la demanda, el nuevo precio de equilibrio y la nueva cantidad de equilibrio son p_1 y q_1 , respectivamente .

En la misma figura podemos ilustrar los efectos de una reducción de la demanda sobre el precio y la cantidad intercambiada de un bien. Siendo DD la curva de demanda inicial y SS la de oferta. Ahora se supone que la demanda baja a D_2D_2 , y al precio de equilibrio inicial p hay un excedente de q a q'' . El nuevo precio de equilibrio y la nueva cantidad de equilibrio serán p_2 y q_2 , respectivamente, siendo ambas menores .

Sin embargo, las alteraciones que provocan en el precio y en las cantidades las modificaciones de la demanda no siempre son proporcionales, para saber cual de los dos cambia en mayor grado es preciso tomar en cuenta la elasticidad de la oferta. Una oferta perfectamente elástica o de elasticidad infinita sería aquella en la que a un precio dado, se ofreciera una cantidad infinita del bien. Resulta obvio que con una oferta así, cualquier incremento de la demanda, aunque incapaz de influir en el precio, aumentará el monto de la mercancía vendida. Si la oferta fuese perfectamente inelástica, o de elasticidad igual a cero cuando ningún cambio en el precio puede hacer variar la cantidad ofrecida. En este caso, el aumento de la demanda podría suscitar alzas considerables

del precio, pero no el incremento de la cantidad vendida .

Entre los límites anteriores, los posibles grados de elasticidad de la oferta son innumerables, y, por lo mismo, también las diversas proporciones en que pueden influir sobre el precio y la cantidad vendida - las modificaciones de la demanda .

Podemos concluir, que entre más elástica sea la oferta, mayor será la alteración correspondiente en la cantidad vendida y menor la que sufra el precio; y mientras menos elástica sea, menor será el cambio que la cantidad vendida experimente, y mayor el del precio .

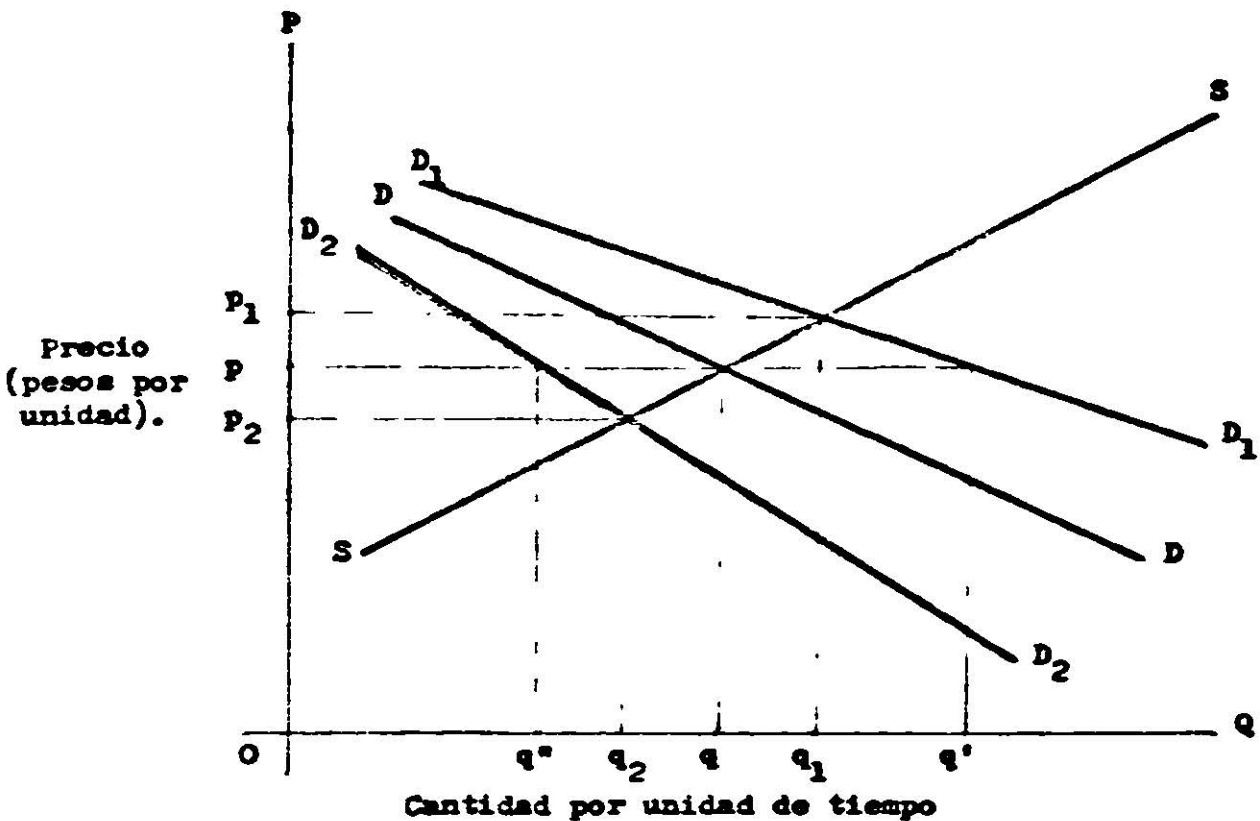


Fig. 1-19 . Efectos de un cambio en la demanda .

Análogamente, si suponemos en la figura 1-20 que la demanda DD permanece constante, y que la oferta inicial es SS, y por tanto que el precio de mercado es p, y q la cantidad que a él se vende. Si la oferta aumenta y su nueva curva es S₁S₁. Al precio de mercado inicial de p habrá un excedente de qq', lo que provocará que el precio baje a p, y la cantidad vendida a q₁. Por el contrario si la —

oferta disminuyera a S_2 , se producirá un déficit de qq'' al precio de equilibrio p . El precio se elevaría a p_2 y la cantidad vendida se reduciría a q_2 .

Tampoco son proporcionales las alteraciones que causan en el precio y la cantidad vendida las modificaciones de la oferta; para averiguar cuál de los dos cambia más, tenemos que tomar en cuenta la elasticidad de la demanda. Como ya sabemos la demanda es perfectamente elástica -- cuando a un precio dado los compradores adquieren toda la cantidad de mercancía que se les ofrece; y es perfectamente inelástica cuando ningún cambio en el precio puede modificar la cantidad comprada.

Entre esos dos límites, los grados posibles de elasticidad de la demanda son múltiples y, en consecuencia, variables las proporciones en que los cambios en la oferta pueden afectar al precio y a la cantidad vendida.

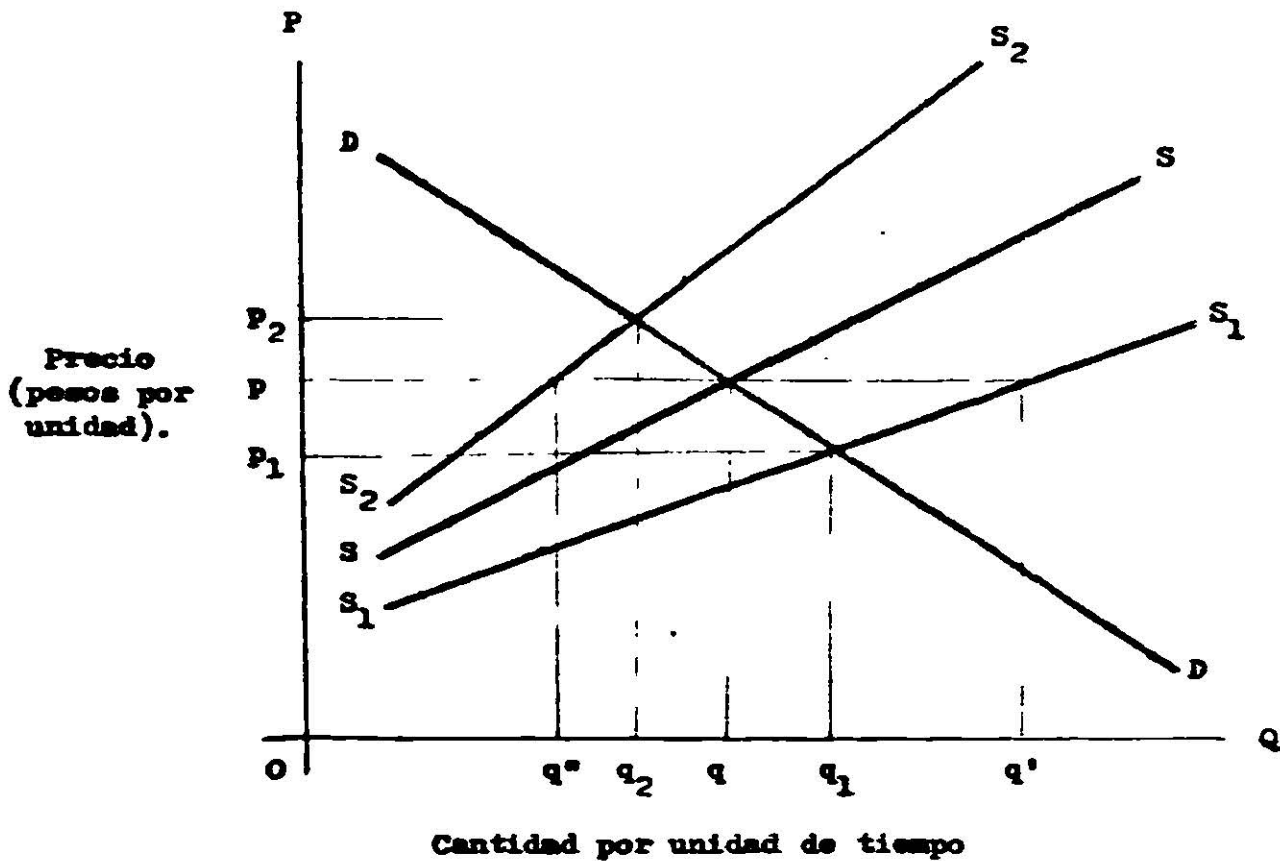


Fig. 1-20 . Efectos de un cambio en la oferta .

De lo anterior podemos deducir, que a un cambio dado de la oferta, - mientras más elástica sea la demanda mayor será la alteración correspondiente en la cantidad vendida y menor la que sufre el precio; y mientras menos elástica sea, menor será el cambio que experimente la cantidad vendida, y mayor el del precio .

UNA APLICACION BASICA DEL MODELO.

LA INCIDENCIA DEL IMPUESTO SOBRE CONSUMO O VENTAS .- Una aplicación-básica del modelo es el uso para el análisis del efecto de un impuesto-sobre consumo o ventas cargado a un bien o servicio. El análisis lo cen-traremos a lo que se conoce como impuesto específico .

Tomaremos como producto a ser gravado los cigarrros. Considerando que en la figura 1-21, el precio de equilibrio de los cigarrros es p por paquete y que la cantidad adquirida es q paquetes por semana. Considere ahora que al producto se le grava con un impuesto de i por paquete. Ahora determinaremos, cuanto del impuesto es cargado a los comprado-res, y que parte de él debe ser pagado por los vendedores .

Consideraremos primero el caso en el que el impuesto es cobrado a vendedores de cigarrros. En la figura 1-21, la curva de ofertas SS muestra las cantidades por paquete que los vendedores tratarán de colocar en el mercado. Así al imponer un impuesto i simplemente causa un desplazamiento de la curva de oferta hacia arriba en la cuantía del impuesto. Si los vendedores tratan de colocar q paquetes por semana, deben recibir una cuantía p por paquete para ellos; esto hace necesario que cobren $p + i$ a los compradores .

Los compradores no han de adquirir q paquetes por semana a un precio, incluyendo el impuesto, de $p + i$ por paquete. A este nivel de gasto por paquete la curva de demanda muestra que se adquirirá q_1' , lo que provoca un excedente de $q_1'q$ por semana para los vendedores. Disminuyendo el precio, los vendedores en forma individual harán que el precio más el impuesto bajen a $p_1 + i$, en cuyo caso los compradores adquirirán la cantidad q_1 que los vendedores ofrecerán a un precio, sin incluir impuesto, de p_1 . La diferencia entre p y $p_1 + i$ muestra la cuantía de impuesto que será pagado por los compradores. La diferencia entre p y p_1 muestra la cuantía de impuesto que debe ser pagado por los vendedores .

El efecto será igual si el impuesto fuese cobrado a los consumidores

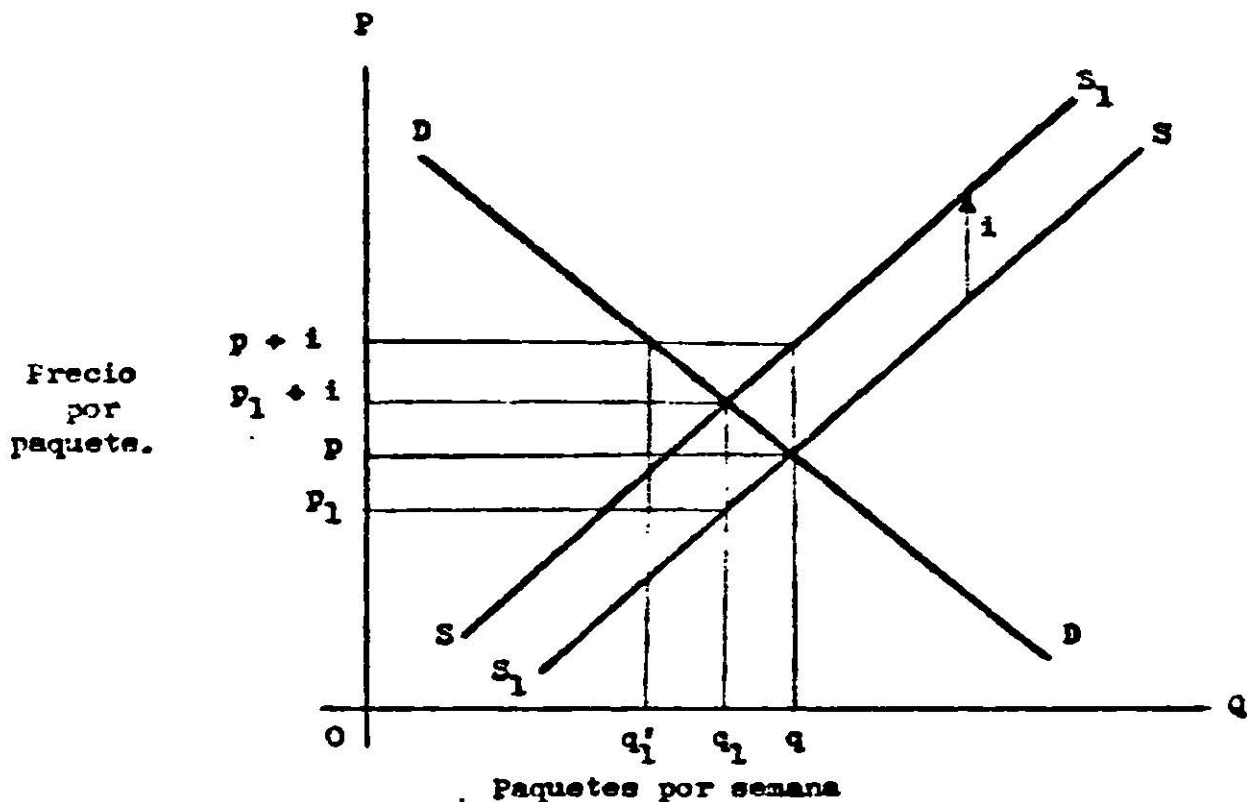


Fig. 1-21. Efecto del impuesto cuando éste es cobrado a los vendedores.

en lugar de a los vendedores. La curva de demanda DD , y la curva de oferta SS , de la figura 1-22, son idénticas a las de la figura 1-21. Supongamos ahora que DD representa los desembolsos que los compradores están dispuestos a ceder por cada una de las diferentes cantidades por semana. Al gravar con el impuesto el producto, desde el punto de vista de los vendedores, el impuesto desplaza la curva de demanda hacia abajo en la cuantía del impuesto, a D_1D_1 . Los compradores adquirirán q paquetes por semana siempre y cuando se les pida que paguen p por paquete. Tras la imposición del impuesto solo quedaría para los vendedores $p - i$ por paquete; por lo que, la cantidad ofrecida se reduciría a q_1 , lo que ocasiona un déficit de q_1q . Competiendo los compradores por la escasez de oferta provocarán que el precio se eleve a p_1 . La cantidad vendida sería q_1 , y los compradores pagarían un total de $p_1 + i$ por paquete. El efecto del impuesto es igual que el caso anterior. Los compradores pagan ahora $(p_1 + i) - p$ por paquete más que

antes del impuesto. Los vendedores reciben $p - p_1$ menos .

Dadas la curva de demanda y oferta iniciales de un producto, la elasticidad de la demanda y la elasticidad de la oferta influyen de una manera considerable en las partes relativas del impuesto pagado por compradores y vendedores .

Al aplicar el modelo para ver el efecto del impuesto sobre consumo o ventas muestra que no hay diferencia si el impuesto es cargado a los compradores o a los vendedores .

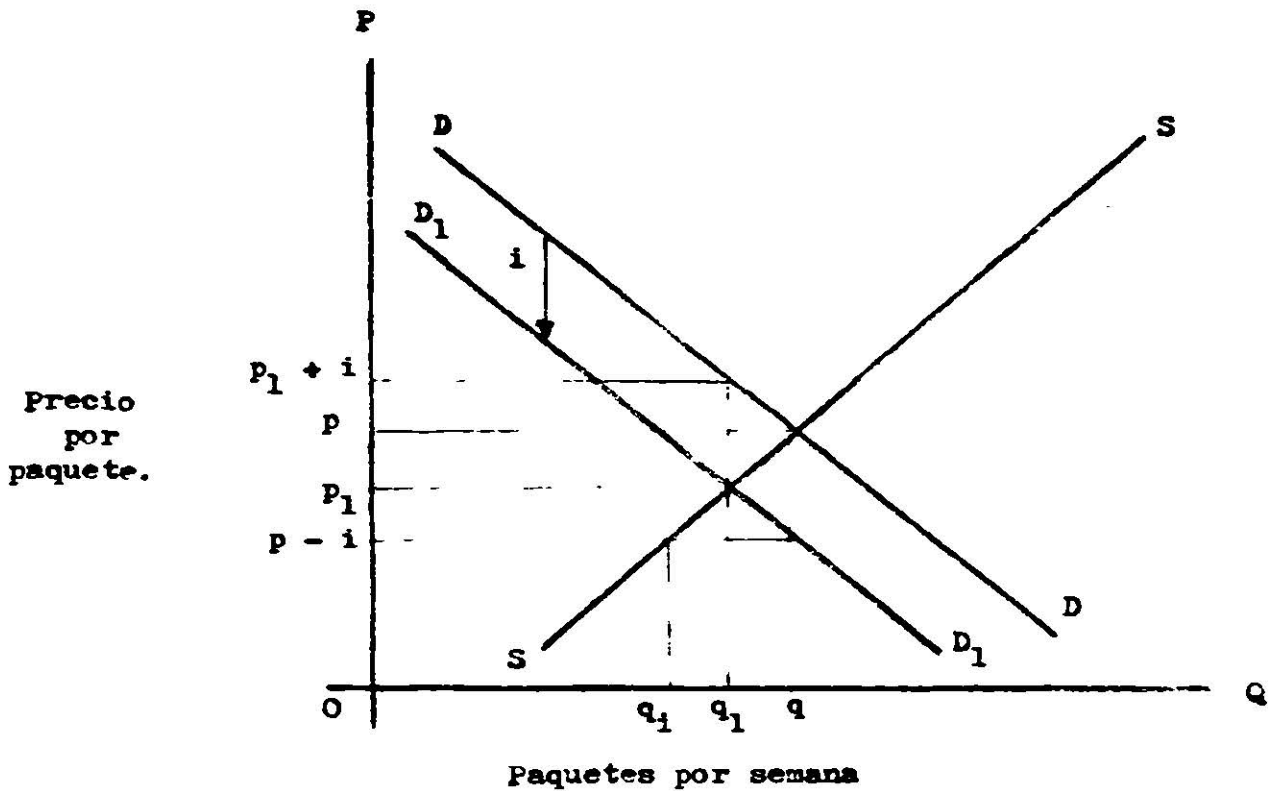


Fig. 1-22. Efecto del impuesto cuando éste es cobrado a los compradores.

Los casos en que al establecerse un impuesto, éste lo paga completamente el consumidor, son : cuando la demanda es perfectamente inelástica, y cuando la oferta es perfectamente elástica, gráficamente se muestran ambos casos en las figuras 1-23 y 1-24 respectivamente .

Si la demanda es perfectamente elástica, o la oferta es perfectamente inelástica, al establecerse un impuesto, éste será pagado por el productor. La figura 1-25 ilustra el efecto del impuesto cuando la demanda

es perfectamente elástica, y la figura 1-26 cuando la oferta es perfectamente inelástica .

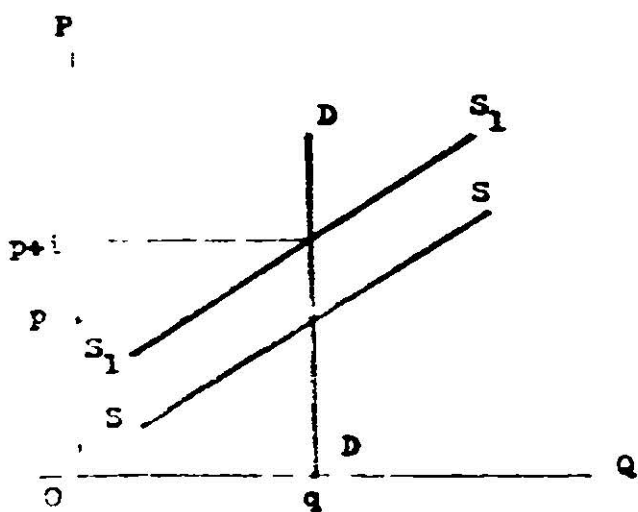


Fig. 1-23. El impuesto es pagado completamente por el comprador .

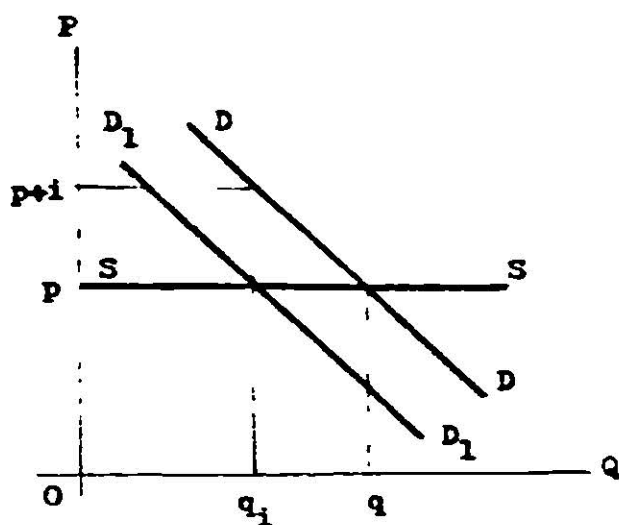


Fig. 1-24. El impuesto es pagado completamente por el consumidor .

