FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y DE NEGOCIOS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ECONOMÍA

EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

TEORÍA DE LA EMPRESA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

ECONOMISTA

PRESENTADO POR:

JULIO KENNY IZQUIERDO GÓMEZ

IQUITOS, PERÚ

2020

ACTA DE EXAMEN ORAL - VIRTUAL DE SUFICIENCIA PROFESIONAL ACTUALIZACIÓN ACADÉMICA N°064-CCGyT-FACEN-UNAP-2020

En la ciudad de Iquitos, a los **29** días del mes de **setiembre** del 2020, a horas **10:00 a.m.** se ha constituido en la Plataforma Zoom, el jurado designado mediante **Resolución Decanal Nº0704-2020-FACEN-UNAP**, integrado por el **ECON. RONEL ENRIQUE GRATELLI TUESTA, Dr. (Presidente), ECON. INGRITH YOSHIRO PANDURO TORRES, Mg. (Miembro) y ECON. VICTOR LINARES PEZO, Mg. (Miembro)**, para proceder al acto del Examen Oral de Suficiencia Profesional - Actualización Académica del Bachiller en Ciencias Económicas **JULIO KENNY IZQUIERDO GOMEZ,** tendiente a optar el Título Profesional de **ECONOMISTA**.

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Grados y Títulos y sustentado en la Ley Nº30220, el jurado procedió al examen oral virtual sobre la Tema: **"TEORIA DE LA EMPRESA".**

El acto académico virtual fue aperturado por el Presidente del Jurado, dándose lectura a la resolución que fija la realización del examen oral.

De inmediato procedió a invitar al examinado a realizar una breve exposición sobre el tema del examen y posteriormente a los señores del jurado a formular las preguntas que crean convenientes relacionadas al acto. Luego de un amplio debate y a criterio del Presidente del Jurado, se dio por concluido el examen oral pasando el jurado a la evaluación y deliberación correspondiente en privado; concluyendo que el examinado ha sido: APROBADO POR UNANIMIDAD.

El Jurado dio a conocer el resultado del examen en ACTO PÚBLICO, siendo las 11:30 am. se dio por terminado el acto académico.

ECON. RONEL ENRIQUE GRATELLI TUESTA, Dr.
Presidente

ECON. INGRITH YOSHIRO PANDURO TORRES, Mg.
Miembro

ECON. VICTOR LINARES PEZO, Mg.
Miembro

TEMA: "TEORIA DE LA EMPRESA"