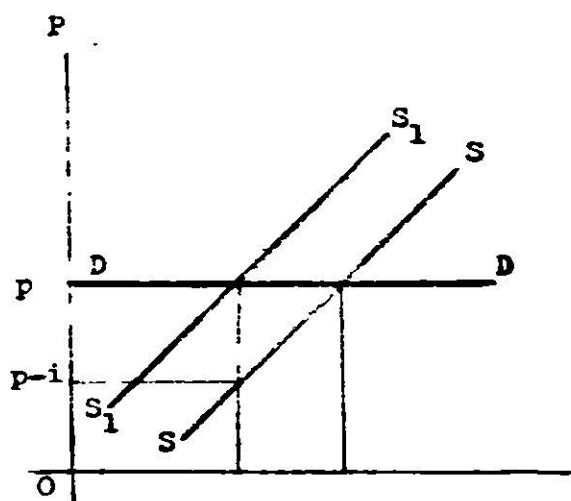


Fig. 1-25. El impuesto es pagado en su totalidad por el vendedor .

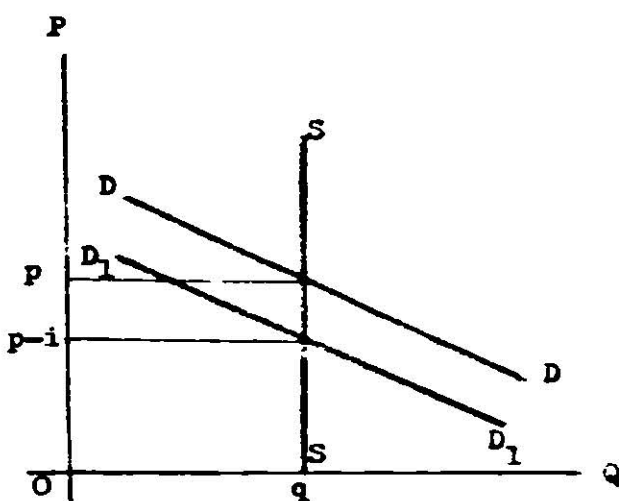


Fig. 1-26. El impuesto es pagado en su totalidad por el productor .

CAPITULO II

TEORIA DE LA PRODUCCION

C A P I T U L O I I

TEORIA DE LA PRODUCCION .

Para comprender los costos, las curvas de oferta, la fijación de precios a los recursos y el empleo, la asignación de recursos y la distribución de la producción, es necesario comprender primero la teoría de la producción .

La demanda de los factores productivos es conjunta e interdependiente. Por lo general, los factores no trabajan aislados. Es decir, la cantidad producida de un bien depende conjuntamente de todos los factores. En muchos casos, no es posible concretar que cantidad de producto material es obra de cada uno de los distintos factores tomados aisladamente. Por lo general cada uno refuerza la eficacia del otro, pero hay casos en que son sustitutos los unos de los otros, y en vez de complementarse, compiten entre si .

La teoría de la producción es básicamente una teoría de elección entre alternativas. La unidad económica fundamental es la empresa individual, que trata de maximizar la producción del producto que puede obtener con cualquier desembolso dado por la forma en que obtiene y combina insumos y recursos .

La teoría de la producción parte de los datos técnicos proporcionados por expertos pertenecientes a diversas ramas de la ingeniería, especialistas en la organización científica del trabajo, etcétera. A estos datos suele darseles una expresión matemática que los economistas han llamado función de producción . Comenzaremos por ver lo que es función de producción .

FUNCIÓN DE PRODUCCION .

Concepto.- Es la relación que vincula la producción de bienes y servicios con los recursos que le dieron origen .

La función de producción podría escribirse matemáticamente de la siguiente forma :

$$x = f (a, b, c)$$

Donde x representa la producción de la empresa y a , b y c representan los insumos de recursos. La ecuación 1-1 puede ampliarse para incluir la cantidad de recursos que sean necesarios para la producción de un bien .

Por lo general las empresas pueden variar las proporciones en que se combinan los recursos en las fases de la producción, y esta flexibilidad ofrece varios tipos de relaciones entre insumos, insumos y productos y productos. Con los mismos montos de factores pueden obtenerse cantidades distintas del producto, si varía la forma particular de la función de producción. Cuando los factores pueden ser sustituidos unos por otros en la fabricación de un producto, habrá un número de conjuntos alternativos de cantidades de insumos que producirán un monto dado de producto. Si alguien hace un nuevo descubrimiento o inventa un nuevo proceso industrial, quizá logre aumentar la cantidad de producto obtenible con las mismas cantidades de factores. Pero, en un momento dado siempre habrá una cantidad máxima que se pueda obtener con determinadas cantidades de factores .

La empresa también puede aumentar o disminuir la producción dentro de límites aumentando o disminuyendo la cantidad de uno o más factores, manteniendo constantes las cantidades de otros factores. Y, dado el conjunto de recursos disponibles para ella, una empresa que produce más de un producto podrá incrementar el monto de producción de uno de sus productos reduciendo el nivel de producción de otro, y de este modo transfiere los recursos liberados a la producción del primero .

Las relaciones insumo-insumo, insumo-producto y producto-producto que caracterizan a la función de producción de una empresa van a depender de las técnicas de producción usadas. De las diferentes técnicas disponibles, es de suponerse que la empresa utilizará aquellas que le sean más eficientes .

A continuación se va a tratar lo que se conoce como la superficie de producción .

SUPERFICIE DE PRODUCCION

Un empresario puede producir un monto de mercancía con una serie de combinaciones distintas de los mismos factores, algunas de las cuales implican aumentos simultáneos de las cantidades que de estos se combinan; tiene por lo tanto, que mantenerse alerta, para no incurrir en el error de emplear un agregado de recursos productivos en el cual haya exceso y, en consecuencia, desperdicio de alguno de ellos .

Para efecto de simplificar nuestro análisis, consideraremos que una empresa usa dos insumos de recursos, A y B, para obtener el producto X. En la figura 2-1 se muestra un diagrama tridimensional, donde las coordenadas AB del plano horizontal muestran combinaciones de insumos. El producto obtenido como resultado de cada combinación se mide verticalmente hacia arriba del plano.

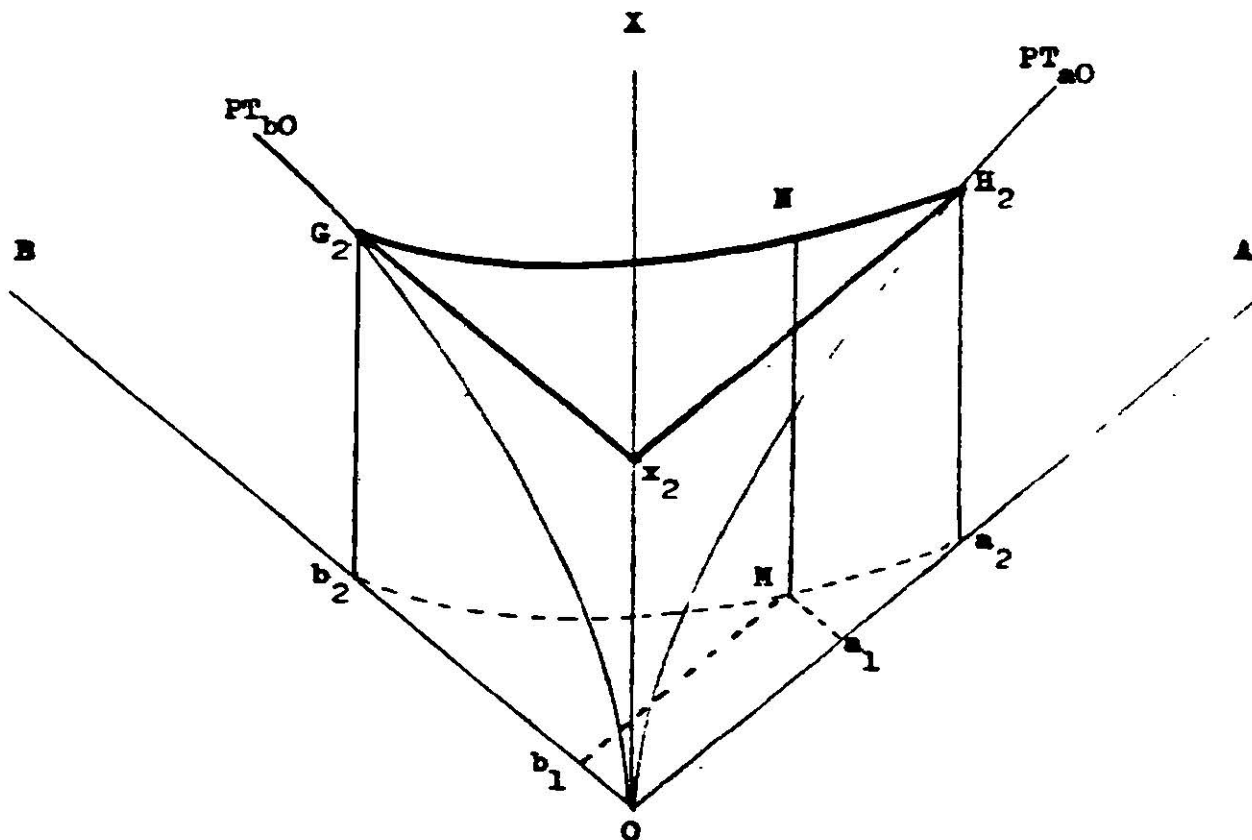


Fig. 2-1 . Superficie de producción para dos insumos de recursos .

Si no se usa el recurso A, la curva PT_{b_0} del producto total es generada al variar la cantidad de recurso usado de B. Se obtiene una producción total de b_2G_2 , que es igual a OX_2 , con b_2 solamente. En forma semejante, si no utilizamos el recurso B, se generará la curva de producto total PT_{a_0} al variar la cantidad usada del recurso A. Con a_2 de A el monto de producción total es a_2H_2 , que es igual a OX_2 . Al combinar ambos recursos A y B, una combinación de b_1 de B y a_1 de A, generará un nivel de producción total MN. La variación total de combinaciones de insumos genera la superficie de producción.

Pueden trazarse líneas de nivel de producción alrededor de la superficie de producción de la figura 2-1, para cada nivel posible de producción total. Todos los puntos de una línea de nivel de producción son equidistantes del plano AB; o sea, cualquier línea de nivel de producción representa un nivel de producción dado o constante. Al proyectar estas líneas de nivel hacia abajo, es decir hacia el plano AB, forman un conjunto o mapa de "curvas de indiferencia de la producción", pero es más expresivo denominarlas "curvas de igual producto" o, lo que es igual, "isocuantas".

Cualquier isocuanta, por ejemplo b_3a_3 de la figura 2-2 muestra las diferentes combinaciones de A y B que permiten obtener a la empresa una producción total de X_3 . Así, las líneas de nivel al ser proyectadas en el plano AB, son isocuantas que si su nivel de producción es más alto estarán situadas más lejos del origen del diagrama.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ISOCUANTAS .- Las características básicas que exhiben las isocuantas son tres; Primero, descienden hacia la derecha para aquellas combinaciones de recursos que las empresas desean usar, segundo, no se cortan, y tercero, son convexas al origen del diagrama.

Primero, Las isocuantas tienen pendiente descendente hacia la derecha para los recursos que pueden substituirse entre sí en el proceso de producción. Por ejemplo, comunmente en una empresa existen posibilidades de substituir entre recursos de capital y recursos de mano de obra. Al utilizar menos de uno, debe usarse más del otro para recompensar la-

reducción del primero, si se quiere mantener un nivel de producción — constante. Hay excepciones en que los recursos no pueden ser substituidos unos por otros en los procesos de producción .

Segundo, no se intersecan, una intersección de isocuantas no tiene explicación lógica en economía. Ya que el punto donde se cruzan significaría que una misma combinación de recursos origina dos producciones totales máximas diferentes, dando a entender de este modo que una elevación en el nivel de producción puede obtenerse sin necesidad de aumentar la cantidad usada de algún recurso. A la derecha del punto donde se cruzan se supone que, reduciendo las cantidades de todos los recursos usados, puede incrementarse la producción total. En consecuencia, las intersecciones de isocuantas no tienen sentido económico .

La tercer característica es que son convexas al origen del diagrama, la convexidad al origen refleja el hecho de que, si bien diferentes recursos pueden ser substituidos recíprocamente, de ordinario no son substitutos perfectos. Dentro de límites pueden substituirse unos por otros. Pero cuanto mas se use de un recurso y menos de otro, tanto más difícil resulta substituir el segundo por unidades adicionales del primero; es decir, las unidades adicionales del primero simplemente compensarán cantidades cada vez menores del segundo .

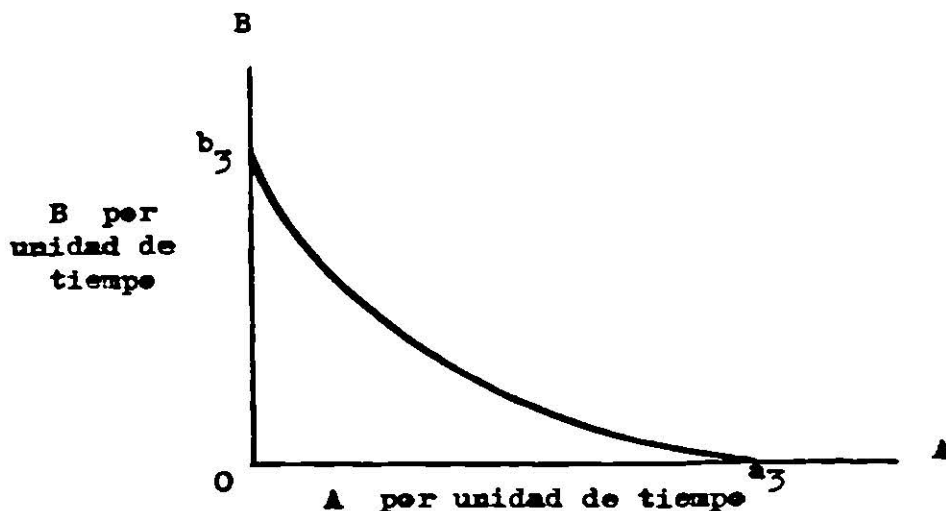


Fig. 2-2 . Curva isocuanta para dos insumos de recursos .

Cuanto más del recurso A y menos del recurso B utilice una empresa para producir una cantidad constante de producto X, le resulta más difícil substituir unidades adicionales de B por A; o sea, las unidades adicionales de A simplemente compensarán cantidades cada vez menores de B cedidas. Este principio se conoce como principio de TASA MARGINAL DECRECIENTE DE SUBSTITUCION TECNICA de B por A (TMS_{ab}). La TMS_{ab} se mide en cualquier punto de una isocuanta por la pendiente de la isocuanta en ese punto. Es la cantidad cedida de B que será compensada exactamente por cualquier unidad adicional de A en dicho punto; es decir la razón entre el decremento de B que será exactamente compensado por un incremento de A, de tal modo que el monto de producción no cambie, en forma de ecuación quedaría

$$T.M.S. = -\frac{B}{A}$$

LO QUE OCURRE CUANDO UNO DE LOS FACTORES ES FIJO

Hasta ahora hemos supuesto que los montos de los dos recursos ó factores que se combinan entre sí, para engendrar un mapa de isocuantas de la empresa, son modificados simultáneamente, en busca de la combinación de costo mínimo. No obstante, podría suceder que se mantuviera fija la cantidad que se utiliza de uno de ellos. A tal hipótesis corresponde el diagrama de la figura 2-3, supongamos que la empresa considera el utilizar cantidades alternativas del recurso A por unidad de tiempo con una cantidad fija b_1 del recurso B. Al moverse hacia la derecha y a lo largo de la línea b_1K nos refleja el uso de mayores cuantías de A. Cada isocuanta que corta la línea b_1K muestra la producción total del producto para cada cantidad de A. De este modo, cuando se usa a_3 de A con b_1 de B, el producto total será X_3 . Cuanto mayor sea la cantidad utilizada del recurso A, mayor será el producto total hasta que la empresa utilice a_5 del recurso. Con mayor cuantía de A, la línea b_1K será cortada por isocuantas cada vez más bajas, mostrando entonces que el producto total decrece.

Por lo que, la empresa nunca usaría más de a_5 de A con b_1 de B.

aun si A fuera un bien libre. La figura 2-4 muestra la curva de producto total para cantidades cada vez mayores de A utilizadas con una cantidad fija de B, dicha curva se eleva, alcanza un máximo en a_5 , y luego descende.

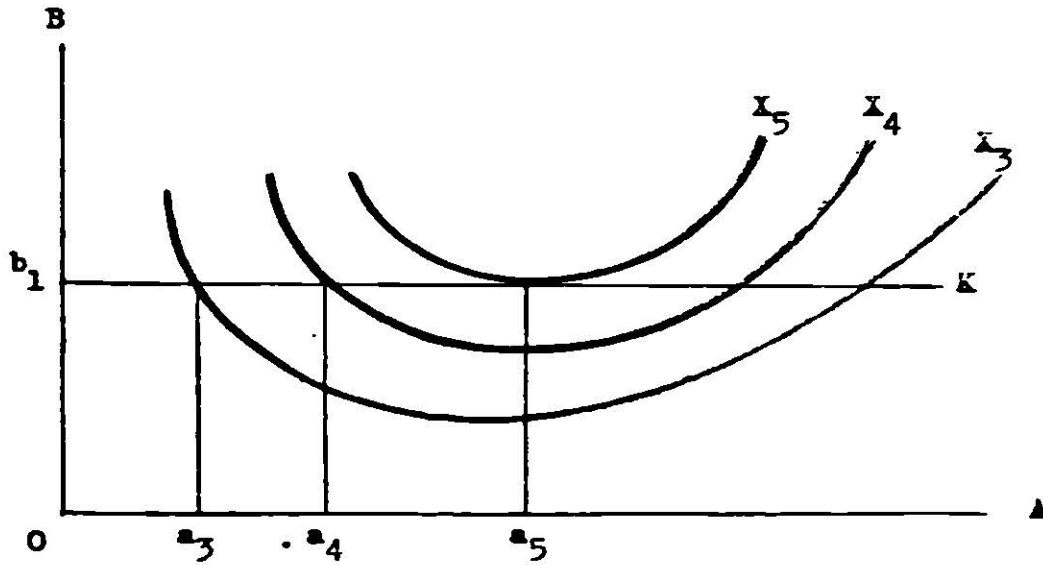


Fig. 2-3 . Efectos producidos en el producto total ocasionados por cambios en la cantidad de un recurso .

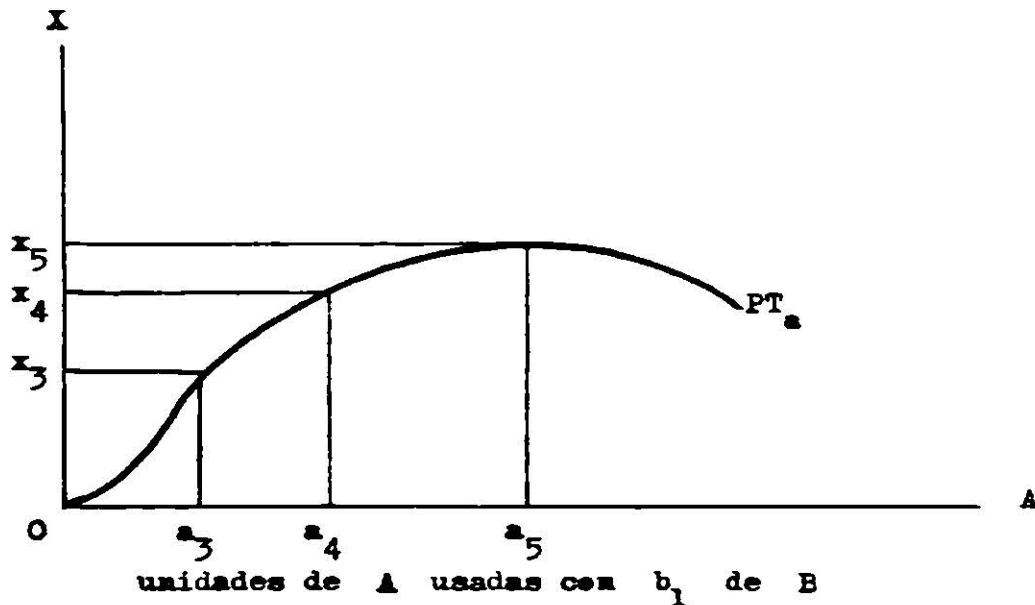


Fig. 2-4 . Curva de producto total para un recurso

Hablaremos entonces que cualquiera que sea el monto de factor fijo - que se use, aplicando a él dosis crecientes del factor variable se obtendrán, primero, cantidades crecientes del producto que llegarán a su máximo en el punto más alto de la respectiva curva, y luego cantidades decrecientes del mismo producto. Mientras mayor sea la cantidad del factor fijo usado, más grande habrá de ser la del factor variable que se combine con él, y más elevado será el punto máximo; ver la figura 2-4 .

LOS FACTORES Y EL PRODUCTO

Los cuadros o curvas del producto medio y producto físico marginal de un recurso se derivan de su cuadro o curva de producto total .

Supongamos que una empresa efectúa una serie de experimentos para determinar la producción total del producto que puede lograr al usar solo dos factores: uno variable, que es la mano de obra por unidad de tiempo, y el otro fijo, siendo éste una unidad de capital. Los resultados obtenidos como producto total de mano de obra aparecen en la columna (4) del cuadro 2-1 . Cuando la cantidad de mano de obra se incrementa hasta 7 unidades, aumenta la producción. Con 7 y 8 unidades de mano de obra se obtiene el producto total máximo que producirá una unidad de capital .

El producto medio de mano de obra, calculado a partir de las columnas (2) y (4) del cuadro 2-1 , es el producto total de mano de obra obtenido en cada nivel de empleo dividido por dicha cantidad de mano de obra .

Como se podrá observar en la columna (5) el producto medio aumenta al incrementarse la cantidad de mano de obra, alcanza un máximo con 3 y 4 unidades de mano de obra por unidad de capital, y luego disminuye al incrementar aún más el empleo de mano de obra .

Ahora podemos introducir el nombre peculiar que los economistas dan al incremento del producto. En la teoría económica la palabra "adicional" se sustituye por la palabra "marginal" . Aclarado esto daremos la siguiente definición :

El "producto marginal" de un factor es el incremento de producto o - la producción añadida por la aplicación de una unidad más de ese factor, manteniéndose constantes las cantidades aplicadas de los demás factores.

Dado que el producto marginal se expresa en unidades físicas de producto por cada nueva unidad aplicada de factor, es muy usual el decir - producto físico marginal, en vez de, producto marginal .

Capital	Mano de obra	Razón Cap./m de o	Producto total (m de o)	Producto medio (m de o)	Producto físico marginal (m de o)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
1	1	1/1	3	3	3	} Etapa I
1	2	1/2	7	3 1/2	4	
1	3	1/3	12	4	5	
1	4	1/4	16	4	4	} Etapa II
1	5	1/5	19	3 4/5	3	
1	6	1/6	21	3 1/2	2	
1	7	1/7	22	3 1/7	1	} Etapa III
1	8	1/8	22	2 3/4	0	
1	9	1/9	21	2 1/3	-1	
1	10	1/10	15	1 1/2	-6	

Cuadro 2-1 . Cuadros de mano de obra por producto .

Para el caso que estamos tratando el producto físico marginal de mano de obra será; el cambio en el producto total por cambio unitario en la cantidad de mano de obra empleada, manteniendo constante el capital. En el cuadro 2-1 al haber un incremento en el empleo de mano de obra de 0 a 1 unidad la producción total aumenta de 0 a 3 , de este modo, el - producto físico marginal de mano de obra en el nivel de empleo de 1 unidad es 3 unidades de producto. Dos unidades de mano de obra empleadas -

en lugar de una aumentan el producto total a 7 , y el producto físico - marginal de mano de obra en el nivel de 2 unidades de empleo es 4 unidades de producto. En forma similar se calculan los valores restantes de la columna (6) .