MIEMBROS DEL JURADO

ECON. RONEL ENRIQUE GRATELLI TUESTA, Dr.
Presidente
CELOR N°076

ECON. INGRITH YOSHIRO PANDURO TORRES, Mg.
Miembro
CELOR N°204

ECON. VICTOR LINARES PEZO, Mg.
Miembro
CELOR N°269

ÍNDICE

PORTADA 1
ACTA DE SUSTENTACIÓN 2
MIEMBRO DE JURADO 3
ÍNDICE 4
RESUMEN 5
INTRODUCCIÓN 6
LA TEORIA DE LA EMPRESA 7
1. COMPORTAMIENTO DE EMPRESAS QUE MAXIMIZAN UTILIDADES 8
2. UTILIDADES Y COSTOS ECONÓMICOS 9
3. DECISIONES DE CORTO PLAZO FRENTE A DECISIONES DE LARGO PLAZO 10
I. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN A CORTO Y LARGO PLAZO 12
EL PROCESO DE PRODUCCIÓN 12
1.1. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE CORTO PLAZO 15
1.1.1. PRODUCTO MEDIO Y MARGINAL 16
1.1.2. LAS PENDIENTES DE LA CURVA PRODUCTO 17
1.1.3. LA CURVA DE PRODUCTO MEDIO DEL TRABAJO 20
1.1.4. LA CURVA DE PRODUCTO MARGINAL DEL TRABAJO 20
1.1.5. LEY DE LOS RENDIMIENTOS MARGINALES DECRECIENTES 21
1.2. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE LARGO PLAZO 23
2.1. LAS ISOCUANTAS 23
2.2. LA SUSTITUCIÓN DE LOS FACTORES 25
II. FUNCIÓN DE COSTOS A CORTO Y LARGO PLAZO 28
2.1. FUNCIÓN DE COSTOS A CORTO PLAZO 28
2.1.1. CURVAS DE COSTOS A CORTO PLAZO 30
2.2. FUNCIÓN DE COSTOS A LARGO PLAZO 31
2.2.1. LA ELECCIÓN DE LOS FACTORES QUE MINIMIZAN LOS COSTOS 31
2.2.2. LA RECTA DE ISOCOSTE 31
2.2.3. LA SENDA DE EXPANSIÓN 33
2.2.4. FORMA DE LAS CURVAS DE COSTOS A LARGO PLAZO 33
2.2.5. ECONOMÍAS Y DESECONOMÍAS DE ESCALA 34
III. OPTIMIZACIÓN ECONÓMICA DE LA EMPRESA 36
3.1. LA CONDICIÓN DE PRIMER ORDEN 36
3.1.1. PRINCIPIO DE OPTIMIZACIÓN ECONÓMICA 37
3.2. CONDICIÓN DE SEGUNDO ORDEN 37
3.3. MAXIMIZACIÓN DE BENEFICIOS A CORTO PLAZO DE UNA EMPRESA COMPETITIVA 38
3.3.1. DECISIÓN DE PRODUCCIÓN A CORTO PLAZO 38
3.3.2. DECISIÓN DE CIERRE A CORTO PLAZO 39
3.3.3. CURVA DE OFERTA DE LA EMPRESA A CORTO PLAZO 40
3.4. MAXIMIZACIÓN DE BENEFICIOS A LARGO PLAZO DE UNA EMPRESA COMPETITIVA 40
3.4.1. DECISIÓN DE PRODUCCIÓN A LARGO PLAZO 41
3.4.2. DECISIÓN DE CIERRE A LARGO PLAZO 41
3.4.3. CURVA DE OFERTA A LARGO PLAZO 41
CONCLUSIONES 43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 44

RESUMEN

La teoría de la producción estudia la forma en que se pueden combinar los factores productivos de una forma eficiente para la obtención de productos o bienes. Estos productos pueden ser destinados al consumo final o utilizados en otro proceso productivo como insumos. Una empresa es cualquier organización que se dedica a la planificación, coordinación y supervisión de la producción. La empresa es el agente de decisión que elige entre las combinaciones factores-producto de las cuales dispone y maximiza su beneficio. El problema de optimización al que se enfrenta el productor comparte similitudes, con el del consumidor. En el caso de la producción, se trata de maximizar la función de beneficios teniendo en cuenta restricciones tecnológicas, es decir, partiendo de una tecnología existente que permite escoger entre un conjunto de elecciones factibles técnicamente eficiente y suponiendo, en principio, que los precios de los factores productivos están dados. El problema pues de la producción atraviesa dos filtros, uno primero desde el punto de vista técnico, por el cual solo se eligen los procesos eficientes desde el punto de vista tecnológico y un segundo filtro de carácter económico, por el que se elige aquel proceso productivo que supone un menor coste.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se buscará indagar sobre el marco conceptual de la teoría de la empresa, para ello se detallará cuál es el comportamiento que estas afrontan al momento al mercado, así como también el tipo de decisión que ejecutan en éste. Asimismo, para el correcto desenvolvimiento de una empresa es necesario entender el proceso productivo que esta realiza, con ello es consecuente explicar los apartados teóricos que se desglosan de una función de producción, tanto en el corto como en el largo plazo.

En otra instancia, se estudiarán las diferencias y los detalles de los costos que enfrenta la empresa en el corto y largo plazo. Una vez indagado el apartado productivo y de costes resultará apropiado definir el problema de optimización económica reflejado en maximizar su beneficio económico haciendo cumplir las condiciones necesarias que lo garanticen. De igual manera se explicarán las diferencias entre las decisiones de optimizar económicamente tanto en el corto como en el largo plazo.

TEORÍA DE LA EMPRESA

Las compañías compran insumos para elaborar y vender productos que van desde computadoras hasta conciertos de cuartetos de cuerdas. En otras palabras, demandan factores de producción en los mercados de insumos y ofrecen bienes y servicios en los mercados de productos. En este trabajo, analizaremos el interior de las compañías en el proceso de producción que transforma los insumos en productos.

Todas las compañías, sin importar si son competitivas o no, demandan insumos, participan en la producción y elaboran productos. Todas ellas tienen un incentivo para maximizar las utilidades y, en consecuencia, para minimizar los costos.