Los conceptos de producto total, medio y marginal podemos representarlos gráficamente . En la figura 2-5, en el eje de las ordenadas medimos el producto obtenido por unidad de capital (Producto/capital), y en el eje de las abscisas se mide la mano de obra empleada por unidad de capital (Mano de obra/capital). La curva de producto total (PT_m) es esencial en todos los aspectos como la ilustrada en la figura 2-4 .

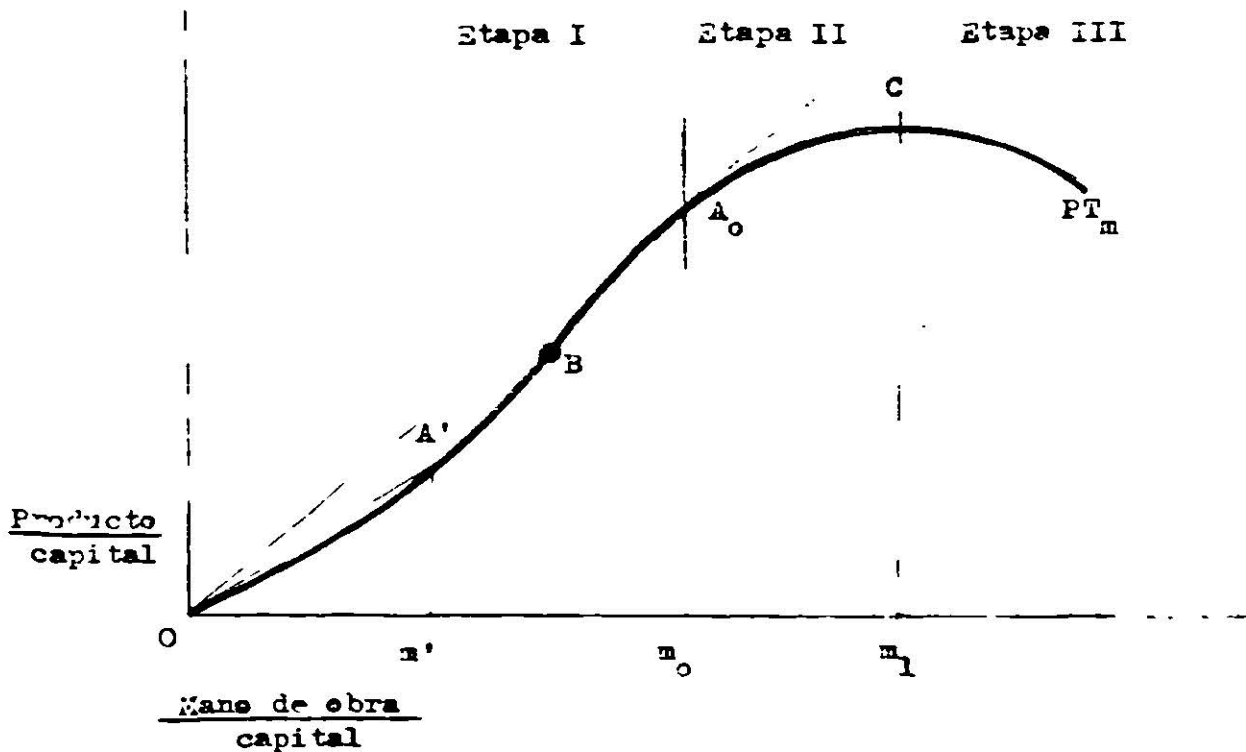


Fig. 2-5 . Curva de producto total para mano de obra .

Cuando se usan m_1 unidades de mano de obra por unidad de capital, el producto total alcanza un máximo. En la figura 2-5 , se puede apreciar que unidades adicionales de mano de obra por unidad de capital reducen el producto total :

La curva de producto total de la figura 2-5 comienza en el origen — del diagrama, pero no necesariamente así debe ser. Si admitimos que es preciso aplicar una cantidad así sea pequeña del factor variable al factor fijo, aún antes de obtener la primera unidad del producto, la curva PT_m , en vez de iniciarse en el origen de las coordenadas, comenzaría — tanto más a la derecha de éste, cuanto mayor fuera la aplicación del — factor, previa a cualquier monto de producción. En otros casos, para algunos recursos no absolutamente esenciales en la producción del producto, puede comenzar arriba del origen .

La curva de producto medio por mano de obra (PU_m) descrita en la figura 2-6 , se deriva de la curva de producto total (PT_m) de la figura 2-5 . El eje de las ordenadas de la figura 2-6 , mide el producto por — unidad de mano de obra (Producto/mano de obra). El eje de las abscisas — es igual que el de la figura 2-5 . Si el producto medio resulta de dividir el producto total por el número de unidades de mano de obra usadas, el producto medio en la figura 2-5 , en m' unidades de mano de obra — es $m'A'/Om'$ que mide la pendiente de la línea OA' , por lo que podemos decir que el producto medio o producto por unidad del factor variable, correspondiente a un punto cualquiera de la curva del producto total, es igual a la pendiente del vector trazado entre el origen del sistema de coordenadas, y ese punto. Esta razón se representa en la figura 2-6 .

Si suponemos ahora que nos movemos a lo largo de la curva del producto total, a partir del punto A' , la cantidad de mano de obra empleada — aumenta de m' a m_0 , aumentan las pendientes de las líneas OA correspondientes; es decir, aumenta el producto medio de mano de obra . — Con m_0 de mano de obra la pendiente de la línea OA_0 es mayor que la — de cualquier otra línea OA trazada desde el origen hasta la curva de producto total. Por lo que, el producto medio de mano de obra es máximo en este punto. Más allá de m_0 unidades de mano de obra el producto medio se reduce, pero permanece positivo mientras el producto total sea — positivo. Las pendientes de las líneas OA correspondientes a las dis-

tintas cantidades de mano de obra de la figura 2-5 , se representan como la curva PU_m en la figura 2-6 .

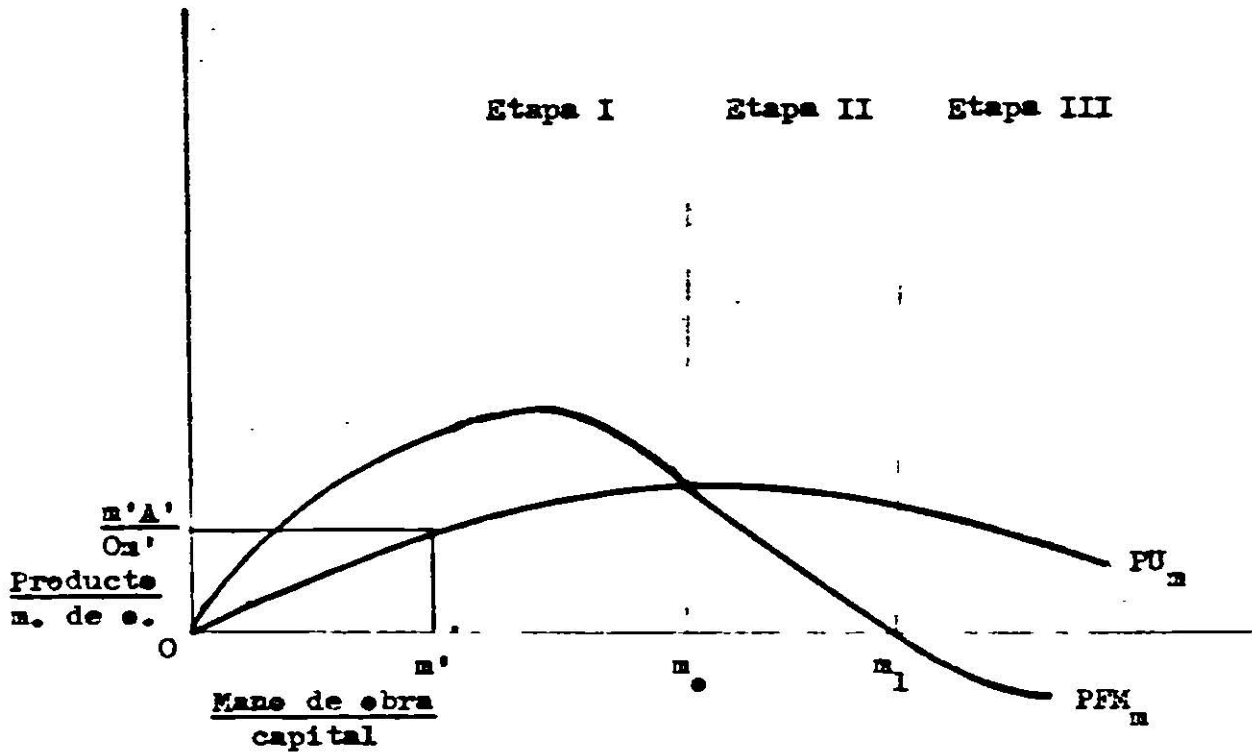


Fig. 2-6 . Curvas de producto medio y producto físico marginal para mano de obra .

Los cambios de la pendiente de la línea del producto total que tratamos, y que como anteriormente dijimos se expresa por la razón :

$$\frac{\text{Monto total de producción}}{\text{Cantidad que se aplica del factor}}$$

nos revelan : Primero, que entre el comienzo de la curva y el punto en que logra su máxima inclinación la recta OA , a medida que el denominador de la razón crece, el numerador aumenta todavía más; o sea, que el producto por unidad de factor sube, lo cual demuestra que el rendimiento de éste es más que proporcional. Segundo, que entre el punto de máxima inclinación de nuestra línea (OA) , y el más elevado de la curva de producto total (C de la figura 2-5) el denominador de la razón crece, y también el numerador, pero menos; por lo tanto, el producto medio decre

ge, a pesar de que el monto total de producción aumenta, lo que prueba que el rendimiento del factor es menos que proporcional. Tercero, que del punto más alto de la curva en adelante, aun y cuando el denominador de la razón sigue aumentando, el numerador empieza a disminuir, con el decrecimiento consiguiente del producto medio, lo cual demuestra que la capacidad de rendimiento del factor variable se agota a partir de ese punto .

La pendiente de la curva de producto total en cualquier cantidad dada de mano de obra mide el producto físico marginal de mano de obra en dicho punto. La pendiente de PT_m y el producto físico marginal de mano de obra (PFM_m) se definen como el cambio en producto total por cambio unitario en la cantidad de mano de obra empleada. El producto físico marginal alcanza un máximo en el punto B, donde la curva PT cambia de concavidad, de positiva a negativa, es decir, en el punto de inflexión. Con la cuantía m_1 de mano de obra, el producto total es máximo; por tanto, el producto físico marginal es cero. Más allá de m_1 , unidades adicionales de mano de obra hacen que el producto total disminuya, lo que significa que el producto físico marginal es negativo. Las pendientes de la curva PT_m con las distintas cantidades de mano de obra de la figura 2-5 se representan como producto físico marginal (PFM_m) en la figura 2-6 .

Una guía más para la localización adecuada de la curva de producto físico marginal es su relación con la curva de producto medio. Cuando el producto medio se incrementa, el producto físico marginal es menor que el producto medio. Cuando el producto medio alcanza su máximo, el producto físico marginal es igual al producto medio. Cuando el producto medio disminuye el producto físico marginal es menor que el producto medio. Estas relaciones pueden ser verificadas en las columnas (5) y (6) del cuadro 2-1, y observadas en la figura 2-6 .

LEY DE LOS RENDIMIENTOS DECRECIENTES

Evidentemente varían mucho las condiciones en que las empresas individuales producen sus productos que ofrecen. Casi sería inconcebible —

que dos o más de ellas tuvierán la misma habilidad como organizadores y directores, un conocimiento idéntico del modo en que operan, iguales posibilidades financieras, similares relaciones comerciales, equipos mecánicos de calidad y en cantidad semejantes, y , a mayor abundancia, — plantas ubicadas en la misma situación con respecto de los centros de consumo. Pero cualesquiera que sean las diferencias entre las condiciones en que individualmente operan los productores, hay en éstas características comunes que permiten reducirlas a principios válidos en general, entre los cuales son los más importantes los que se conocen en la literatura económica con el nombre de "Leyes del rendimiento no proporcional". Aparecieron a través del tiempo en la historia económica y doctrinalmente separados como leyes distintas: "la del rendimiento creciente", "la del rendimiento constante" y la de "rendimiento decreciente" ; Posteriormente acabó por descubrirse que se trataba de periodos diferentes de un proceso único, que podía expresarse en términos de una sola ley; la de la proporción de los factores o más comúnmente conocida como la "ley de los rendimientos decrecientes" .

La ley de los rendimientos decrecientes expresa relaciones cuantitativas entre los factores que se combinan. Es una fórmula que ayuda a — comprender como resuelve la empresa el primero de los problemas técnicos que se le ofrecen; si toda la producción exige la intervención de — diversos medios productivos, averiguar en que proporciones ha de usarlos para obtener el mejor resultado posible, que como sabemos es, según los casos, la máxima ganancia o la pérdida mínima .

Basados en los cuadros de producto del cuadro 2-1 y en las curvas de producto de las figuras 2-5 y 2-6 que ilustran la ley de los rendimientos decrecientes, que describe la dirección y velocidad de cambio de la producción de la empresa cuando se modifica el insumo de un solo recurso, podemos ahora conceptualizar dicha ley diciendo: "dado un factor fijo — al combinarlo con diferentes montos de unidades de factor variable, el producto total resultante irá creciendo hasta llegar a un punto (punto C de la figura 2-5), en el cual a partir de ahí comenzará a decrecer, —

pero antes de que eso suceda, habra un punto (punto B de la figura 2-5), en que el incremento del producto total irá siendo cada vez menor". La razón por que se presenta esta situación es que si son recursos económicos, tienen que tener eficiencia. La ley concuerda con las observaciones de que hay límites a la producción que puede obtenerse aumentando la cantidad de un solo recurso aplicada a cantidades constantes de otros recursos .

Los rendimientos decrecientes pueden producirse o no para los primeros aumentos unitarios en el recurso variable utilizado con las cantidades fijas de otros recursos. Es posible que se produzcan rendimientos decrecientes o aumentos decrecientes del producto total para todos los incrementos .

Pero una etapa de rendimientos crecientes puede caracterizar también los incrementos iniciales en el recurso variable antes de comenzar los rendimientos decrecientes. Un ejemplo de esta situación es la cantidad de mano de obra empleada para operar una fábrica de un tamaño dado. Cantidades menores de mano de obra que aquellas para las cuales fué diseñada la fábrica tienden a operar ineficientemente debido a la multiplicidad de tareas que deben desempeñarse por cada individuo, y a la pérdida de tiempo ocasionada por el cambio de un trabajo a otro. En el cuadro 2-1 podemos observar que incrementos iguales de mano de obra empleada dan como resultado incrementos sucesivamente mayores de producto total hasta 3 unidades de mano de obra, en la figura 2-5 y 2-6 hasta m_0 unidades de mano de obra, es donde hay rendimientos crecientes. Más allá de estos puntos, los incrementos en la cantidad de mano de obra empleada nos conducen a rendimientos decrecientes .

Conviene señalar que la "ley de los rendimientos decrecientes" es, una aseveración empírica acerca de la realidad. No es un teorema derivado de un sistema indiscutible. No es una proposición lógica susceptible de prueba o refutación matemática. Es solo una afirmación de las relaciones físicas observadas en el mundo económico real .

Las tres curvas descritas anteriormente nos proporcionan un medio para determinar que eficiencia tendrán varias combinaciones de recursos en el proceso de producción. Supondremos que la función de producción es linealmente homogénea o que esta sujeta a rendimientos constantes a escala, esto significa que si se multiplica la cantidad de cada uno de los factores productivos por un número n (no importa cuán grande o pequeño sea el mismo), la producción se multiplica también por n . En otras palabras, cambios de una proporción dada en las cantidades de todos los factores usados originan cambios en la misma proporción en el producto realizado. El capital y la mano de obra son completamente divisibles respecto a las cantidades usadas y las técnicas de producción son tales que serán usadas las mismas técnicas para cualquier razón dada de mano de obra a capital, cualquiera que sea la cantidad absoluta de recursos usada.

LAS ETAPAS DE LA PRODUCCION

Los cuadros de producto del cuadro 2-1 y las curvas de producto de las figuras 2-5 y 2-6 pueden ser divididas en tres etapas. En cada una de ellas la curva de producto total y la curva de producto medio de mano de obra proporcionan información referente a la eficiencia con que se usan los recursos por varias razones mano de obra-capital. Cuando se emplea cada vez más mano de obra por unidad de capital, la curva de producto medio nos proporciona información respecto a la cuantía de producto obtenido por unidad de mano de obra para las diversas razones. La curva de producto total nos ofrece información con respecto a la cuantía de producto obtenido por unidad de capital. De lo anterior, podemos deducir que en la curva de producto total leemos la eficiencia del factor fijo (capital), y en la curva de producto medio leemos la eficiencia del factor variable (mano de obra).

Las tres etapas para la mano de obra.- La etapa I se caracteriza por los aumentos en el producto medio en la mano de obra al emplear mayor cuantía de mano de obra por unidad de capital. Es decir, se incrementa la eficiencia de la mano de obra - producto por trabajador. El monto de

producto total obtenido por unidad de capital también se verá incrementado al aplicarse cantidades mayores de mano de obra. Los incrementos en el producto total nos indican que la eficiencia del capital también aumenta en la etapa I. De esta manera, al incrementar la cantidad de mano de obra aplicada a una unidad de capital en la etapa I aumentan la eficiencia con que se utilizan ambos, la mano de obra y el capital .

Gráficamente la etapa I en la figura 2-5 sería desde el origen hasta el punto donde es tangente a la curva de producto total el vector trazado desde el origen, y en la figura 2-6, también sería desde el origen, y el límite del fin de esta etapa I será en el cruce de ambas curvas, la curva de producto medio que alcanza su máximo y la curva de producto físico marginal .

La etapa II se caracteriza por que el producto medio y el producto físico marginal de la mano de obra son decrecientes. Pero el producto físico marginal es positivo ya que el producto total continua incrementandose. En esta etapa, al emplearse cantidades mayores de mano de obra por unidad de capital la eficiencia de la mano de obra disminuye. No obstante, la eficiencia del capital (producto por unidad de capital) — continua incrementandose. En forma gráfica podemos apreciar la etapa II, que obviamente comienza a partir de donde finaliza la etapa I, en la figura 2-5 el fin de la etapa II es en el punto máximo de la curva de producto total, es decir donde la pendiente de la curva es cero. En la figura 2-6 el límite final de esta etapa II es cuando la curva de producto físico marginal corta el eje de las abscisas .

En la etapa III al asignarse cantidades mayores de mano de obra a una unidad de capital el producto medio de mano de obra se verá reducido aún más. Adicionalmente, el producto físico marginal de mano de obra es negativo y el producto total disminuye

En esta etapa III cuando la empresa realiza combinaciones, la eficiencia de la mano de obra y la eficiencia del capital disminuyen . En la figura 2-5 la etapa III comenzaría a partir del punto máximo de la curva de producto total, en la figura 2-6 comienza donde el producto ff

sico marginal es negativo. Las unidades adicionales de mano de obra — tienen como resultado la reducción de la producción. Aún en el caso de que tales unidades no costasen nada, un productor racional no las utilizaría más allá del nivel en que el producto físico marginal se hace cero .

Examinando estas tres etapas se puede observar que la combinación de mano de obra y capital que conducen a una eficiencia máxima de la mano de obra se encuentra en la línea que divide la etapa I y II ; y la — combinación de mano de obra y capital que conducen a una eficiencia máxima del capital se encuentra en el límite de las etapas II y III .

LA SIMETRÍA DE LAS ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN

Supongamos que reorganizamos el cuadro 2-1 y las figuras 2-5 y 2-6 de tal modo que determinamos los cuadros del producto para ciertas cantidades de capital aplicadas a una unidad de mano de obra. Con esta — reorganización pretendemos demostrar que la etapa I para mano de obra es la etapa III para capital, que la etapa III para mano de obra es la etapa I para capital, y que la etapa II para mano de obra es también — la etapa II para capital .

Continuaremos suponiendo, por consiguiente, que prevalecen rendimientos constantes a escala .

Elaboraremos los cuadros del producto del cuadro 2-2 y las curvas — de producto de la figura 2-7 y 2-8. El cuadro 2-2, muestra los efectos de incrementar la razón de capital a mano de obra. La figura 2-7 leída de derecha a izquierda muestra los efectos de incrementar la razón de mano de obra a capital; ya que leída de derecha a izquierda muestra — los efectos de incrementar la razón de capital a mano de obra .

Los resultados de esta reorganización del cuadro 2-1 aparecen en el cuadro 2-2. Comenzando en la parte inferior del cuadro 2-1, se usan 10 unidades de mano de obra por unidad de capital. En un sentido de razón, esta combinación significa lo mismo que usar $1/10$ de una unidad de capital por unidad de mano de obra . Estos números aparecen en la columna

(1) y (2) de la primera fila del cuadro 2-2. En forma similar, en términos de razones, 9 unidades de mano de obra por unidad de capital equivalen a $1/9$ de capital por unidad de mano de obra, y así sucesivamente hasta llegar a la parte inferior, donde una unidad de capital se emplea con una unidad de mano de obra. Las razones de capital y mano de obra son las mismas en los cuadros 2-1 y 2-2.

Capital	Mano de obra	Razón m de o/cap.	Producto total (capital)	Producto físico marginal (capital)	Producto medio (capital)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$1/10$	1	$1/10$	$1 \frac{1}{2}$	15	15
$1/9$	1	$1/9$	$2 \frac{1}{3}$	75	21
$1/8$	1	$1/8$	$2 \frac{3}{4}$	30	22
$1/7$	1	$1/7$	$3 \frac{1}{7}$	22	22
$1/6$	1	$1/6$	$3 \frac{1}{2}$	15	21
$1/5$	1	$1/5$	$3 \frac{4}{5}$	9	19
$1/4$	1	$1/4$	4	4	16
$1/3$	1	$1/3$	4	0	12
$1/2$	1	$1/2$	$3 \frac{1}{2}$	-3	7
1	1	1	3	-1	3

Cuadro 2-2 . Cuadros de capital por producto .

El cuadro de producto total por varias cantidades de capital aplicadas a una unidad de mano de obra se determina de la columna (4) del cuadro 2-1. Como es de esperarse $1/10$ de capital aplicado a una unidad de mano de obra debe producir un producto total de $15/10$, ó $1 \frac{1}{2}$ unidades . Este resultado se encuentra en la primera fila de la columna (4) del cuadro 2-2 . Puesto que 9 unidades de mano de obra aplicadas a una unidad de capital producen 21 unidades de producto; $1/9$ de capital

aplicada a una unidad de mano de obra producirá un producto total de $2 \frac{1}{3}$.

El producto total de cantidades mayores empleadas con una unidad de mano de obra se calcula en forma análoga hasta completar la columna (4). Con lo anterior podemos observar que el método de cálculo implica necesariamente que, para cada valor de la razón capital-mano de obra, el producto total del capital es igual al producto medio de mano de obra .

Ahora debemos determinar el producto físico marginal del capital, el cual deberá mostrar los incrementos del producto total por incremento unitario completo de capital a las distintas razones de capital a mano de obra empleadas. El primer $1/10$ de una unidad de capital usado incrementa el producto total de 0 a $1 \frac{1}{2}$ unidades, por tanto, a esta razón de capital a mano de obra el producto físico marginal de una unidad de capital es $1 \frac{1}{2} \div 1/10 = 15$ unidades de producto, Esta cantidad aparece en la columna (5) , primera fila, del cuadro 2-2 .