Un aspecto central para nuestro análisis es la producción, el proceso mediante el cual los insumos se combinan, se transforman y se convierten en productos. Las empresas varían en cuanto a sus dimensiones y organización interna, pero todas ellas utilizan insumos y los transforman en bienes y servicios para los cuales existe alguna demanda. Por ejemplo, un contador independiente combina el trabajo, el papel, el teléfono y los servicios de correo electrónico, el tiempo, el aprendizaje y un sitio Web para brindar asistencia a contribuyentes confundidos. Una planta automotriz usa acero, mano de obra, plástico, electricidad, máquinas y muchos otros insumos para fabricar automóviles. Si queremos entender los costos de una compañía, primero necesitamos entender la eficiencia con la que combina los insumos para elaborar bienes y servicios. Sin embargo, antes de iniciar nuestra exposición del proceso de producción necesitamos poner en claro algunos de los supuestos sobre los cuales se basa nuestro análisis.

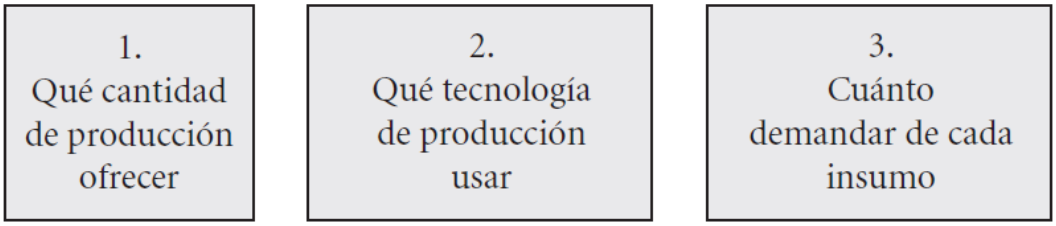
Es importante entender que la producción y las actividades productivas no están confinadas a las firmas privadas. Las familias también participan en la transformación de los factores de producción (trabajo, capital, energía, recursos naturales, etcétera) para convertirlos en bienes útiles. Cuando uno trabaja en su jardín, combina la tierra, el trabajo, los fertilizantes, las semillas y las herramientas (capital) para convertirlos en frutas, verduras y flores que podrá disfrutar. El gobierno también combina la tierra, el trabajo y el capital con la finalidad de producir servicios públicos para los cuales existe una demanda: defensa y seguridad de la nación, protección policiaca, servicio de los bomberos y educación, por nombrar solo algunos. Las empresas privadas se distinguen de otros productores, como las familias y el gobierno, por su objetivo. Una empresa existe cuando una persona o un grupo de personas deciden producir un bien o servicio para satisfacer una demanda percibida. Las empresas están dispuestas a producir —es decir, a transformar los insumos en productos— porque pueden vender sus productos por un precio que rebasa el costo de elaborarlos.

1. COMPORTAMIENTO DE LAS EMPRESAS QUE MAXIMIZAN LAS UTILIDADES

Todas las compañías deben tomar varias decisiones básicas para lograr lo que se supone que es su objetivo fundamental: la obtención de utilidades máximas. Como se observa en la figura 1, las tres decisiones que deben tomar todas las empresas incluyen:

1. Qué cantidad de producción ofrecer (la cantidad del producto)
2. Cómo elaborar ese producto (qué técnica/tecnología de producción usar)
3. Cuánto demandar de cada insumo

Figura 1. Decisiones de las Empresas



Las decisiones 1 y 3 están vinculadas mediante la segunda. Una vez que una compañía ha decidido cuánto va a producir, la elección de un método de producción determina sus necesidades de insumos.

Si una fábrica de suéteres decide producir 5,000 prendas este mes, sabe cuántos empleados de producción necesitará, cuánta electricidad consumirá, cuánto estambre debe comprar y cuántas máquinas de coser tendrá que utilizar.

De manera similar, si pensamos en una técnica de producción específica, cualquier conjunto de cantidades de insumos determina el monto de producción que se puede elaborar. Desde luego, el número de máquinas y de trabajadores que se emplean en una fábrica de suéteres determina la cantidad de prendas que se producirán.

El hecho de cambiar la tecnología de producción modificará la relación entre las cantidades de insumos y productos. Un huerto de manzanas que cuenta con un equipo costoso para levantar a los recolectores a la altura de las copas de los árboles recolectará más frutas con un menor número de trabajadores en un periodo determinado que un huerto en el cual los recolectores usan escaleras sencillas. También es posible obtener la misma cantidad de producción con dos tecnologías diferentes.