Al aumentar el capital de $1/10$ a $1/9$ el producto total aumenta de $1 \frac{1}{2}$ a $2 \frac{1}{3}$. El incremento en el producto es $2 \frac{1}{3} - 1 \frac{1}{2}$, que es igual a $5/6$. El incremento del capital es $1/9 - 1/10 = 1/90$ de capital. El producto físico marginal de una unidad de capital en este punto es $5/6 \div 1/90 = 75$ unidades de producto. La columna (5) se calcula por cálculos semejantes en las columnas (1) y (4) del cuadro 2-2 .

Por último vamos a encontrar el producto medio del capital. La columna (6) del cuadro 2-2, presenta el producto medio por unidad de capital para las distintas razones capital a mano de obra. El producto medio de capital por cada razón es el cociente obtenido de dividir el producto total de capital por la cantidad de capital usada. Como $1/10$ de capital produce $1 \frac{1}{2}$ unidades de producto, el producto medio de capital es igual a $1 \frac{1}{2} \div 1/10 = 15$ para este punto. En forma similar , $2 \frac{1}{3}$ unidades de producto dividido por $1/9$ de capital nos da un producto medio de capital de 21 unidades . Las cifras subsiguientes de la columna (6) se determinan por cálculos análogos .

Si comparamos el cuadro 2-1 con el cuadro 2-2 , podemos observar que la columna de producto total de ^{mano} de obra aplicada a una unidad de -

capital Cuadro 2-1 , columna (4) se ha transformado en el cuadro de producto medio de capital aplicado a una unidad de mano de obra, leído éste de abajo hacia arriba Cuadro 2-2, columna (6) . Además, el cuadro de producto medio aplicada a una unidad de capital Cuadro 2-1, — columna (5) se ha transformado en el cuadro de producto total de capital aplicado a una unidad de mano de obra, leído también de abajo hacia arriba Cuadro 2-2 , Columna (4) . El producto total de cada vez más mano de obra aplicada a una unidad de capital es el producto medio de capital (o el producto por unidad de capital) al incrementar la razón de mano de obra a capital. De manera semejante, el producto medio de mano de obra (producto por unidad de mano de obra) es forzosamente el producto total de diferentes cantidades de capital aplicadas a una unidad de mano de obra .

Finalmente, podemos visualizar que las etapas I , II y III son — escogidas aproximadamente para mano de obra en el cuadro 2-1 al igual que las etapas I , II y III para capital en el cuadro 2-2 . La que es etapa I para mano de obra en el cuadro 2-1 se ha convertido en etapa — III para capital en el cuadro 2-2 , la etapa III para mano de obra en el cuadro 2-1 , se ha convertido en etapa I para capital en el cuadro 2-2 . La etapa II es la misma para ambos factores, mano de obra y capital, en los dos cuadros 2-1 y 2-2 .

En las figuras 2-7 y 2-8 se representan las curvas de producto — para capital por unidad de mano de obra, así como las de mano de obra — por unidad de capital. Leyendo los ejes de abscisas de izquierda a derecha, la razón de mano de obra a capital es creciente, lo que da origen a las tres curvas de producto para mano de obra que ya conocemos, en la figura 2-7 la de producto total (PT_m) ; en la figura 2-8 las curvas de producto medio (PM_m) y producto físico marginal (PFM_m) . Si leemos los ejes de derecha a izquierda, la razón de capital a mano de obra aumenta. La curva de producto total de mano de obra cuando la razón de mano de obra a capital aumenta se convierte en la curva de producto medio por capital cuando aumenta la razón de capital a mano de obra. La curva de

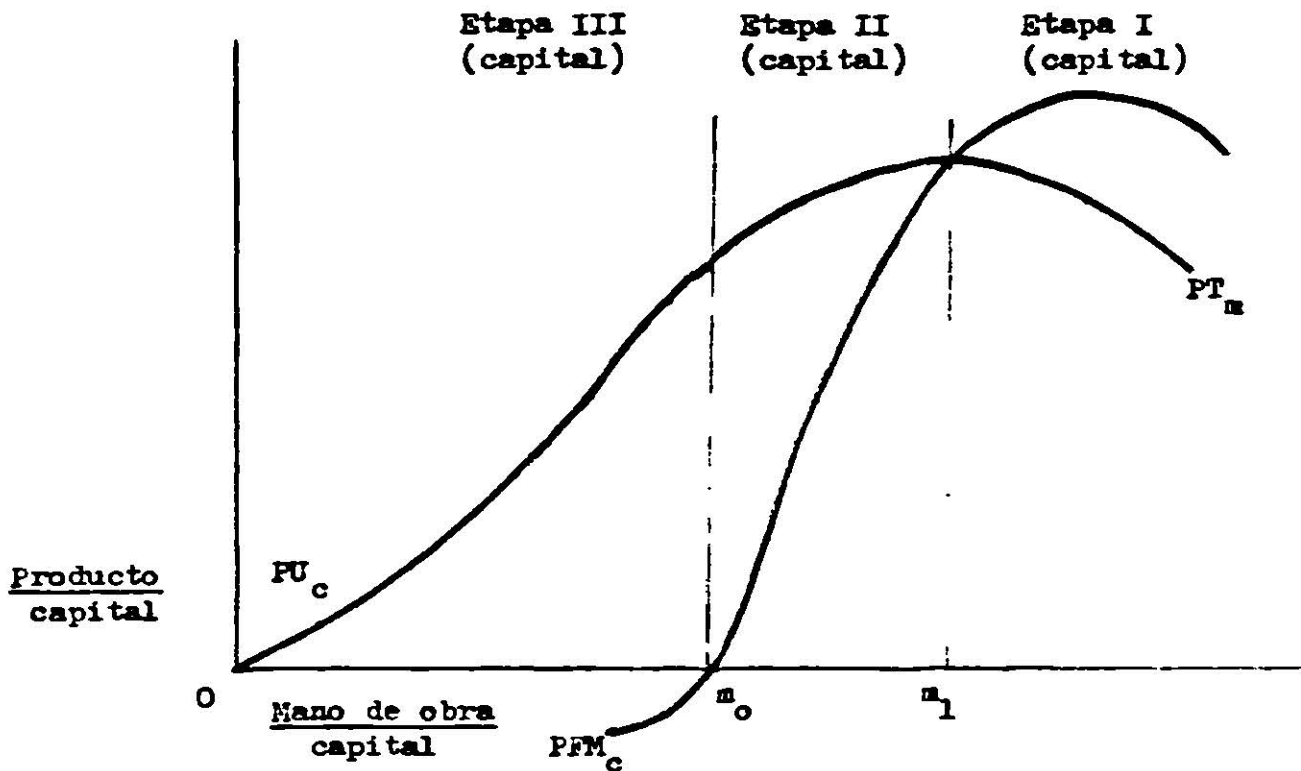


Fig. 2-7 . Curvas de producto para capital por unidad de mano de obra .

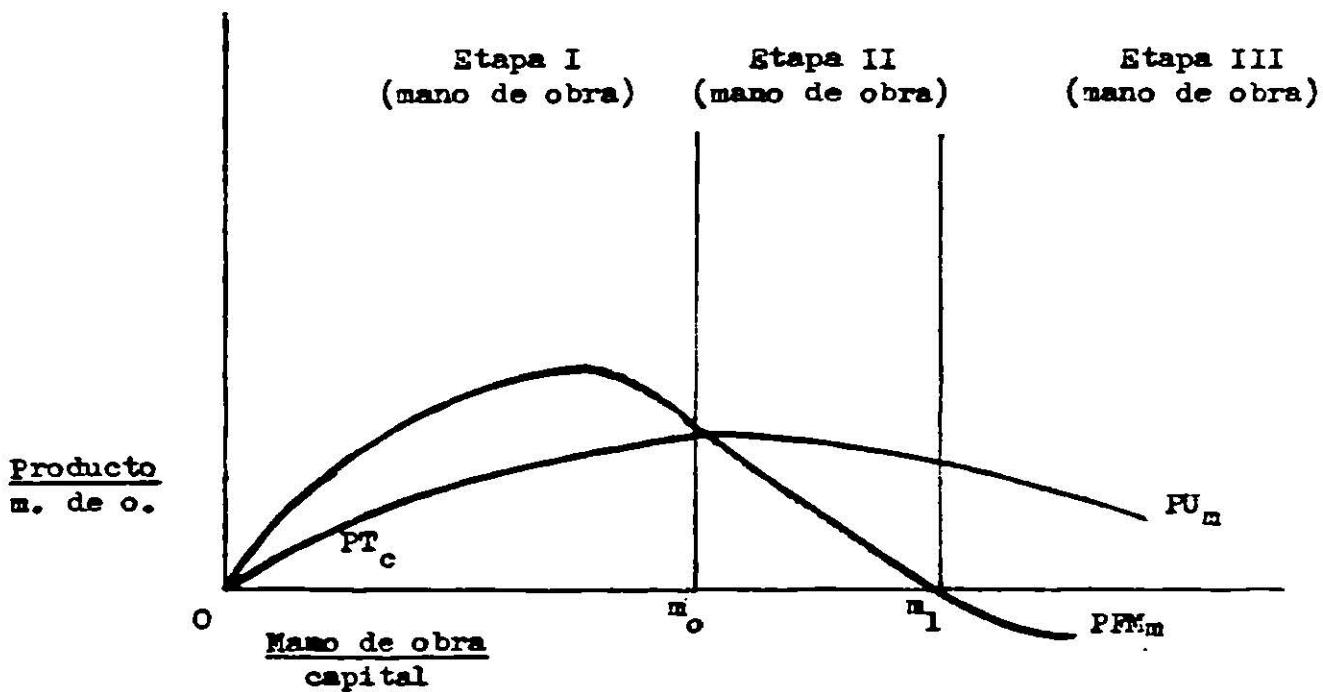


Fig. 2-8 . Curvas de producto para capital .

producto medio para mano de obra cuando se incrementa la razón de mano de obra a capital se convierte en la curva de producto total para el capital cuando se incrementa la razón de capital por mano de obra. Podemos ver que la curva de producto físico marginal para capital leída de derecha a izquierda en la figura 2-7, se encuentra arriba de la curva de producto medio para capital cuando aumenta el producto medio. La curva de producto físico marginal corta a la curva de producto medio en su punto máximo y se localiza debajo de la curva de producto medio cuando dicha curva disminuye. Otra cosa que también podemos observar es que la curva de producto físico marginal del capital es cero en la razón de capital a mano de obra cuando el producto total del capital es máximo. El producto físico marginal para el capital es negativo cuando el incremento en la cantidad de capital por unidad de mano de obra provoca que el producto total del capital disminuya. Las tres etapas para el capital y mano de obra están representadas en las figuras 2-7 y 2-8.

LA REGION ECONOMICA DE LA PRODUCCION

La etapa II, que es común para capital y mano de obra, contiene todas las razones de mano de obra a capital relevantes para la empresa.

Como anteriormente se señaló; la combinación de mano de obra y capital que da eficiencia máxima de mano de obra se encuentra en el límite de la etapa I con la etapa II para mano de obra (etapa II y etapa III para capital). La que da eficiencia máxima para el capital se encontraría en el límite de la etapa I con la etapa II para capital (etapa II y etapa III para mano de obra).

Al introducir los costos de los recursos, colocaría en su perspectiva apropiada las cuestiones a que se enfrenta la empresa.

Si suponemos que el capital existe en abundancia de tal manera que no cuesta nada, mientras que la mano de obra es muy escasa de modo que adquiere un cierto precio. Ya que cualquier desembolso que la empresa efectúe por costo será por concepto de mano de obra. La empresa alcanzará su máxima eficiencia económica (costo mínimo por unidad de producto) a la razón de mano de obra a capital que maximice el producto por uni-

dad de mano de obra. Esta razón aparece en el límite entre las etapas I y II para mano de obra. El producto por gasto unitario se incrementa a lo largo de la etapa I y decrece a través de las etapas II y III. En otras palabras, si consideramos el capital como factor fijo, y que además no nos cuesta, lo que buscamos es el máximo de eficiencia del factor variable, que en este caso es la mano de obra y que es el que nos cuesta .

Ahora supongamos que lo que hay en abundancia es la mano de obra que no nos cuesta nada, y que el capital es un recurso escaso al cual se le imputa un precio. Siendo así, todo el desembolso va a ser por concepto de costo del capital, y buscaremos la eficiencia económica que sea máxima, esto es, cuando la razón de mano de obra a capital sea tal que el producto por unidad de capital sea máximo. Al igual que el caso anterior la etapa I no es conveniente, ya que el producto por unidad de capital (y por gasto unitario) se incrementa al aumentar la razón de capital a mano de obra a lo largo de esta etapa I . En el límite entre las etapas I y II para capital (entre las etapas II y III para mano de obra) el producto por unidad de capital y por consiguiente el producto por gasto unitario son máximos. Es decir, si el factor variable (mano de obra) no nos cuesta, lo que buscamos es el máximo de eficiencia del factor fijo (capital) .

Consideraremos ahora que tanto la mano de obra como el capital son recursos económicos; o sea, ambos son lo suficientemente escasos de modo que tienen un costo. Como ya vimos que al incrementar la razón de mano de obra a capital en la etapa I para mano de obra, se incrementa el producto por unidad de mano de obra y el producto por unidad de capital. Estos aumentos ocasionan que el producto obtenido por gasto unitario — también aumente en ambos; por lo que, la empresa se movera por lo menos hasta el límite entre las etapas I y II .

Pasaremos a analizar lo que ocurre a través de la etapa III y al final analizaremos la etapa II, que es la de más importancia para la empresa .

Si la empresa se desplaza hacia la etapa III para mano de obra, el producto por gasto unitario en capital y en mano de obra disminuye; por tanto, si ambos recursos cuestan, la empresa no deberá ir más allá de la línea que separa las etapas II y III para mano de obra .

Ahora, si la empresa se desplaza hacia la etapa II, incrementando la razón de mano de obra a capital, se reduce el producto por unidad de gasto en mano de obra, mientras que aumenta el gasto unitario por capital.

Las razones de mano de obra a capital que usará la empresa, correspondientes a la etapa II , van a depender de los costos comparativos o precios por unidad de capital y mano de obra . Como ya vimos, si el capital no nos cuesta y la mano de obra debe ser pagada, la empresa usará la razón donde comienza la etapa II para mano de obra. Si el capital — tiene un costo que debe ser pagado y la mano de obra es gratuita, la empresa usará la razón en la que termina la etapa II para mano de obra. — Con lo anterior podemos deducir que cuanto menor sea el precio del capital con respecto al precio de la mano de obra, tanto más se acercará la razón al comienzo de la etapa II para la mano de obra. Cuanto menor sea el precio de la mano de obra con respecto al precio del capital, tanto más se acercarán las razones al final de la etapa II para mano de obra. Otra forma de describir esto es que, si nos cuesta más el factor fijo — (capital) estaremos operando más cerca del final de la etapa II, y si — el factor variable (mano de obra) nos cuesta más estaremos operando más cerca del inicio de la etapa II .

LA TASA MARGINAL DE SUSTITUCION TECNICA

Una de las características principales de la producción en condiciones de proporciones variables, o con un gran número de procesos alternativos de proporciones fijas, consiste en el hecho de que diferentes combinaciones de recursos puedan generar un nivel dado de producto. En — otras palabras, un recurso puede sustituir a otro, en forma tal, que se mantenga constante el nivel de producción .

Consideraremos la isocuanta I_1 en la figura 2-9. P y R son dos de las múltiples combinaciones de insumos que se pueden emplear para generar el nivel de producción. Si suponemos que los recursos que empleamos son C y T, por tanto, si la producción ocurre en el punto P, se requerirá OC_1 unidades de C y OT_1 unidades de T. En cambio, en el punto R se requieren OC_2 unidades de C y OT_2 unidades de T.

Sobre la isocuanta dada, la tasa marginal de sustitución de C por T se mide por la razón del producto físico marginal de T al producto físico marginal de C. En la figura 2-9, cuando se pasa de P a R, — manteniendo constante el nivel de producción, la empresa sacrifica PQ del recurso C por QR del recurso T.

Ahora bien, si al pasar de un punto a otro de la isocuanta, el decremento del recurso C es de tal manera compensado por un incremento del recurso T que el monto de producción total no se altera, quiere decir que lo que se pierde en eficacia productiva con la reducción de la cantidad de C, es igual a lo que se gana con el incremento en la cantidad de T; expresado de otro modo, la disminución neta de producto total debida a la porción de C que dejó de usarse, queda compensada con el aumento neto del mismo producto total logrado con la aplicación de — una porción más de T. Así, si el intervalo de la curva que estamos — considerando, tiene una tasa marginal de sustitución de 2C por 1T, el producto imputable a cada unidad de C, que dejara de obtenerse al sustituir las 2 unidades de ese recurso con una unidad de T, será la mitad del que se logra con la aplicación de una unidad más de T; o viceversa, el incremento neto del producto total logrado con el uso de — una unidad más de T, sería el doble del decremento neto del mismo producto total que originaría la falta de aplicación de una unidad de C.

En consecuencia, si llamamos PFM_t al producto físico marginal de T, o sea, a la cantidad neta en que aumenta (o disminuye) el producto total, como resultado únicamente del aumento (o disminución) en una unidad del monto que se utiliza de ese factor; y si representamos con — PFM_c el producto físico marginal de C, definido de igual manera, —

tendremos, según los datos del supuesto que acabamos de hacer, que el PFM_t es el doble del PFM_c O SEA? QUE $1PFM_t = 2PFM_c$; de donde :

$$\frac{2}{1} = \frac{PFM_t}{PFM_c} = \frac{PQ}{QR} = T. M. S._{tc}$$

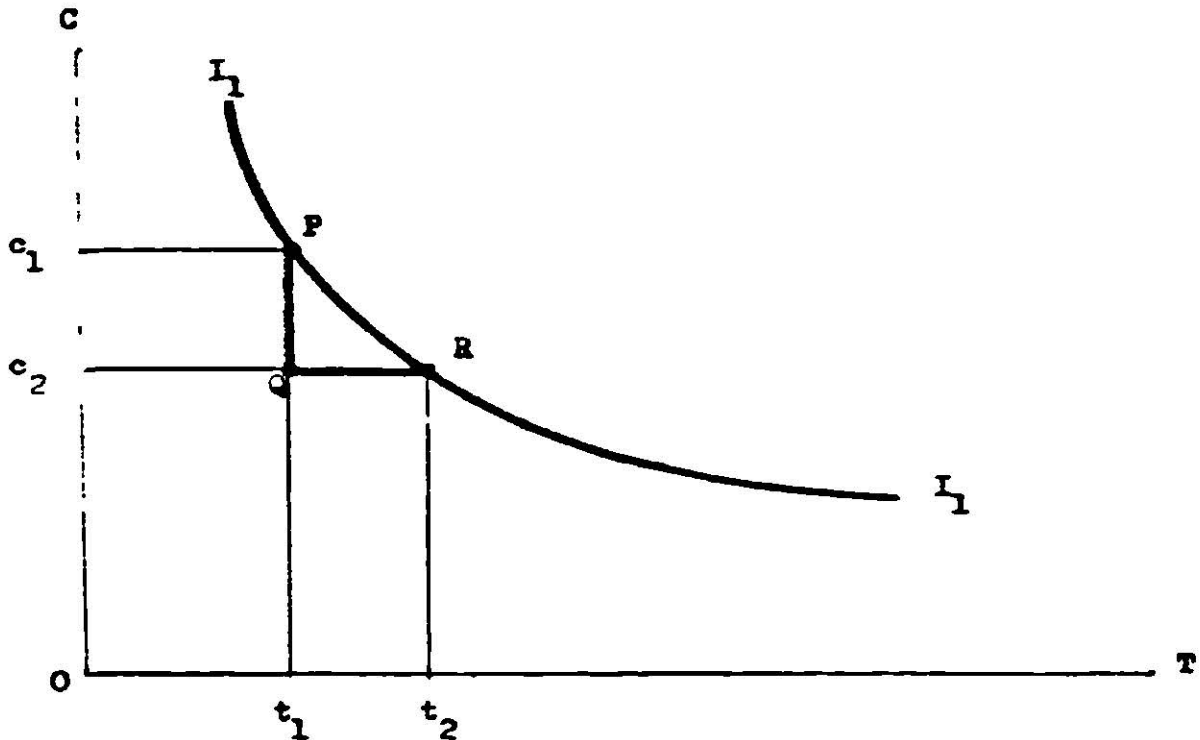


Fig. 2-9 . Tasa marginal de sustitución técnica .

REGION ECONOMICA DE LA PRODUCCION GENERALIZADA

Una empresa puede producir un monto dado de producto con una serie - de combinaciones distintas de los mismo factores, algunas de las cuales implican aumentos simultáneos de las cantidades de éstos que se combi- nan; tiene, por lo tanto, que mantenerse alerta, para no incurrir en el error de emplear un agregado de medios productivos en el cual haya exce- so y , en consecuencia, desperdicio de alguno de ellos .

Los diagramas de isocuantas nos permiten establecer una etapa II ge- neralizada. Consideraremos el mapa de isocuantas de la figura 2-10 . En

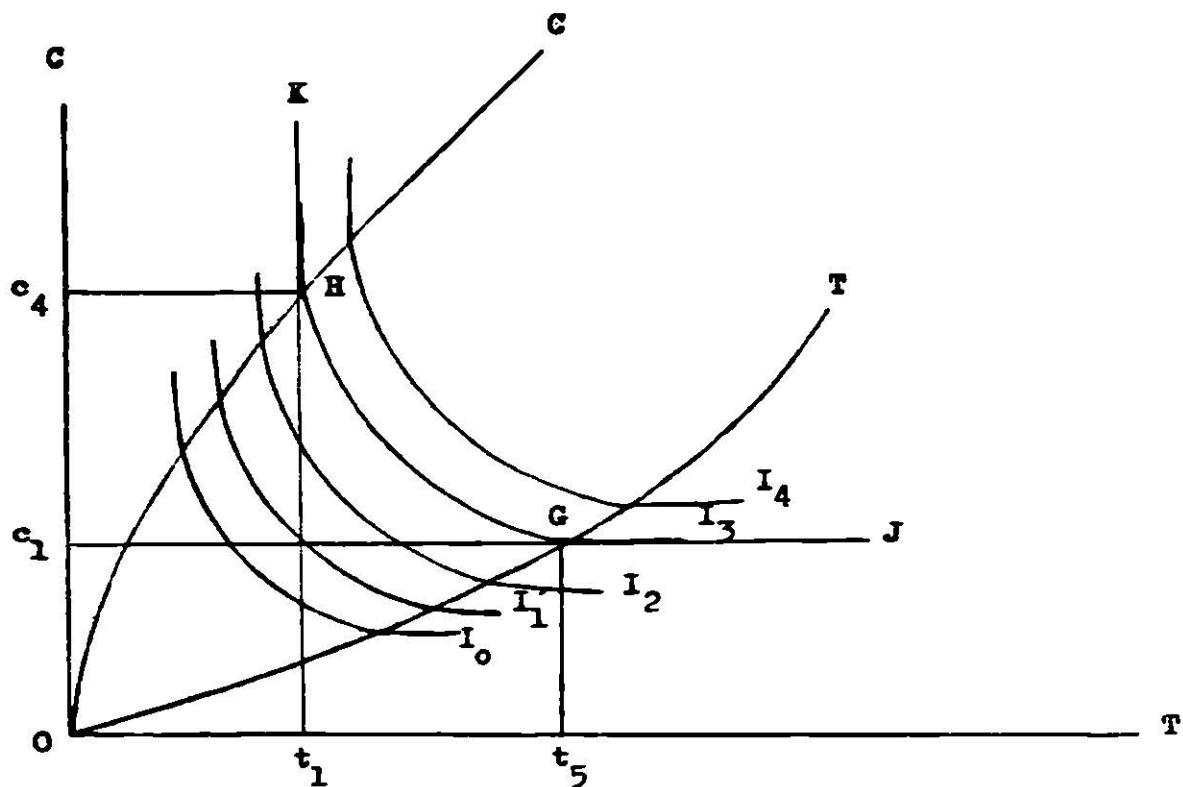


Fig. 2-10 . Etapa II para un diagrama de isocuantas .

El podemos leer el conjunto de combinaciones de recursos que producirán cualquier nivel dado de producción. Además podemos localizar las curvas de producto total para el recurso T , una diferente para cada nivel diferente de recurso C con el que se usan cantidades alternativas de T. De igual manera podemos localizar las curvas de producto total para el recurso C , una para cada cantidad diferente de T con la que se usan cantidades alternativas de C .

Las líneas OC y OT unen los puntos en que las isocuantas cambian de pendiente y marcan como luego veremos, los límites de la región económica de la producción (o sea la etapa II) , ambas líneas las veremos por separado .

La línea OT que une los puntos en que las isocuantas empiezan a ser horizontales se llama línea de intersección o línea agónica. Si consideramos el punto G de la isocuanta I_3 en la figura 2-10 . Como la

pendiente de la isocuanta, o TMS_{tc} es cero, es claro que el PFM_t es también cero en este punto. Si nos desplazamos a la derecha, a lo largo de la línea c_1J , el producto total de T disminuirá, y el PFM_t es negativo para tal desplazamiento. Esta situación significa que la empresa estará operando en la etapa III para el recurso T . Sucede lo mismo a lo largo de cada punto de la línea OT .

La línea OC que une los puntos en los que las isocuantas se vuelven verticales es también una línea agónica. En el punto H , un incremento del recurso C a lo largo de la línea t_1K , al extenderse reducirá el producto total de C . Es decir el PFM_c es negativo para este incremento. Lo mismo puede decirse para cualquier incremento de C desde un punto situado en OC . Por consiguiente, cualquier combinación de T y C situada arriba de OC se encuentra en la etapa III para el recurso C .

De lo anterior podemos concluir que, las combinaciones que comprenden el área entre las líneas agónicas OC y OT constituyen lo que es una etapa II generalizada para ambos recursos. Estas son las combinaciones relevantes para las decisiones de producción tomadas por la empresa.

COMBINACION OPTIMA DE LOS RECURSOS PARA UN COSTO MINIMO

El estudio de las curvas isocuantas nos mostró que hay múltiples combinaciones de los medios productivos con los cuales la empresa puede obtener racionalmente un mismo monto de producto.

Hasta ahora se ha venido analizando la teoría de la producción desde el punto de vista de una empresa en forma individual, pero no hemos hecho referencia alguna a la forma óptima en que se deben combinar los recursos. Veremos en seguida cual de las combinaciones de la etapa II debe usar una empresa en la producción de su producto. Si suponemos que el objetivo de la empresa es producir lo más eficientemente posible. — Lograr esta meta significa que, cualquiera que sea el nivel de producción que escoja la empresa, la combinación de recursos debe ser aquella que mantenga su desembolso en costo para dicho producto lo más bajo posible. Dicho de otra manera, cualquiera que sea el desembolso por costo

que haga la empresa, debe usar la combinación de recursos que produzca la máxima cantidad de producto para dicho desembolso del costo .

Al igual que los productos, los insumos tienen precios específicos de mercado. Al determinar su combinación de recursos con los que va a operar, la empresa debe prestar atención a los precios relacionados con los factores, para reducir al mínimo el costo de generar un nivel dado de producción, o para elevar al máximo la producción con un nivel dado de costos .

Comenzaremos por suponer que la empresa cuenta con una suma fija de dinero para cada ciclo de producción, y que el precio de los factores que necesita son constantes para ella. Además consideraremos que el desembolso total de la empresa por costo de los factores T y C es S pesos, mientras que los precios de los recursos son p_t y p_c respectivamente. En la figura 2-11 la cantidad de C que puede obtener la empresa si no compra T es S/p_c . La cantidad de T que puede obtener si no adquiere C es S/p_t . Una línea que una estos dos puntos muestra todas las combinaciones posibles de los dos recursos para cuya adquisición se hace el desembolso S. Esta línea se llama curva de isocostos. Su pendiente es :

$$\frac{a_1 / p_c}{S_1 / p_t} = \frac{S_1 \times p_t}{S_1 \times p_c} = \frac{p_t}{p_c}$$

La producción máxima que se puede obtener con un desembolso dado es el de la isocuanta más alta tocada por la curva de isocosto. En la figura 2-11, dada la función de producción de la empresa, los precios de los recursos p_t y p_c y un desembolso S_1 para costo, la cantidad máxima de producto que puede obtenerse es I_1 . Esta es producida con t_1 de T y c_1 de C. Cualquier otra combinación que produzca I_1 se encuentra arriba de la curva de isocostos generada por el desembolso S_1 , y mientras p_t y p_c permanezcan constantes, solo podrán obtenerse otras combinaciones aumentando el desembolso por el costo .

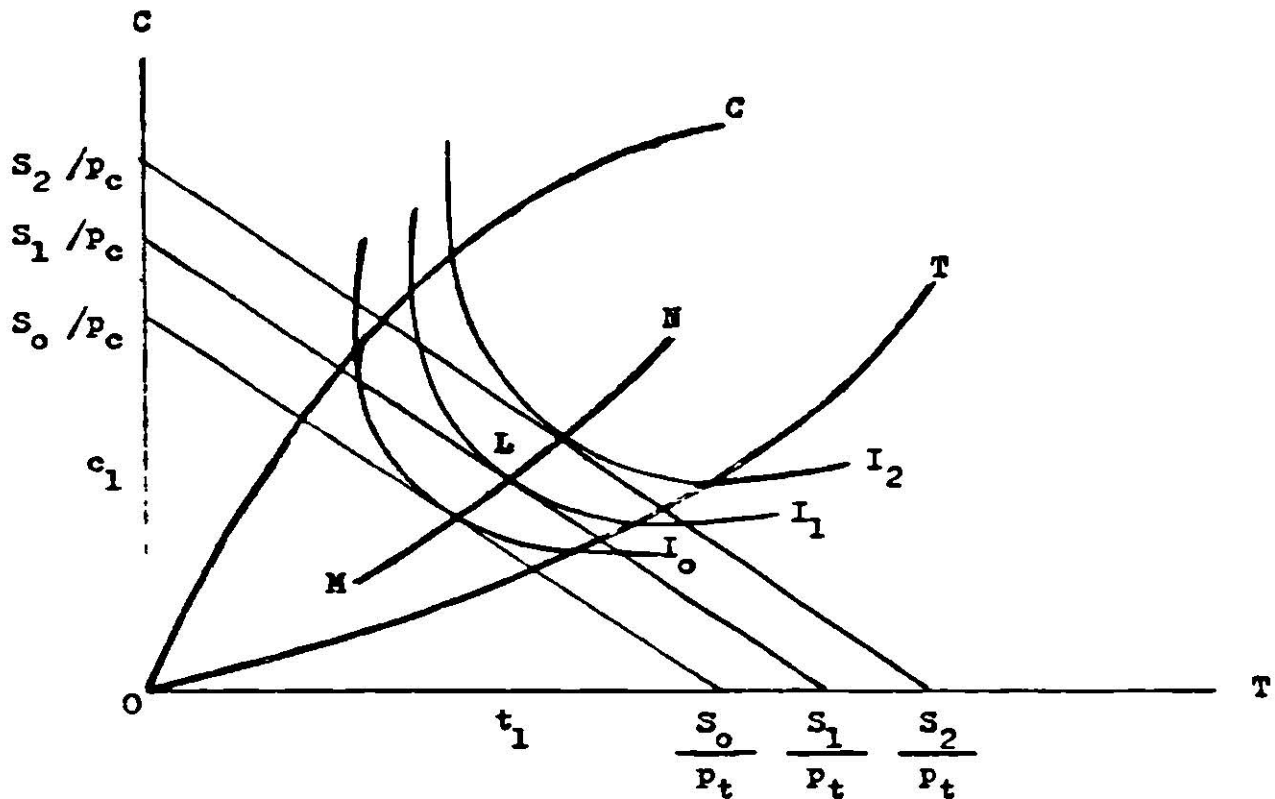


Fig. 2-11 . Minimización del costo .

Los cambios en el desembolso por coste, dados los precios de los recursos T y C que hemos considerado constantes, desplazarán la curva de isocostos paralelamente. Si consideramos que el desembolso por coste fuese una cantidad menor S_0 , la curva de isocostos se desplazaría — hacia la izquierda. Así, en la figura 2-11 S_0 sería el menor costo posible de la producción I_0 . Si el desembolso por coste hubiese sido de una cantidad mayor, S_2 , la curva de isocostos se desplazaría hacia la derecha, y S_2 sería el menor costo posible de la producción I_2 .

Como la empresa aumentara el desembolso por costes que destina a la compra de recurso sin que cambien los precios de los mismo, vemos que — resulta una nueva línea de isocostos, paralela a la anterior. En la figura 2-11 se han trazado tres de estas líneas, junto con las curvas de isocuantas de las que son tangentes. Si unimos por una línea todos los

puntos de tangencia, indicadores de tantas combinaciones de costo mínimo como posibles tamaños pueda tener el capital financiero con que cuenta la empresa para la adquisición de los recursos, obtendremos la línea NN llamada senda o trayectoria de expansión, ya que muestra las sucesivas combinaciones de menor costo que pedirá realizar la empresa a medida que su producción crece en magnitud; crecimiento que resultará del progresivo aumento del desembolso por costos empleado en los recursos.

Para que una empresa minimice los costos de producir un nivel dado de producción, la tasa marginal de sustitución técnica entre dos recursos cualesquiera debe ser igual a la razón de los precios de dichos recursos. En la figura 2-11 el desembolso por costos S_1 es el costo mínimo de producir en el nivel de producción I_1 . No obstante, la combinación de recursos L , que contiene t_1 de T y c_1 de C , es la única combinación de recursos que alcanzará este resultado. Las condiciones que prevalecen en L son: la pendiente de la curva de isocosto para el desembolso S_1 es p_t/p_c en toda su longitud, la pendiente de la isocuantas I_1 en el punto L se mide por PFM_t/PFM_c . Así,

$$\frac{p_t}{p_c} = \frac{PFM_t}{PFM_c} = T. M. S._{tc}$$

que también puede escribirse de la siguiente manera:

$$\frac{PFM_c}{p_c} = \frac{PFM_t}{p_t}$$

De lo anterior podemos elaborar el siguiente principio: Para elevar al máximo la producción con un costo dado, o reducir al mínimo el costo de una producción dada, la empresa debe emplear los recursos en cantidades tales que la tasa marginal de sustitución técnica sea igual a la razón de los precios de tales recursos.

CAPITULO I

LA TEORIA DEL COSMO

C A P I T U L O I I I

LA TEORIA DEL COSTO.

La teoría del costo es una teoría central de la producción de bienes y servicios. El ingreso de cualquiera actividad económica deberá ser superior a su costo. Este principio económico fundamental rige en la economía privada y en la pública, de aquí que el estudio del costo siempre venga apareado al del correspondiente ingreso. La diferencia entre ingresos y costos constituye la utilidad o beneficio .

Las condiciones físicas de la producción, el precio de los recursos, y la eficiencia económica de la empresa, determinan conjuntamente el costo de producción. La función de producción nos proporciona la información necesaria para dibujar el mapa de isocuantas. Los precios de los recursos determinan las curvas de isocostos. Por último, la eficiencia del empresario determina la combinación de insumos en cualquier nivel de producción tratando de igualar la tasa marginal de sustitución técnica a la razón de precios de los insumos. Por lo tanto, cada punto de tangencia deberá determinar un nivel de producción y el costo total correspondiente. A partir de esta información podemos construir un cuadro, una lista o una función matemática que relacione el costo total con el nivel de la producción. Comenzaremos por ver el significado de los costos .

El concepto de costo implica la idea de sacrificio. Si algo es costoso, comprendemos que debe darse alguna otra cosa a cambio para adquirirlo. La medición de los costos significa contar estos sacrificios. Son posibles diferentes medidas de costos según la perspectiva desde la cual se cuenta .

COSTOS EXPLÍCITOS .

Los costos explícitos de producción o costos privados explícitos de producción son aquellos desembolsos realizados por una empresa que generalmente consideramos como sus gastos. Cuando se miden los costos de —

producir bienes y servicios una forma natural de empezar es contar los desembolsos que debe hacer la empresa para comprar los insumos necesarios para realizar el proceso de producción. Las empresas comerciales contratan a contadores para hacer esto, y examinando los registros que llevan, podemos obtener cifras de desembolsos totales por sueldos, materias primas, costos de transporte, primas de seguros, formación de fondos de amortización y depreciación y muchos otros conceptos más. Tomados en conjunto, tales desembolsos por insumos productivos adquiridos constituyen los gastos que los contadores registran como costos de la empresa .

COSTOS IMPLÍCITOS .

Los costos implícitos de producción o costos privados implícitos de producción son los costos de los factores propios, que frecuentemente se omiten al computar los gastos de una empresa. Es decir, los costos de producción que los contadores generalmente no incluyen en sus cálculos, pero que son muy importantes desde el punto de vista de la teoría económica .

Los costos implícitos de producción, se deben al hecho de que las empresas poseen muchos de los insumos productivos que usan. Cuando una empresa ocupa un edificio o una maquinaria que posee, o cuando el propietario de un pequeño negocio trabaja junto con sus empleados, no se hacen pagos explícitos. Pero esto no significa que no se incurra en costos, cuando los costos se consideran en el sentido más amplio de lo que debe ser sacrificado para seguir un curso de acción dado. En el caso de costos implícitos, el sacrificio hecho consiste en desprenderse de un ingreso monetario potencial que podría haber sido ganado si se hubiera alquilado el edificio o la máquina a otra empresa, si el propietario del negocio pequeño hubiera percibido un salario trabajando para otra compañía, etcétera .

El ingreso que podría haberse ganado si se hubiera arrendado a otros usuarios el activo propiedad de la empresa proporciona al economista una medida de los costos de producción implícitos .

Sumando los costos implícitos y los explícitos obtenemos lo que los economistas llaman costo privado total de producción. De aquí en adelante, cuando usemos el término costo en su forma no modificada, entenderemos que significa costo privado total .

COSTOS DE OPORTUNIDAD Y LIMITE DE POSIBILIDADES DE PRODUCCION .

El costo de oportunidad o costo alternativo de utilizar un conjunto de recursos para producir una unidad del bien X es el número de unidades del bien Y que se deben sacrificar en el proceso. Los recursos se emplean para producir X y Y (y todos los demás bienes). Los recursos que se utilizan en la producción de X no se pueden utilizar en la producción de Y , ni de ningún otro bien. Con lo anterior podemos concebir lo que es costo de oportunidad: "El costo de oportunidad de producir una unidad de algún bien X , es la cantidad de otros bienes cuya producción se debe sacrificar para producir una unidad de X haciéndose el cálculo desde el punto de vista de la economía como un todo".

La idea básica de costo de oportunidad se explica más fácilmente en el contexto de una economía que solo produce dos bienes, X y Y . Dada la cantidad de mano de obra, recursos naturales y medios de producción artificiales disponibles en la economía en un momento dado y dado el estado de tecnología prevaleciente, existe un conjunto de oportunidades de producción limitado entre las cuales pueden escoger los participantes en la economía. El conjunto de oportunidades de producción para una economía hipotética se representa esquemáticamente en la figura 3-1.

La figura indica que cualquier combinación de X y Y representada por un punto situado dentro del área sombreada o sobre uno de sus límites, posiblemente puede ser producida dados los recursos disponibles, - pero que combinaciones representadas por puntos situados totalmente fuera del área sombreada no pueden ser producidos si no se dispone de más recursos o nuevas tecnologías .

De todos los puntos del conjunto de oportunidades de producción, los más interesantes son los situados en el límite curvado entre las áreas sombreada y no sombreada. Este límite se llama frontera de posibilida-

des de producción para la economía, porque separa los puntos que representan combinaciones de producción posibles de puntos que representan combinaciones de producción imposibles .

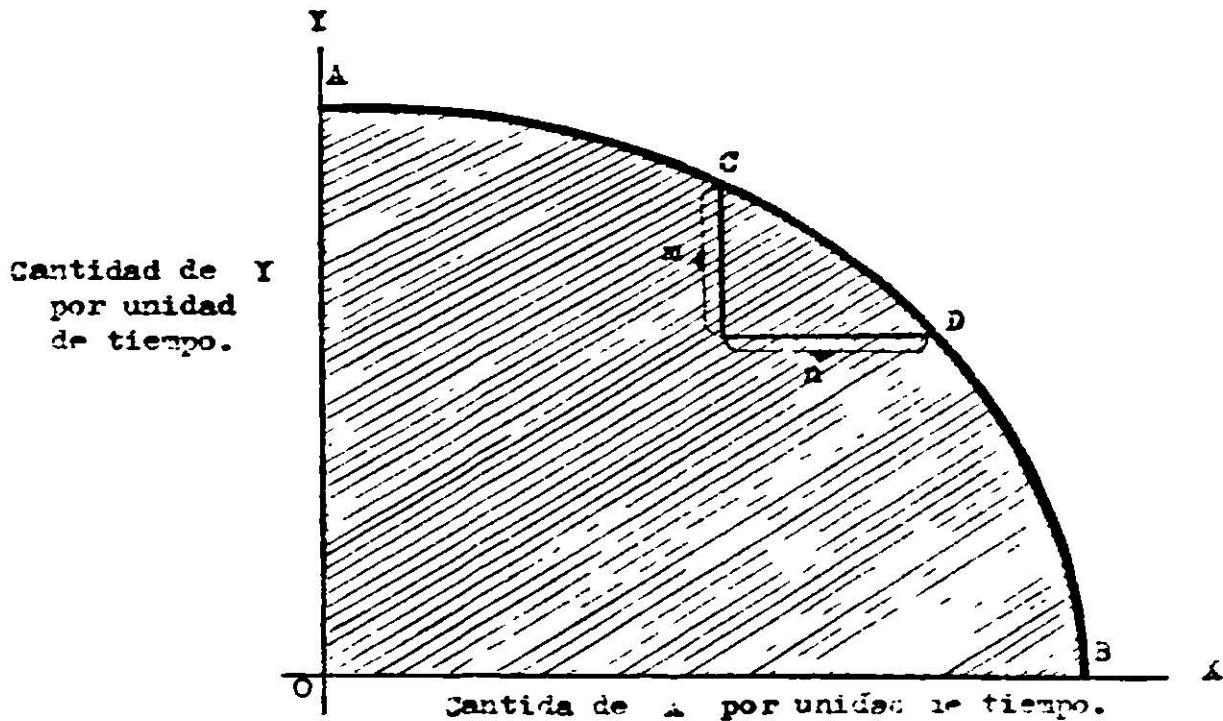


Fig. 3-1 . Conjunto de oportunidades de producción y frontera de posibilidades de producción .

Partiendo de cualquier punto situado en la frontera de posibilidades de producción, tal como el punto A , B , C o D , no es posible producir más de X si no se produce menos de Y , ni es posible producir más de Y si no se produce menos de X .

La figura 3-1 nos ayuda a comprender más claramente el significado de costo de oportunidad. Si suponemos que, comenzando en el punto C de la frontera de posibilidades de producción, deseamos incrementar la producción de X en número de unidades por periodo de tiempo. Se puede observar en el diagrama que para hacerlo así, debemos desplazarnos al punto D sobre la frontera de posibilidades de producción, y que para lograrlo debemos sacrificar la oportunidad de producir m unidades de Y por periodo de tiempo. En el contexto anterior de éste caso supuesto,

podemos decir que el costo de oportunidad de producir n unidades de X , partiendo del punto C , es m unidades de Y .

EL COSTO PRIVADO Y COSTO DE OPORTUNIDAD .

Como ya dijimos, el costo privado total de una empresa consiste en obligaciones explícitas e implícitas contraídas con los propietarios de los factores. Estas obligaciones son suficientemente grandes para obtener y mantener los factores de la empresa. Por lo general, los gastos de la empresa incluyen solo obligaciones explícitas, así, los costos de producción vistos por un economista diferirán algo de los costos contables de la empresa, generalmente serán mayores .

Los costos de producción privados totales deben proporcionar normalmente una aproximación moderadamente buena de los costos de oportunidad. En general podemos decir que siempre que los controles gubernamentales, las disposiciones o los impuestos modifican la operación del mercado, no podemos esperar que los costos privados totales midan con precisión los costos de oportunidad .

Nos enfocaremos a los costos de producción de la empresa, para los distintos niveles de producción. Los costos para cada nivel de producción dependen de : 1) el precio que la empresa debe pagar por los factores y 2) la eficiencia con que la empresa usa los factores, o sea, las cantidades necesarias para producir ese nivel. Eliminaremos el problema de los precios de los factores suponiendo que el competidor actúa como competidor puro en su compra. La empresa adquiere individualmente una porción tan pequeña de la cantidad total en existencia de un factor que no puede influir sobre su precio. La empresa puede obtener todo lo que desee de un factor a un precio fijo por unidad. Así, las diferencias en los costos, para distintos niveles de producción, resultan de diferencias en la eficiencia con que la empresa usa los factores .

VARIACIONES EN LOS COSTOS Y VARIACIONES EN LA PRODUCCION .

Gran parte de la teoría del costo de producción se ocupa de la forma en que cambian estos costos al cambiar la cantidad de producción realizada. El primer principio de la teoría del costo es que los costos tota

les de producción aumentan cuando aumenta la cantidad producida. En la vida económica. En la vida económica no esperamos obtener algo por nada.

Este principio sencillo nos ofrece un punto de partida. Partiendo de él veremos las cosas con mayor detalle, averiguando acerca del comportamiento no solo de los costos totales sino de los costos por unidad, e investigando también como son afectados los principios que rigen las variaciones en los costos por las circunstancias en que se producen las variaciones en la producción .

Al hacer un análisis de los costos de producción de una empresa debe hacerse una distinción entre los puntos de vista a corto y a largo plazos. Estos son esencialmente conceptos de planificación, en vez de tiempo, se refieren al aspecto en el tiempo en que se atienden los planes en la empresa .

PERSPECTIVA A CORTO PLAZO .

Marshall define el corto plazo como aquel periodo de tiempo en el que la empresa esta sujeta a sus instalaciones fijas, pero en el que pueden cambiar las cantidades de ciertos factores variables y aumentar la producción de sus productos .

Para describir las restricciones a que se enfrentan las empresas a corto plazo, los economistas tradicionalmente recurren a costos fijos y variables. Costos fijos son los asociados a insumos productivos que no pueden ser alterados, adquiridos o vendidos rápidamente, o que no necesitan serlo, cuando se hacen cambios a corto plazo en la producción. Los principales conceptos de costos fijos para la empresa típica son los costos explícitos e implícitos asociados con poseer y mantener estructuras básicas y conceptos importantes del equipo de capital.