Por ejemplo, una fábrica de textiles totalmente computarizada con unos cuantos trabajadores a cargo de la operación de las máquinas tal vez produzca el mismo número de suéteres que una fábrica que no cuenta con máquinas avanzadas, pero que emplea a muchos trabajadores. Una compañía que busca la maximización de las utilidades elegirá aquella tecnología que minimice sus costos para un nivel de producción determinado.

En este trabajo, se supondrá que todas las empresas de una industria determinada elaboran el mismo producto, y a nosotros únicamente nos interesamos en la producción.

2. UTILIDADES Y COSTOS ECONÓMICOS

Suponemos que las empresas realizan operaciones de negocios para obtener una utilidad y que el comportamiento de cada una de ellas está orientado por la meta de la maximización de las utilidades. ¿Qué es la utilidad? La utilidad es la diferencia entre el ingreso total y el costo total:

UTILIDAD = INGRESO TOTAL - COSTO TOTAL

El ingreso total es la cantidad que se recibe a partir de la venta de un producto; es igual al número de unidades vendidas (q) multiplicado por el precio que se cobra por unidad (P). El costo total no es tan fácil de definir. Aquí, definimos el costo total de tal manera que incluye: 1. Los costos en efectivo y 2. El costo de oportunidad de todos los insumos o factores de producción. Los costos en efectivo algunas veces se denominan costos explícitos o costos contables y se refieren a los costos tal y como los calcularía un contador. Los costos económicos incluyen el costo de oportunidad de cada insumo. Estos costos de oportunidad con frecuencia se denominan costos implícitos. De aquí en adelante el término utilidad se referirá a la utilidad económica. Por lo tanto, siempre que decimos Utilidad = Ingreso Total - Costo Total, lo que realmente queremos decir es

UTILIDAD ECONÓMICA = INGRESO TOTAL - COSTO ECONÓMICO TOTAL

La razón por la que tomamos en cuenta los costos de oportunidad es que estamos interesados en analizar el comportamiento de las empresas desde el punto de vista de un inversionista potencial o de un nuevo competidor potencial. Cuando alguien piensa en adquirir una compañía o algunas acciones de una firma, o en ingresar a una industria como una nueva empresa, necesita considerar la totalidad de los costos de producción.

Por ejemplo, si un negocio familiar emplea a tres miembros de la familia, pero no les paga ningún sueldo, todavía hay un costo: el costo de oportunidad de su trabajo. Al evaluar la empresa desde el exterior, habrá que agregar estos costos para saber si el negocio tiene éxito o no.

3. DECISIONES DE CORTO PLAZO FRENTE A DECISIONES DE LARGO PLAZO

Todas las decisiones que toma una compañía —cuánto producir, cómo producirlo y qué insumos demandar— consideran el tiempo. Si una empresa decide que quiere duplicar o triplicar su producción, necesitará tiempo para arreglar el financiamiento, contratar arquitectos o llamar a contratistas y construir una nueva planta. La planeación para una expansión mayor puede llevarse varios años. Mientras tanto, la firma debe decidir cómo producir dentro de las restricciones de su planta actual. Si una compañía decide abandonar un negocio en particular, necesitará tiempo para arreglar una salida en orden. Tal vez haya obligaciones contractuales que cumplir, equipos que deban ponerse en venta, etcétera. Una vez más, la empresa debe decidir qué hacer mientras tanto.

La respuesta inmediata de una empresa ante un cambio en el ambiente económico podría diferir de su respuesta a lo largo del tiempo. Considere, por ejemplo, un pequeño restaurante con 20 mesas que se vuelve muy popular. El problema inmediato para los dueños es obtener la mayor utilidad posible dentro de las restricciones del restaurante actual. El dueño tal vez considere agregar unas cuantas mesas o agilizar el servicio para poder atender a más clientes. En el futuro, el dueño podría comprar el local de la tienda contigua y así duplicar la capacidad.

Como el carácter de una respuesta inmediata difiere de un ajuste a largo plazo, resulta útil definir dos periodos de tiempo: el corto plazo y el largo plazo. Hay dos aspectos que definen el corto plazo:

1. Una escala fija (o un factor fijo de producción).
2. No se registran entradas a la industria ni tampoco salidas.

Primero, el corto plazo se define como aquel periodo durante el cual las empresas existentes tienen algún factor fijo de producción, es decir, un tiempo en el cual algún factor las mantiene en su escala actual de operaciones. Segundo, las empresas nuevas no pueden ingresar y las empresas existentes no pueden salir de una industria en el corto plazo. Las empresas pueden reducir sus operaciones, pero todavía están comprometidas con algunos costos aun cuando estén en el proceso de salir del negocio.