Otros costos, principalmente los costos de mano de obra y materiales, son variables en el sentido de que pueden ser incrementados al aumentar la producción, y pueden ser reducidos al restringirse la producción .

La duración del periodo que llamamos corto plazo diferirá según las empresas. Para algunas, el corto plazo será muy breve. Es el caso de industrias en que las cantidades de factores fijos usados son muy peque—

das, y pueden incrementarse o reducirse en un periodo breve. Para otras industrias el corto plazo será un año o más. Requiere tiempo aumentar la capacidad productiva .

La cantidad empleada de factores fijos determina el tamaño de la planta de la empresa, o la escala de su planta. La escala de la planta fija un límite superior a la producción de una empresa por periodo. Hasta alcanzar este límite se puede variar la producción incrementando la cantidad usada de factor variable, con una escala fija de la planta .

PERSPECTIVA A LARGO PLAZO .

El largo plazo lo podemos definir como un periodo suficientemente largo para permitir que la empresa varíe la cantidad que emplea por periodo de todos los factores. Así, todos los factores son variables. No hay problema de clasificar los factores en fijos y variables. La empresa tiene tiempo suficiente para modificar la escala de su planta como desee, de muy chica a muy grande, o viceversa. Generalmente, es posible efectuar variaciones infinitesimales en el tamaño .

La perspectiva a largo plazo, aunque podría llamarse mejor la perspectiva "sin tiempo", es un horizonte de planeación. Toda producción como toda actividad económica, se lleva a cabo en el corto plazo. El "largo plazo" se refiere al hecho de que los agentes económicos —consumidores y empresarios— pueden planear hacia lo futuro y seleccionar muchos aspectos del "corto plazo" en que operarán en lo futuro. Así que en cierto sentido el largo plazo se compone de todas las posibles situaciones de corto plazo entre las que puede escoger un agente económico .

CURVAS DE COSTO A CORTO PLAZO .

La distinción a corto plazo de los factores en fijos y variables nos permite clasificar sus costos en fijos y variables. Costos fijos son los costos de los factores fijos. Costos variables son los costos de los factores variables. La distinción entre costos fijos y costos variables resulta básica para estudiar los costos totales, los costos medios, y los costos marginales .

Curvas de costo total.— El análisis del costo total en el corto pla-

zo depende de dos proposiciones que ya analizamos : 1) Las condiciones físicas de la producción y los precios unitarios de los insumos determinan el costo de producción posible, y 2) el costo total se puede dividir en dos componentes; el costo fijo y el costo variable .

Costos fijos totales.- Los costos fijos totales como señalamos anteriormente, se refieren a las obligaciones en que incurre la empresa por los factores fijos durante un periodo de tiempo determinado. Dado que la empresa no tiene tiempo para variar la cantidad usada de factores fijos, el costo fijo total permanecerá a un nivel constante, independientemente de la producción por periodo. Una tabla hipotética de costos fijos totales se presenta en el cuadro 3-1 y la curva CFT de costo fijo total correspondiente se dibuja en la figura 3-2. Puede observarse que la curva de costo fijo total es paralela al eje de las abscisas, donde medimos las cantidades, y se encuentra encima de este eje en la cuantía de los costos fijos totales. Tanto el cuadro como la gráfica subrayan el hecho de que el costo fijo total es realmente constante .

Costos variables totales.- Los factores variables en el corto plazo generan el costo variable de corto plazo. Dado que el nivel de utilización de los factores puede variar de acuerdo con el nivel de producción, los costos variables también cambian con dicho nivel. El cuadro 3-1 presenta una tabla hipotética de costos variables totales; CVT es la curva de costo variable total correspondiente y se ilustra en la figura 3-2 .

La forma en que varían los costos al variar la producción sigue ciertos patrones establecidos. El más importante de los principios que rigen el comportamiento de este tipo de costos es la ley de los rendimientos decrecientes. Hasta cierto nivel de producción la tasa de incremento de CVT disminuye a medida que se incrementan la producción de la empresa y el consumo de los factores variables. Más allá de ese nivel de producción la tasa de incremento de costo variable total aumenta. La inferencia de este principio para los costos a corto plazo es evidente. Si la producción obtenida por unidades adicionales del factor variable — disminuye debe elevarse el costo de producir más unidades de producto .

Cantidad de producción (unidades)	Costo fijo total	Costo variable total	Costo total
1	20.00	3.80	23.80
2	20.00	7.20	27.20
3	20.00	10.25	30.25
4	20.00	13.00	33.00
5	20.00	15.50	35.50
6	20.00	17.80	37.80
7	20.00	19.95	39.95
8	20.00	22.00	42.00
9	20.00	24.00	44.00
10	20.00	26.05	46.05
11	20.00	28.20	48.20
12	20.00	30.50	50.50
13	20.00	33.00	53.00
14	20.00	35.75	55.75
15	20.00	38.80	58.80
16	20.00	42.20	62.20
17	20.00	46.00	66.00
18	20.00	50.25	70.25
19	20.00	55.00	75.00
20	20.00	60.30	80.30
21	20.00	66.20	86.20
22	20.00	72.75	92.75
23	20.00	80.00	100.00
24	20.00	88.00	108.00

Cuadro 3-1 . Tabla de costo total para una empresa .

Comunmente, una empresa emplea varios factores variables y no uno so lo, pero los principios aplicables son los mismos . Podemos suponer que sólo hay un factor variable, o bien adoptar el enfoque de multiples fac tores. Realmente no importa la elección, porque un aumento del nivel de producción requiere un aumento en el empleo de los factores, ya se tra- te de un solo factor variable o de muchos, utilizados en la combinación optima. En ambos casos, a medida que aumenta la cantidad de factor va- riante aumenta el costo variable de la producción. Asi, hasta mueve uni- dades de producción en el cuadro 3-1 y en la figura 3-2, los incremen- tos sucesivos en el costo variable total son más pequeños cada vez. Más allá de nueve unidades de producción, los incrementos son cada vez mayo- res .

Relación entre la curva de costo variable total y la curva de produc- to total de recursos variables.- Si consideramos el caso de una empresa que únicamente utiliza un factor variable, el factor M . A la derecha- de la figura 3-3 se dibuja una curva de producto total mostrando rendi- mientos crecientes de M por cantidades menores que m_2 y rendimientos decrecientes de M por cantidades mayores .

El punto B es el punto de inflexión de la curva PT_m , y se con- vierte en la curva de costo variable total de la empresa una vez que se conoce el precio que ha de asignarse al factor variable M . Si el pre- cio de M es p_m , de tal manera que para una producción dada de M , el costo variable total es la cantidad de M multiplicada por su pre- cio. El costo variable total lo medimos sobre el eje horizontal extendi- do hacia la izquierda del origen .

Por tanto, si empleamos m_1 de M , el costo variable total es -- $m_1 \times p$, y la producción correspondiente es q_1 . En el lado izquier- do del diagrama dichas coordenadas señalan el punto A' sobre la curva de costo variable total de la empresa. Los puntos B' , C' se colocan- de manera semejante y al unirlos resulta la curva de costo variable to- tal .

El punto de inflexión B' sobre la curva CVT_m es la contrapartida

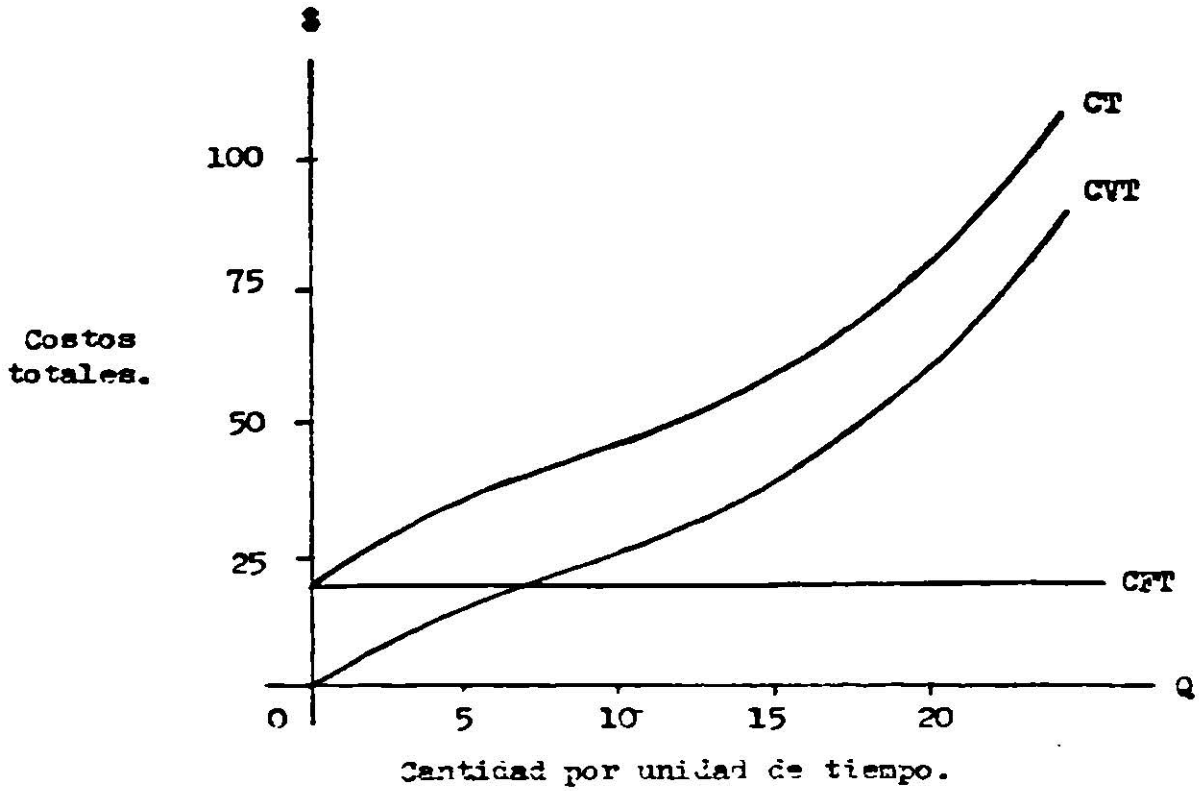


Fig. 3-2 . Curvas de costos totales de una empresa .

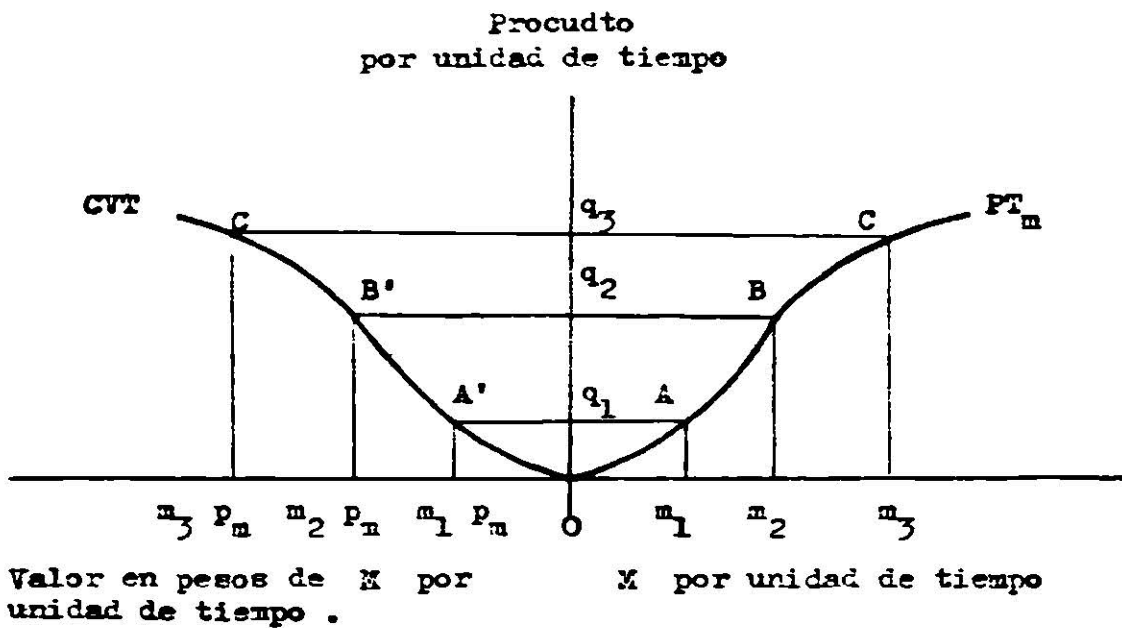


Fig. 3-3 . Relación entre la curva de costo variable total y la curva de producto total .

de B de la curva PT_m . Ambas curvas son concavas desde arriba, desde el origen hasta sus respectivos puntos de inflexión, y son concavas desde abajo, más allá del punto de inflexión. Esto es debido a la ley de los rendimientos decrecientes para cantidades mayores de M .

Costos totales.- Los costos totales para una empresa para los diferentes niveles de producción resultan de sumar los costos fijos totales a los costos variables totales para esos niveles de producción. En la última columna del cuadro 3-1 aparecen los costos totales para los diferentes niveles de producción. En la gráfica de la figura 3-2 podemos ver que la curva de costo total, CT , y la curva CVT deben necesariamente tener igual forma, se mueven juntas y en cierto sentido en forma paralela. Es decir, que las pendientes de ambas curvas son iguales en todos los puntos, y en cada punto particular ambas curvas están separadas por una distancia vertical en una cantidad igual al costo fijo total.

Si la producción es cero, no hay que emplear ninguna unidad de insumo variable; por lo tanto, el costo variable será cero, y el costo total será igual al costo fijo. Pero cuando hay alguna producción deben emplearse insumos variables; los cuales generan costos variables, y entonces el costo total es la suma de los costos fijos y los variables.

CURVAS DE COSTO UNITARIO .

El costo total de producción, incluyendo el costo implícito, es muy importante para la empresa. Sin embargo, podemos entender mejor el costo total analizando el comportamiento de los costos unitarios o costos medios, como también se les conoce .

Las curvas de costos medios se emplean ampliamente en el análisis del precio y de la producción, más aún que las curvas de costo total. Las curvas de costo medio son las curvas de costo fijo medio, la curva de costo variable medio, la curva de costo medio y la curva de costo marginal .

Costos fijos medios.- Los costos fijos medios son conocidos también como costos fijos por unidad de producción. Para diferentes niveles de

producción el costo fijo medio se obtiene dividiendo el costo fijo total por el número de unidades producidas. Así, en el cuadro 3-2 la columna de costo fijo medio se calcula dividiendo la columna de costo fijo total del cuadro 3-1 entre las diferentes cantidades producidas. La tabla de costo fijo medio se ilustra en la figura 3-4 .

Una vez calculada la tabla de costos fijos medios, podemos observar que conforma la empresa aumenta su producción, el costo fijo medio va siendo cada vez menor. Dado que el costo fijo total permanece constante, independientemente del volumen de producción, los costos fijos se distribuyen entre un número mayor de unidades de producción, y por consiguiente, cada unidad de producción soporta una porción más pequeña de ellos. Por tanto, la curva de costo fijo medio, CFU , tiene pendiente negativa en toda su longitud, es una curva descrita en términos geométricos como hipérbola rectangular .

Costos variables medios.- Los costos variables por unidad de producción se calculan de igual manera que los costos fijos por unidad. Así, la columna de costo variable medio del cuadro 3-2 se obtiene de dividir el costo variable total del cuadro 3-1 para los diferentes niveles de producción entre las diferentes cantidades producidas correspondientes. Trasladando a una gráfica, la columna del costo variable medio del cuadro 3-2 , se convierte en la curva CVU de la figura 3-4 .

La curva de costo variable medio, generalmente, tiene forma de U .- La razón por la que adopta esta curvatura se encuentra en la teoría de la producción. El costo variable total es igual al número de unidades del factor variable que se utilicen (V) , multiplicando por el precio del factor (p) . Por lo tanto, en el caso de un solo insumo variable, -
 $CVT = pV$.

El costo variable medio es igual al costo variable total dividido por el número de unidades producidas cero, o sea

$$CVU = \frac{CVT}{O} = p \frac{V}{O}$$

Considerando el término V/O , como el número de unidades de factor —

Cantidad de producción (unidades)	Costo fijo medio	Costo variable medio	Costo medio	Costo marginal
1	20.00	3.80	23.80	3.80
2	10.00	3.60	13.60	3.40
3	6.67	3.42	10.09	3.05
4	5.00	3.25	8.25	2.75
5	4.00	3.10	7.10	2.50
6	3.33	2.96	6.29	2.30
7	2.86	2.85	5.71	2.15
8	2.50	2.75	5.25	2.05
9	2.22	2.66	4.88	2.00
10	2.00	2.60	4.60	2.05
11	1.81	2.56	4.37	2.15
12	1.69	2.54	4.21	2.30
13	1.54	2.54	4.08	2.50
14	1.43	2.55	3.98	2.75
15	1.33	2.59	3.92	3.05
16	1.25	2.64	3.89	3.40
17	1.18	2.71	3.89	3.80
18	1.11	2.79	3.90	4.25
19	1.05	2.89	3.94	4.75
20	1.00	3.02	4.02	5.30
21	.95	3.15	4.10	5.90
22	.91	3.31	4.22	6.55
23	.87	3.48	4.35	7.25
24	.80	3.67	4.50	8.00

Cuadro 3-2 . Tabla de costos unitarios de una empresa .

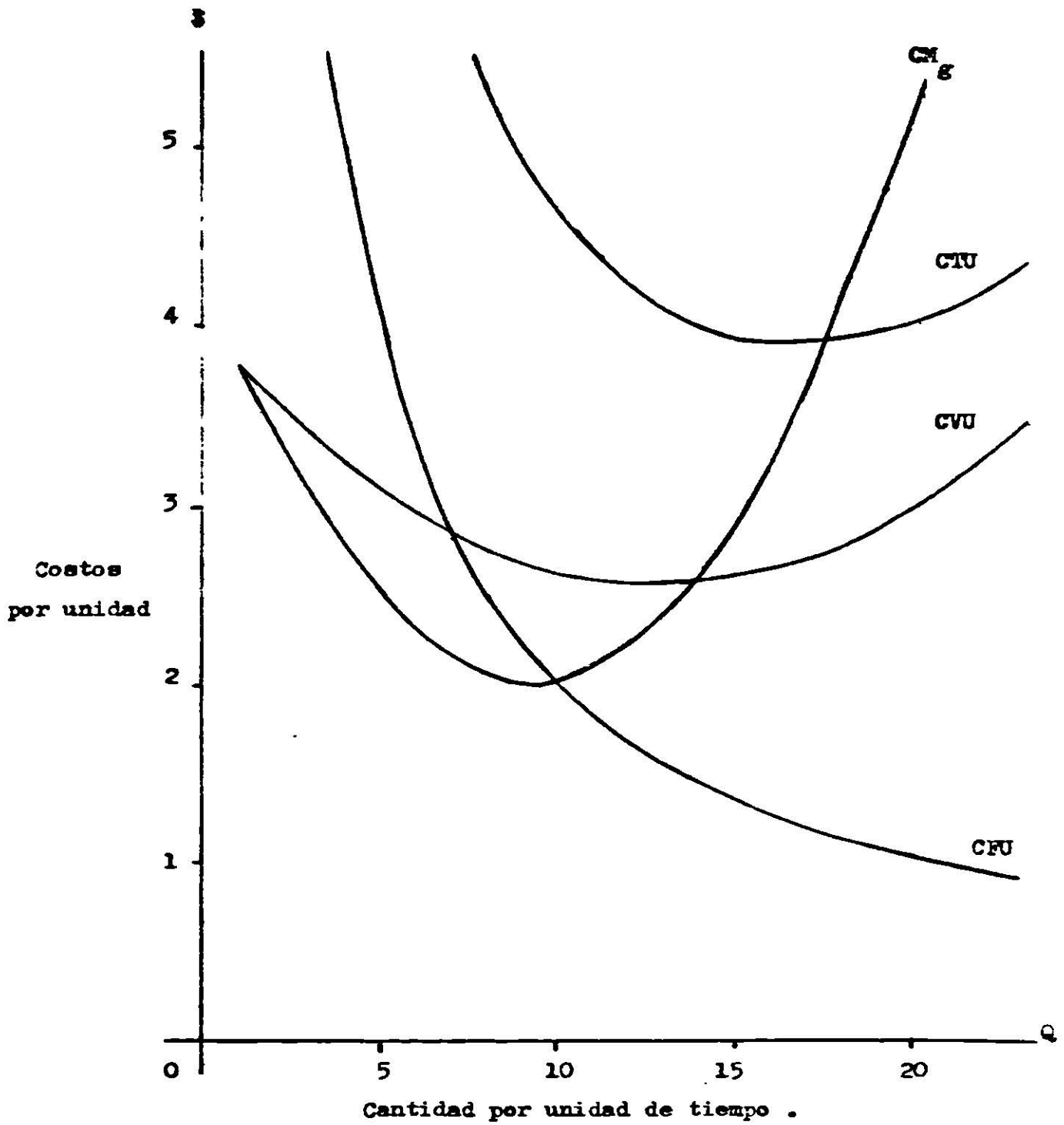


Fig. 3-4 . Curvas de costo medio y marginal para una empresa .

variable dividido por el número de unidades de producción. En el capítulo 2 definimos el producto medio (PU) , como el producto total dividido por el número de unidades de factor variable . Por consiguiente,

$$\begin{aligned}
 & \text{CVM} \quad p \quad \frac{V}{O} \\
 \text{PU} & \quad \frac{PT}{V} \quad \frac{O}{V} \\
 \text{PU} \times V & \quad O \\
 \text{CVM} \quad p & \quad \frac{V}{\text{PU} \times V} \quad p \quad \frac{1}{\text{PU}}
 \end{aligned}$$

o sea el precio unitario del insumo multiplicado por el recíproco del producto medio. Dado que el producto medio normalmente aumenta, llega a un nivel máximo y luego empieza a descender, el costo variable medio normalmente baja, llega a un mínimo y luego empieza a crecer. Es decir, a través de la etapa I de la curva de producto total, el producto medio del factor variable se incrementa y los costos variables medios decrecen. Cuando se emplean suficientes cantidades del factor variable para entrar a la etapa II , el producto medio decrece, o , lo que es igual, los costos variables medios crecen .

El costo medio total.- El costo medio total, al cual podemos llamar también simplemente costo medio o costo unitario, puede calcularse de dos maneras. La columna de costo total para los diferentes niveles de producción del cuadro 3-1 al dividirse por las respectivas producciones, obtenemos la columna de costo medio del cuadro 3-2 . O bien, podemos obtener el costo medio total sumando, el costo fijo medio y el costo variable medio del cuadro 3-2 , para cada nivel de producción. En forma gráfica la curva de costo medio total, CTU de la figura 3-4 representa la columna de costo medio del cuadro 3-2 . Se puede observar que la curva CTU es la suma vertical de la curva CNU y de la curva CVU .

Generalmente se considera que la curva de costo medio tiene forma de U . Su forma de U que adopta esta sujeta a la eficiencia con que se utilicen los factores fijos y variables . Dada la escala de la planta,-

al aumentar la empresa la producción, resultará una mayor eficiencia de los factores fijos, tomados estos como grupo, es decir, el costo fijo - medio que se origina es menor. En la figura 3-4 la utilización de los - factores variables es cada vez más eficiente hasta que se alcanza un ni - vel de producción de 13 unidades. Hasta este punto, el costo medio debe ser decreciente, debido a que la eficiencia del factor fijo y de los - factores variables es creciente. Entre 13 y 17 unidades de producción - el costo fijo medio sigue disminuyendo, pero el costo variable aumenta - al hacerse menos eficiente el factor variable. No obstante, las disminu - ciones en el costo fijo medio compensan en buena proporción los incre - mentos del costo variable medio, de aquí que el costo medio continúe - disminuyendo. Más allá de 17 unidades de producción por unidad de tiem - po, las disminuciones de la eficiencia en el factor variable compensan - grandemente los incrementos en la eficiencia de los factores fijos, pe - ro el costo medio se incrementa .

En la gráfica puede verse que, en el intervalo en que CFU y CVU - descenden, es evidente que CTU también debe descender. Pero aún des - pués de que CVU empieza a descender, el marcado descenso de CFU hace que CTU siga descendiendo. Pero llega un momento en que el aumento de CVU supera a la reducción de CFU , por lo que CTU empieza finalmen - te a ascender después de llegar a un punto mínimo .

Costo marginal.- El costo marginal es la adición es la adición al - costo total atribuible a una unidad adicional de producción. Puede defi - nirse también como el cambio en el costo variable total resultante de - un cambio unitario en la producción. Esto se debe a que un cambio en la producción cambia el costo total en exactamente las mismas cantidades . Dado que en el corto plazo solo cambia el costo variable, el costo mar - ginal no depende en modo alguno del costo fijo. La columna de costo mar - ginal del cuadro 3-2 puede calcularse restando sucesivamente las cifras ya sea de la columna de costo variable total o de la columna de costo - total del cuadro 3-1. Gráficamente la curva de costo marginal, CM_g , - se representa en la figura 3-4. La curva CM_g se desarrolla más aprisa

que las de los costos totales medios y variables medios (CTU y CVU), ya que expresa modificaciones del costo total, que en las otras dos resultan divididas entre el número de unidades de cada uno de los niveles de producción en ellas representadas.

RELACIONES DE LAS CURVAS A CORTO PLAZO.

El conjunto "típico" de curvas de costo a corto plazo, de la figura 3-5 ilustra las propiedades de las curvas de costo medio y marginal. Podemos resumir tales relaciones de la siguiente manera:

- 1) CVU desciende continuamente, aproximándose asintóticamente a ambas ejes, como lo muestran los puntos 1 y 2 en la gráfica.
- 2) CVU baja al principio, alcanza un nivel mínimo en el punto 4, y luego sube sin cesar. Cuando CVU está en su punto mínimo, es igual al CM_g . A medida que CVU se aproxima asintóticamente al eje de las abscisas, CVU se aproxima asintóticamente a CTU, como se ve.
- 3) CTU desciende al principio, alcanza su nivel mínimo en el punto 3, y luego asciende sin cesar. Cuando CTU está en su punto mínimo, es igual al CM_g .
- 4) CM_g baja al principio, alcanza su nivel mínimo en el punto 6, y luego sube sin cesar. CM_g es igual a CVU y CTU cuando estas curvas alcanzan sus valores mínimos. Además, CM_g está por debajo de CVU y CTU cuando ambas descienden, y por encima de ellas cuando las mismas suben.

El cuadro 3-3 nos proporciona un resumen entre conceptos de costo a corto plazo.

Las formas de las curvas a corto plazo, tal como son presentadas aquí, se son reflejos de la eficiencia con que pueden ser usados los recursos a los niveles de producción alternativos obtenibles con una capacidad de planta dada.

El punto óptimo de producción de una escala.— La producción para la que el costo medio a corto plazo es mínimo es la producción para la que una escala dada de la planta es la más eficiente. Aquí es menor el valor de los insumos en factores por unidad de producción. Esta produc—

ción se llama la producción óptima de una escala. El término óptima, como se usa aquí, significa "más eficiente". Cualquiera que sea la escala de la planta de la empresa, la producción de mínimo coste medio es la producción óptima para una escala dada de la planta .

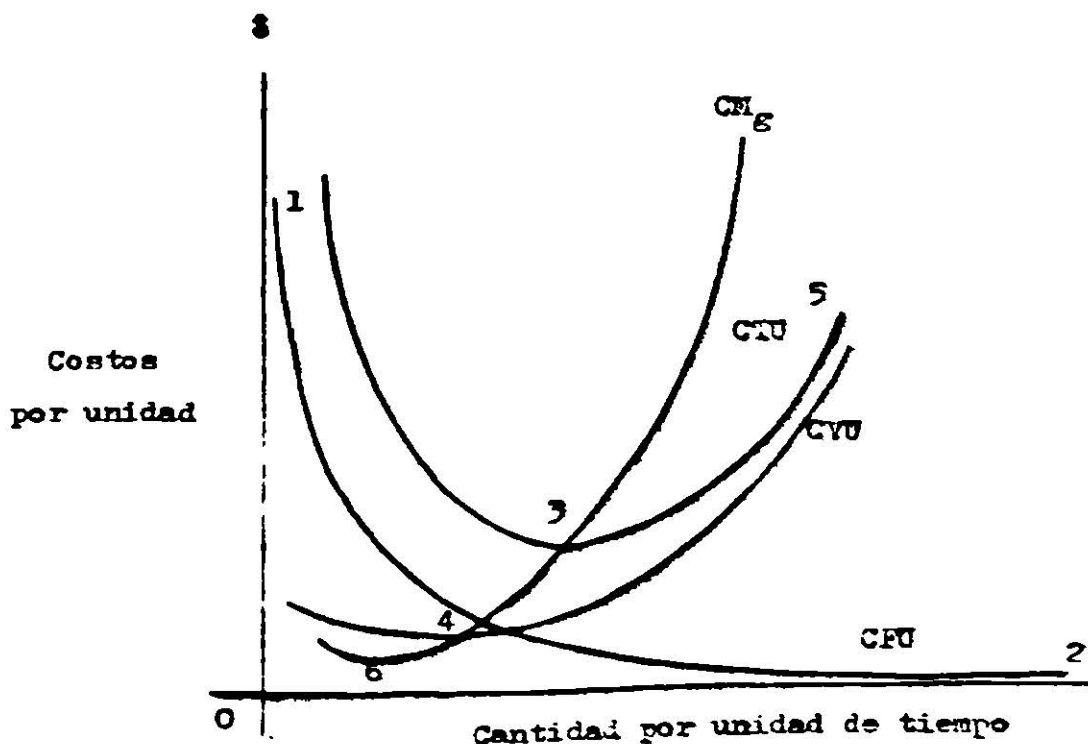


Fig. 3-5 . Conjunto típico de curvas de costo .

CURVAS DE COSTO A LARGO PLAZO .

A largo plazo, la empresa puede escoger el tamaño deseado de planta. Consideremos el largo plazo como una serie de situaciones alternativas a cierto plazo, pudiendo situarse la empresa en cualquiera de ellas.

Supongamos que, antes de hacer una inversión una empresa se encuentra en una situación de largo plazo. Puede escoger entre una amplia variedad de inversiones diferentes. Una vez que se analiza la inversión y que los fondos se congelan en forma de un equipo de capital fijo, la empresa estará operando en condiciones de cierto plazo. De modo que podemos hacer más clara la distinción afirmando que una empresa opera en el

Sean

CT	Coste total a corto plazo
CVT	Coste variable a corto plazo
CFT	Coste fijo a corto plazo
CM _g	Coste marginal a corto plazo
CTU	Coste total medio a corto plazo
CVU	Coste variable medio a corto plazo
CFU	Coste fijo medio a corto plazo
Q	Cantidad de producción por unidad de tiempo "Cambio"

Entonces

(1)	CT	CVT - CFT
(2)	CM _g	CT/Q
(3)	CTU	CT/Q
(4)	CVU	CVT/Q
(5)	CFU	CFT/Q
(6)	CTU	CVU - CFU
(7)	CTU	CM _g cuando CTU está en su mínimo
(8)	CVU	CM _g cuando CVU está en su mínimo

igualmente, 2a) CM_g = CVT/Q, porque CFT/Q = 0

Cuadro 3-3 . Relaciones entre conceptos de costo a corto plazo .
corto plazo y planea en el largo plazo .

La firma puede variar las cantidades empleadas por periodo, ya que - todos los factores son variables, por lo que no habrá curva de costo fijo medio. Haremos referencia a las curvas de costo medio a largo plazo, curva de costo total a largo plazo y curva de costo marginal a largo plazo .

Comenzaremos con la curva de costo medio a largo plazo .

Costo medio a largo plazo.- Partiendo de una situación muy sencilla, consideremos que la tecnología es tal que las planta de una cierta empresa solo pueden ser de tres tamaños diferentes. O sea que el equipo de capital fijo que comprende la planta solo existe en tres tamaños, por lo que solo le es posible construir tres escalas alternativas de planta. Estas se representan por las curvas CMC_1 , CMC_2 , CMC_3 en la figura 3-6. Cada CMC es la curva de costo medio a corto plazo para una escala dada. En el largo plazo, la empresa puede escoger entre las tres alternativas posibles de escala de planta, o puede pasar de una a otra.

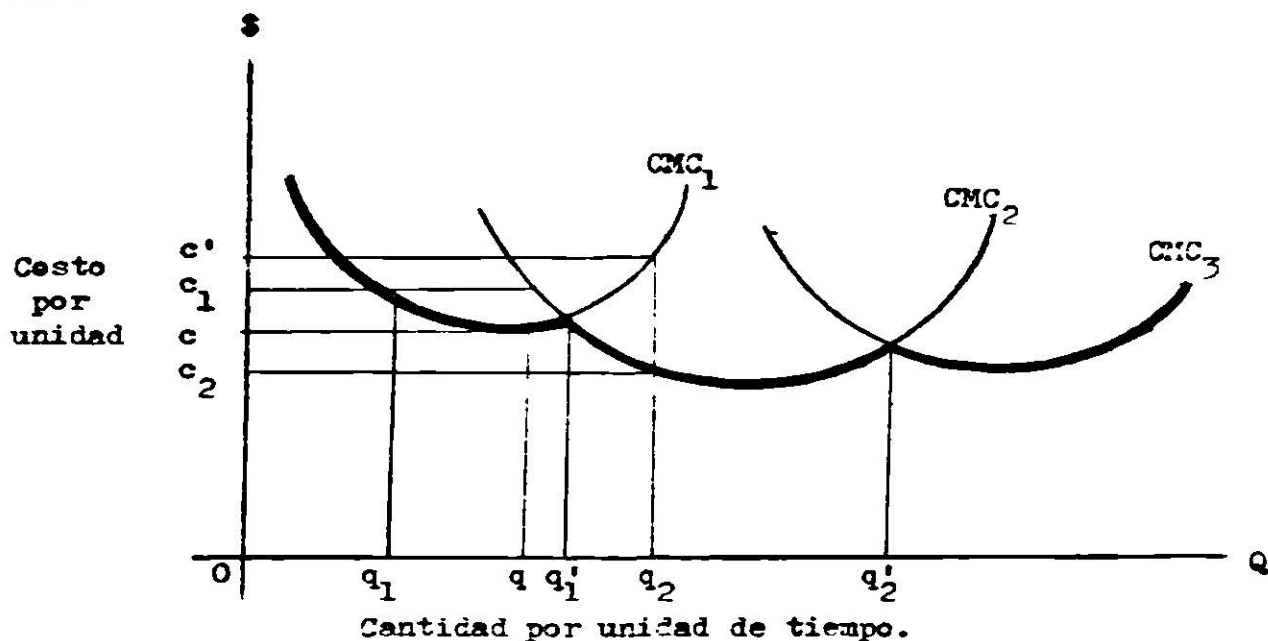


Fig. 3-6. Curva de costo medio a largo plazo, para tres escalas de planta alternativas.

La escala de planta que adopte la empresa va a depender del nivel por período que desee tener a largo plazo. Cualquiera que sea la producción, la empresa querrá producir al costo medio más bajo posible para esa producción. Supongamos que se espera una producción de Oq_1 , se escogerá la escala de planta CMC_1 . Si se espera que sea Oq_2 , escogerá la escala de planta CMC_2 , y así sucesivamente.

Supongamos ahora que la producción deseada sea Oq . La empresa escogerá la escala de planta CMC_1 , ya que producirá el nivel q al menor

costo unitario (OC) que con las demás escalas posibles de planta. Si se hubiese escogido CMC_2 , los costos serían OC' por unidad. Si espera producir Oq_1' o Oq_2' , su decisión sería un poco más difícil. En estos dos puntos, dos escalas de planta incurren en el mismo costo medio. Una empresa puede seleccionar la escala de planta más pequeña porque requiere una inversión menor, o bien, la más grande para hacer frente a una posible expansión de la demanda. En estas dos situaciones la decisión de la empresa se basará en consideraciones diferentes de la del costo mínimo de la producción.

En todos los demás casos su decisión la determina el costo medio o unitario. Supongamos que espera producir Oq_1 y que en consecuencia construye la escala de planta CMC_1 . Si luego encontrara conveniente producir Oq_2 unidades, lo podría hacer con su escala de planta a un costo unitario de OC_1 . En el corto plazo es todo lo que puede hacer, pues no tiene alternativa. Pero puede planear hacia lo futuro. Cuando su planta se "acabe", la puede reemplazar por otra nueva de mayor tamaño, CMC_2 , porque la producción Oq_2 se puede generar a un costo medio de OC_2 , que es considerablemente menor que el de la escala de planta CMC_1 .

En el corto plazo la empresa debe operar con CMC_1 , CMC_2 , o CMC_3 . Pero en el largo plazo puede planear la construcción de una escala de planta cuyo tamaño asegure el menor costo medio de la cantidad que espere producir. De manera que en términos de planeación los tramos gruesos de las curvas CMC de la figura 3-6 forman la curva de costo medio a largo plazo, porque la misma indica el costo medio mínimo de cualquier producción posible. A esta curva se le conoce frecuentemente como la "curva envolvente".

Los tramos más finos de las curvas CMC son irrelevantes. La empresa nunca operaría en estos tramos a largo plazo, ya que puede reducir sus costos cambiando la escala de la planta.

Como se señaló antes, esta ilustración es demasiado sencilla. Una empresa puede seleccionar en el largo plazo un número ilimitado de escalas posibles de planta de entre una amplia variedad. Para cada escala

posible habrá otra infinitesimalmente mayor o menor. En la figura 3-7 - se dibuja una serie de curvas CMC . Los tramos relevantes de las curvas CMC forman una línea sólida que es la curva de costo medio a largo plazo .

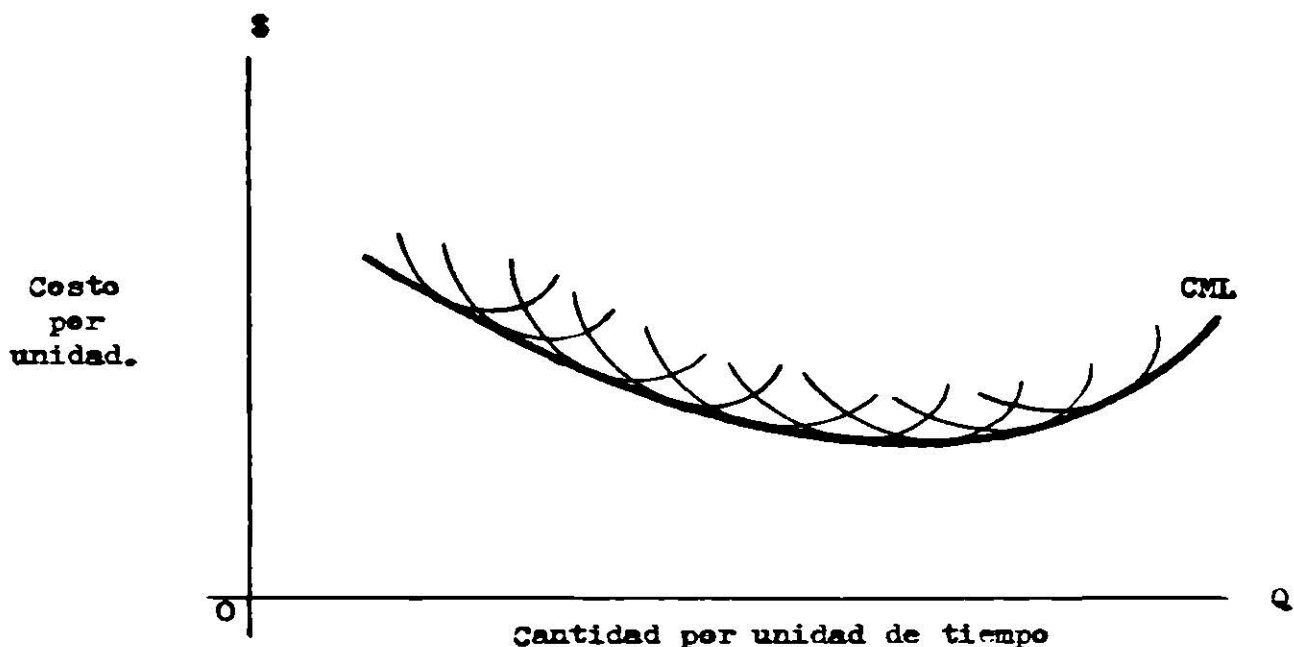


Fig. 3-7 . Curva de costo medio a largo plazo, escalas de planta alternativas infinitas .

Costo total a largo plazo.- La curva de costo total a largo plazo, - CTL , se construye a partir de la curva de costo medio a largo plazo, - CML , Si suponemos que la curva CML de la empresa es la de la figura- 3-8 ; a los niveles de producción q_1 , q_2 y q , los costos totales a largo plazo serán $q_1 \times c_1$, $q_2 \times c_2$ y $q \times c$, respectivamente. De manera análoga pueden calcularse los costos totales a largo plazo para otros niveles de producción. La curva CTL resultante podría ser la que se ilustra en la figura 3-9 , comenzando en el origen del diagrama y - volviéndose hacia arriba y hacia la derecha, en forma muy similar a como lo hace la curva de costo variable total .

La curva CTL también puede construirse usando el análisis de iso- cuantas-isocostos. En la figura 3-10 aparece la ruta de expansión OS , que se examinó en el capítulo anterior. Las curvas I_1 , I_2 e I_3 son

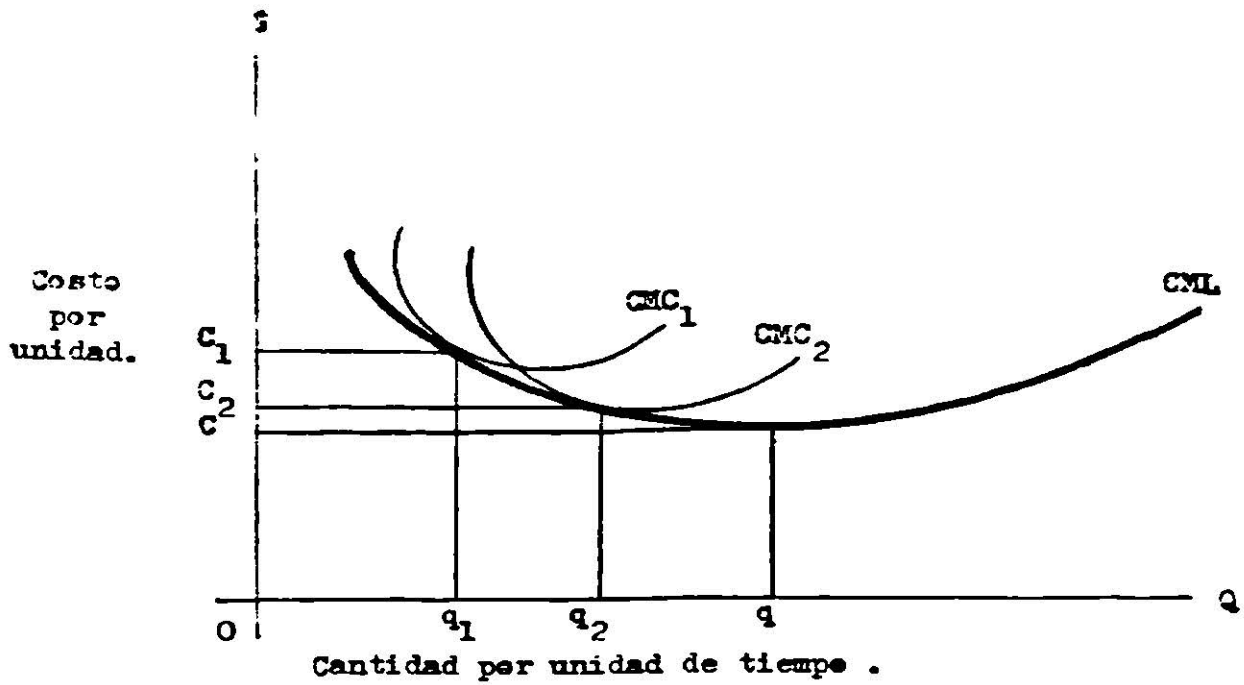


Fig. 3-8 . Escala de planta adecuada para una producción total dada.

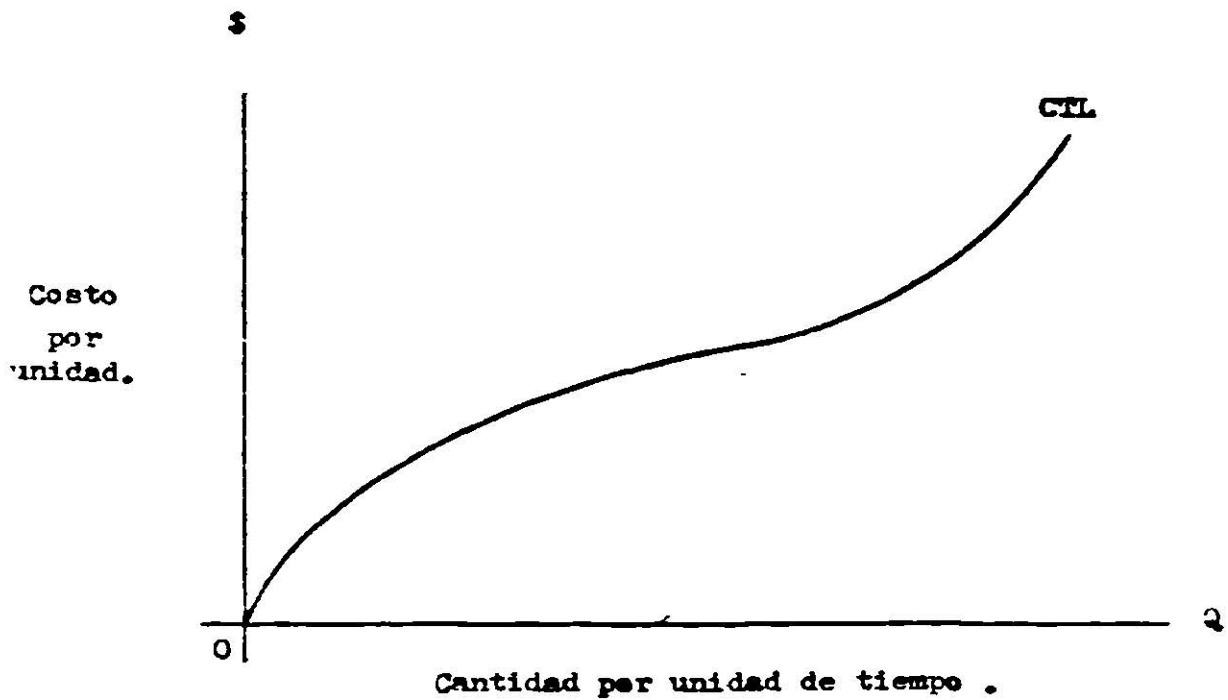


Fig. 3-9 . Curva de costos totales a largo plazo .

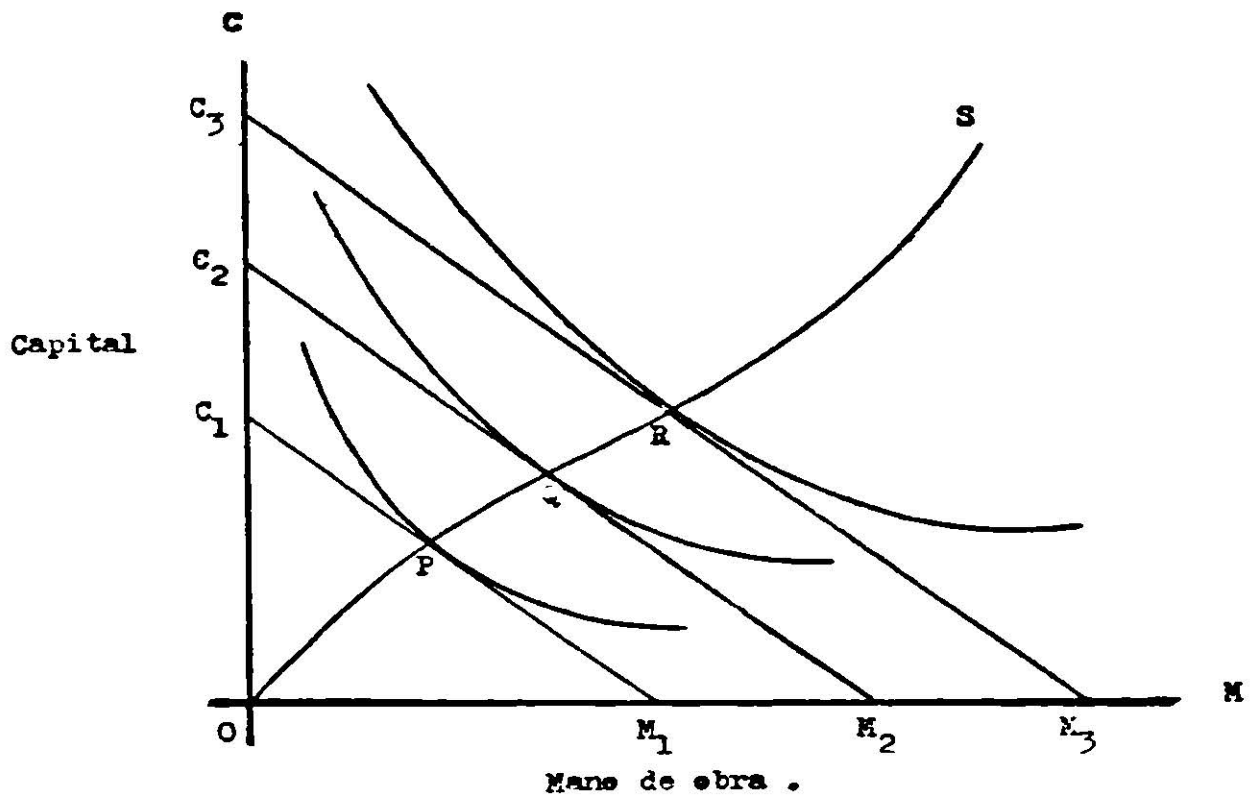


Fig. 3-10 . Curva de costo total a partir de la ruta de expansión .

isocuantas ; C_1M_1 , C_2M_2 y C_3M_3 son curvas de isocosto que representan gastos cada vez mayores a precios constantes de los recursos. Los equilibrios sucesivos son P , Q y R y la ruta de expansión es OPQRS. Como podremos observar, la curva de costo total a largo plazo se puede derivar directamente de la ruta de expansión. Situandonos en el punto P, I_1 , es el nivel de producción, cuyo costo total es el gasto correspondiente a la curva de isocosto C_1M_1 . Lo mismo se aplica a todos los otros puntos. Por lo tanto, la curva de costo total a largo plazo es el espacio de costo y producción equivalente a la ruta de expansión .

La curva de costo marginal a largo plazo.- Podemos trazar una curva de costo marginal a largo plazo, correspondiente a la curva de planeación, o sea a la de costo medio a largo plazo, como se muestra en la figura 3-11 .

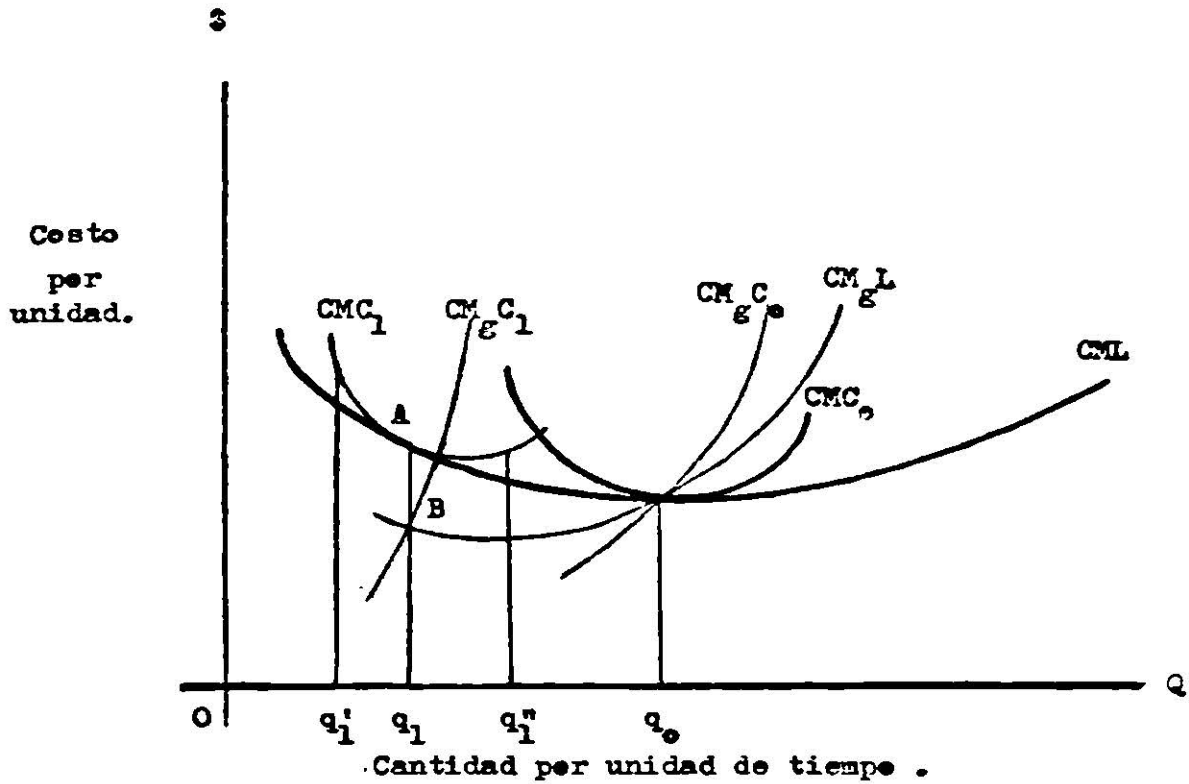


Fig. 3-11 . Coste marginal de largo plazoy de corte plazo .

Considerando la escala de planta representada por la curva de costo-medio a corto plazo, CMC_1 , con su curva de costo marginal a corto plazo correspondiente, CMG_1 . En el punto A, que corresponde a la producción Oq_1 , CMC y CML , son iguales. Por lo tanto, el costo total a corto plazo y el de largo plazo también son iguales.

En niveles pequeños de producción, tales como Oq_1' , CMC_1 es mayor que CML , de modo que el costo total de corto plazo es mayor que el costo total de largo plazo.

De aquí que, para un aumento de la producción hacia Oq_1 , el costo-marginal de largo plazo —cualquiera que sea— debe ser mayor que el costo-marginal de corto plazo que sí conocemos; Nos hemos desplazado de un punto en que el costo total de corto plazo es mayor que el costo total de largo plazo a otro en que ambos son iguales; en consecuencia, la —

adición al costo total, o sea el costo marginal, debe ser menor en la curva de corto plazo que en la de largo plazo. Así que, $CM_{g}L$, es mayor que $CM_{g}C$ a la izquierda del punto A.

Cuando la producción se incrementa de Oq_1 a Oq_1'' , se da la situación contraria. $CM_{g}C_1$, es mayor que $CM_{g}L$ en Oq_1'' , de modo que el costo total de corto plazo es mayor que el costo total de largo plazo en este punto. Ahora nos hemos desplazado de un punto en que el costo total de corto plazo es igual al costo total de largo plazo (Oq_1) a otro en que el costo total de corto plazo es mayor que el costo total de largo plazo (Oq_1''). Por lo tanto, la adición al costo total, o sea el costo marginal debe ser mayor para la curva de corto plazo que para la de largo plazo. Cualquiera que sea el $CM_{g}L$, sabemos que debe ser menor que $CM_{g}C_1$ a la derecha de Oq_1 .

Con la información anterior podemos encontrar un punto de la curva $CM_{g}L$. Ya que la misma debe ser mayor que $CM_{g}C_1$ a la izquierda de Oq_1 , y menor que $CM_{g}C_1$ a la derecha de Oq_1 , $CM_{g}L$ debe ser igual que $CM_{g}C_1$ en la producción Oq_1 . Así obtenemos el punto B de la curva $CM_{g}L$. Repitiendo este procedimiento para todos los tamaños de planta, se genera la curva de costo marginal a largo plazo, $CM_{g}L$.

En la figura 3-11 $CM_{g}L$ intersecta a $CM_{g}L$ cuando esta última alcanza su nivel mínimo. Habrá una, y sólo una, escala de planta de corto plazo cuyo costo medio mínimo coincida con el costo medio mínimo de largo plazo. Esta planta se representa en la figura 3-11 por $CM_{g}C_0$ y $CM_{g}C_0$. Estas curvas coinciden en el punto mínimo de $CM_{g}C_0$ que es tangente a $CM_{g}L$ en el punto mínimo de ambas. Como hemos visto, $CM_{g}L$, es igual a $CM_{g}C$ en el punto en que $CM_{g}C$ y $CM_{g}L$ son tangentes, por lo tanto, $CM_{g}L$ debe pasar por el punto mínimo de $CM_{g}L$.

LAS ECONOMÍAS DE ESCALA.

La eficiencia creciente asociada con cada vez mayores escalas de planta, se refleja en las curvas $CM_{g}C$ que se hayan a alturas sucesivamente más bajas y más alejadas hacia la derecha. $CM_{g}C_1$, $CM_{g}C_2$ y $CM_{g}C_3$ constituyen ejemplos de este comportamiento en la figura 3-12.

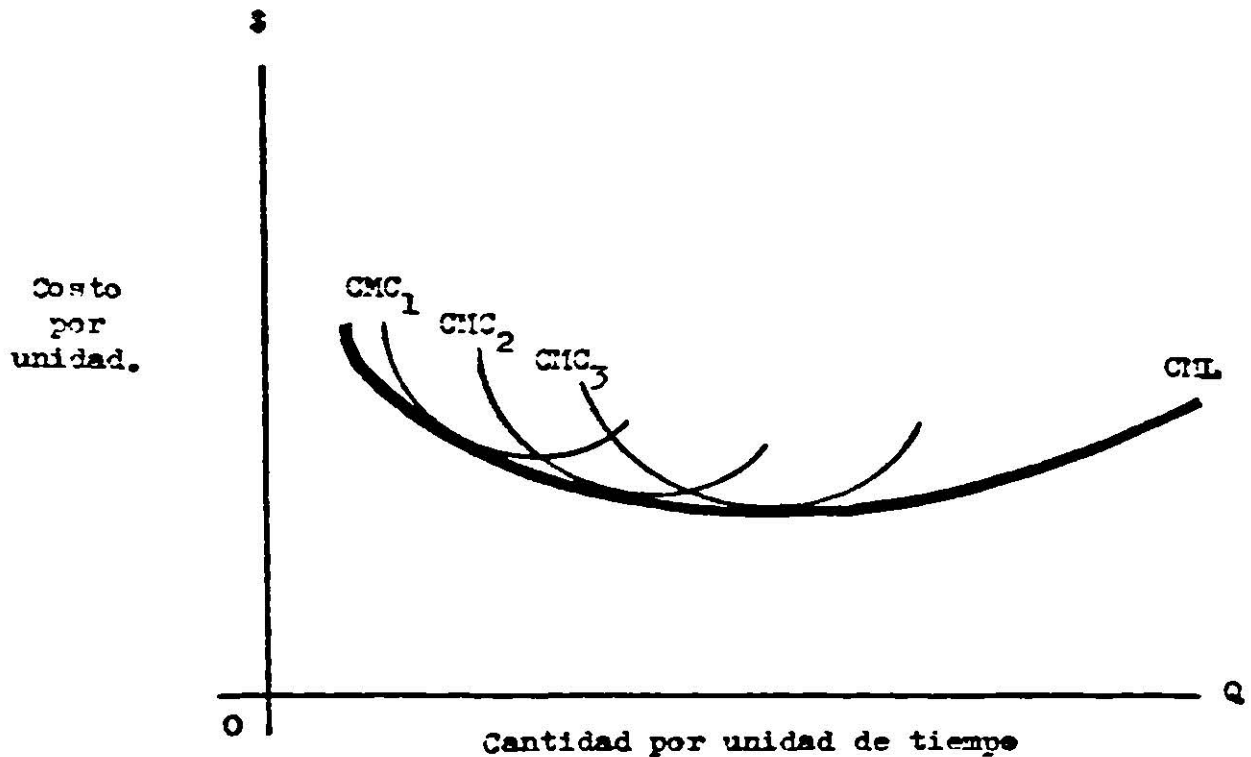


Fig. 3-12 . Economías y deseconomías de la escala de planta .

La eficiencia decreciente, asociada con mayores escalas de planta, - hará que las curvas CMC se ubiquen posteriormente a niveles sucesivamente mayores hacia la derecha. La curva CML resultante tendrá entonces forma de U .

Partiendo de la planta más pequeña posible, a medida que aumenta dicho tamaño y la escala de operación, se producen usualmente ciertas economías de escala. O sea que tras de ajustar óptimamente todos los insumos, se puede reducir el costo unitario de producción aumentando el tamaño de la planta .

Adam Smith expuso algunas de las principales razones de este fenómeno : la especialización y la división del trabajo. Cuando el número de trabajadores aumenta, pero los otros insumos permanecen fijos, las oportunidades de especialización y división del trabajo se agotan rápidamente. Pero cuando aumentan al mismo tiempo el número de trabajadores y

el equipo, se pueden obtener ganancias sustanciales por la división del trabajo y la especialización de los trabajadores en una ocupación u otra .

Una planta más grande con una fuerza de trabajo más numerosa puede permitir que cada trabajador se especialice en una ocupación, aumentando su eficiencia y evitando cambios de lugar y de equipo que consumen tiempo. Naturalmente habrá disminuciones correspondientes en el costo unitario de la producción .

Otro elemento tecnológico es el hecho de que el costo de comprar e instalar máquinas más grandes usualmente es proporcionalmente menor que el costo de máquinas más pequeñas .

Por último hay un elemento tecnológico que tal vez sea el más importante de todos : A medida que aumenta la escala de operaciones usualmente se produce un cambio cualitativo, a la vez que cuantitativo, en el equipo .

Este análisis de las economías de escala se ha concentrado en las fuerzas físicas y tecnológicas. También hay razones financieras para las economías de escala. La compra de materias primas y bienes intermedios en gran escala pueden permitirle al comprador obtener precios más favorables (descuentos por cantidad). Con frecuencia sucede lo mismo en la publicidad. También el financiamiento de las empresas de gran escala resulta normalmente más fácil y menos caro .

LAS DISECONOMIAS DE ESCALA .

La cuestión que se plantea ahora es por qué, una vez que la escala de la planta es suficientemente grande para sacar ventaja de todas las economías de escala, nuevos aumentos de escala de la planta probablemente resultarán en menor eficiencia. Parecería que la firma debería ser capaz de mantener, por lo menos, las economías de escala. La respuesta que usualmente se da es que se presentan limitaciones a la eficiencia en la dirección, en el control y en la coordinación de una empresa individual. Estas limitaciones se llaman diseconomías de escala .

La percepción ascendente de CML se atribuye generalmente a las deseco

nomías de escala, con lo que se quiere expresar las limitaciones a una gerencia eficiente. La gerencia de cualquier empresa implica controlar y coordinar una amplia variedad de actividades : producción, transporte, finanzas, etcétera. Para desarrollar eficientemente estas funciones, la gerencia debe tener una información correcta porque de otro modo se tomarán las decisiones en medio de la ignorancia.

A medida que la escala de la planta pasa de cierto punto, la gerencia de más alto nivel se ve obligada a delegar parte de su autoridad y responsabilidad en empleados de menor jerarquía. Tiende a perderse el contacto con las operaciones diarias de rutina, y la eficiencia de la empresa tiende a disminuir. Aumenta el papeleo y la administración se hace en general menos eficiente. Esto aumenta el costo de la función de gerencia, y por supuesto el costo unitario de la producción.

Lo expuesto hasta este momento debe interpretarse como que al aumentar la escala de planta, las economías de escala hacen decrecer la curva de costo medio a largo plazo, y luego, cuando todas las economías de escala estén ya realizadas, comienzan a aparecer las deseconomías de escala. Sin embargo ese no es necesariamente el caso. Cuando la escala de planta es suficientemente grande para aprovechar todas las economías de escala, habrá una serie de escalas de planta mayores para las que no serán todavía evidentes las deseconomías de escala. La curva de costo medio a largo plazo tendrá una serie de puntos mínimos, en lugar de un solo punto mínimo, como la curva ordinaria de costo medio a largo plazo. Cuando la escala de planta se hace suficientemente grande para que se hagan notar las deseconomías de escala, la curva de costo a largo plazo se vuelve hacia arriba y hacia la derecha .

LA PLANTA DE ESCALA OPTIMA .

La expresión planta de escala óptima se aplica a la planta más eficiente que puede construir la empresa. La planta de escala óptima es aquella cuya curva de costo medio a corto plazo determina el punto mínimo de la curva de costo medio a largo plazo. O sea que también puede considerarse como aquella escala de planta cuya curva de costo medio a

corto plazo es tangente a la curva de costo medio a largo plazo en el punto mínimo de ambas. La curva de costo medio a corto plazo de la planta de escala óptima es CMC en la figura 3-13 .

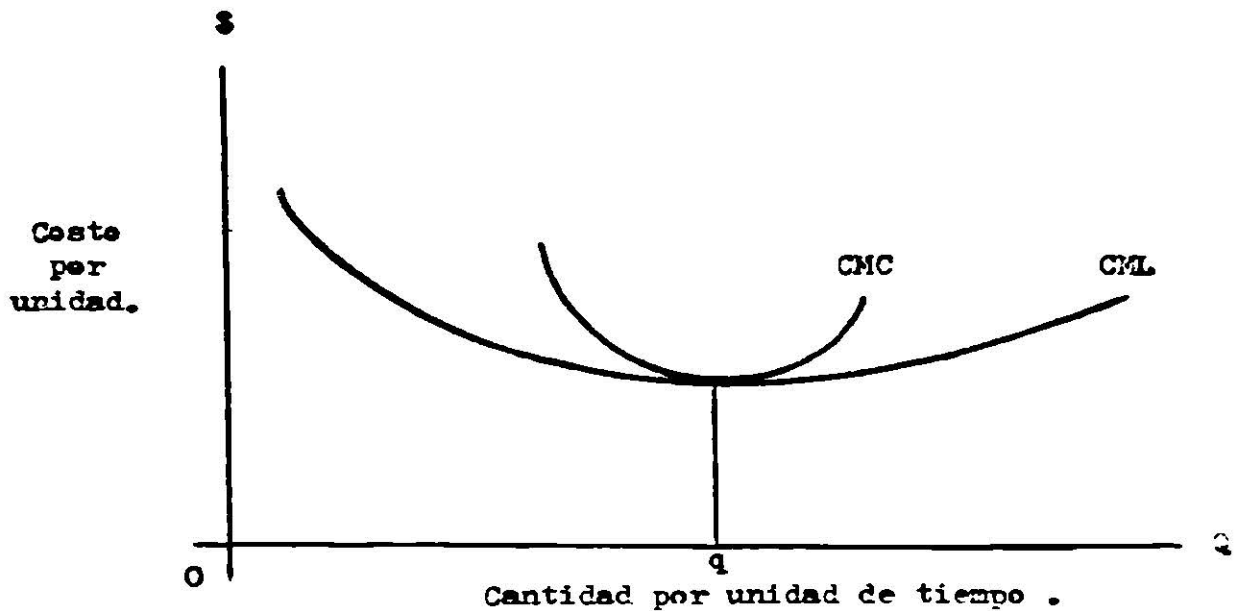


Fig. 3-13 . Escala de planta óptima .

Las empresas no construirán invariablemente las escalas de planta óptima, y , si las construyen, no las operarán a los niveles óptimos de producción. La escala de planta que operará al menor costo por unidad de producción dada variará según el nivel de producción. Así, en la figura 3-13 , la escala de planta CMC producirá la cantidad q más económicamente que cualquier otra escala de planta, y la producción q puede producirse a un costo unitario menor que cualquiera otra producción. Pero, para producciones mayores o menores de q , los costos unitarios serán necesariamente más altos .

CONCLUSIONES .

La idea del trabajo realizado era sembrar una inquietud entre los profesionales de la ingeniería sobre los aspectos económicos que resultan trascendentales para manejar con aceptables niveles de eficiencia una empresa determinada y que en ocasiones nos resultan tan extraños dado el escaso tratamiento que hacemos de los mismos .

Obviamente el análisis realizado no es todo lo certero que pudiese desearse y por ello pido disculpas ya que mi inexperiencia en este terreno me impidió manejarlo con mayor detalle .

A manera de comentario, he de expresar que no encontré en la Biblioteca de esta Escuela de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí , un trabajo que pudiese servirme de base; éste trabajo es pues dado su tema, único y no tiene antecedentes .

B I B L I O G R A F I A .

- 1.- TECNICA DE LOS COSTOS
Sealtiel Alatraste
FORMJA S.A.
Vigessima edición 1969

- 2.- MICROECONOMIA BASICA
Edwin G. Dolan
Interamericana
Primera edición 1975

- 3.- TEORIA MICROECONOMICA
C.E. Ferguson
Fondo de Cultura Económica
Primera edición 1971

- 4.- SISTEMA DE PRECIOS Y ASIGNACION DE RECURSOS
Richard E. Leftwich
Interamericana
Sexta edición 1978

- 5.- MICROECONOMIA
Dominick Salvatore
Mc Graw-Hill
Primera edición 1974

- 6.- CURSO DE ECONOMIA MODERNA
Paul A. Samuelson
Aguilar
Decimoséptima edición 1975

7.- INTRODUCCION A LA ECONOMIA , ENFOQUE LATINOAMERICANO

José P. Rossetti

EARLA

Primera edición 1979

8.- ADMINISTRACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

G. Velázquez Mastreta

LI.E.S.A

Cuarta edición 1977

9.- TRATADO DE TEORIA ECONOMICA

Francisco Zamora

Fondo de Cultura Económica

Undécima edición 1972

20



FRANCISCO ZARCO 136
COL. ALAMITOS
SAN LUIS POTOSI, S. L. P.
TEL. 2-17-91