El factor o los factores de producción que son fijos en el corto plazo difieren de una industria a otra. Para una compañía manufacturera, el tamaño de la planta física es con frecuencia la mayor limitación. Una fábrica se construye teniendo en mente una tasa de producción determinada. Aunque esa tasa puede incrementarse, la producción no aumentará más allá de un cierto límite en el corto plazo.

En el largo plazo, no hay factores fijos de producción. Las compañías pueden planear cualquier nivel de producción que consideren deseable. Por ejemplo, podrían duplicar o triplicar la producción. Además, es posible que nuevas empresas inicien operaciones (entren a la industria), mientras que algunas de las existentes abandonen el negocio (salgan de la industria).

No hay una regla estricta que especifique qué tan largo es el corto plazo. El argumento es que las empresas toman dos tipos básicos de decisiones: aquellas que rigen sus operaciones cotidianas y aquellas que implican una planeación estratégica a un plazo más largo.

I. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN A CORTO Y LARGO PLAZO

EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

La producción es el proceso mediante el cual los insumos se combinan y se transforman en productos. La tecnología de la producción relaciona los insumos con los productos. Se necesitan cantidades específicas de insumos para producir cualquier servicio o bien determinado. Una pieza de pan requiere de una cierta cantidad de agua, harina y levadura, algo de trabajo para amasar, un horno y gas o electricidad. Un viaje desde el centro de Nueva York hasta Newark, New Jersey, se puede realizar utilizando un taxi, 45 minutos de trabajo del conductor, algo de gasolina, etcétera.

La mayoría de los productos se pueden elaborar por medio de diversas técnicas. Por ejemplo, hay varias formas de derrumbar un viejo edificio y despejar el terreno para crear un parque. Quinientos hombres y mujeres podrían ir al lote equipados con mazos y retirar los escombros en forma manual; esta sería una tecnología basada en el uso intensivo del trabajo. La misma labor se podría hacer con la ayuda de dos personas y una máquina demoledora, una pala mecánica, una retroexcavadora y un camión para transportar el cascajo; esta sería una tecnología basada en el uso intensivo del capital.

Al elegir la tecnología más adecuada, las compañías se inclinan por aquella que minimice el costo de producción. En el caso de una empresa que se encuentre en una economía con una oferta abundante de mano de obra de bajo costo pero que no disponga de mucho capital, el método de producción óptimo implicará técnicas basadas en el uso intensivo del trabajo.

En contraste, las empresas que se desenvuelven en una economía con altos niveles salariales y altos costos del trabajo tienen un incentivo para sustituir la mano de obra y usar técnicas que hacen un uso más intenso del capital y que permiten ahorrar trabajo.

Las empresas convierten los factores de producción en productos. Son factores de producción todo lo que debe utilizar la empresa en el proceso de producción. Por ejemplo, en una panificadora, los factores son el trabajo de sus trabajadores; las materias primas, como la harina y el azúcar; y el capital invertido en sus hornos, batidoras y demás equipo para producir productos como pan, pasteles y pastas.

Ante ello, las definiciones de factores de producción han evolucionado a través de la historia, en el siglo XVII William Petty detalló al trabajo y la tierra como factores productivos, consecuentemente Say añadió al capital como tercero. Posteriormente Alfred Marshall distinguió que el capital se dividía en toda aquella

provisión almacenada para bienes materiales, y en el conocimiento adquirido para las actividades productivas. Es por ello, por lo que ha surgido la necesidad de definir un cuarto factor de producción, en donde autores como Robert Solow y Kenneth Arrow incluyeron en sus teorías de crecimiento productivo.

Por tal motivo, en el presente trabajo se tratará a los siguientes factores de producción:

Tierra (T): Por tierra se entiende el material y las fuerzas que la naturaleza da libremente para el hombre ayuda, en tierra y agua, en aire y luz y calor. Además de ello, no sólo se refiere a la tierra agrícola, sino también a la tierra urbanizada, al suelo, al subsuelo, a los recursos minerales y a todos los recursos naturales, fauna, etc. La rentabilidad que obtiene el propietario de la tierra se traduce en el ingreso generado por el alquiler de ésta.

Trabajo (L): El factor trabajo comprende toda actividad humana, tanto física como intelectual, que los trabajadores aportan a la actividad económica para producir bienes y servicios y contribuir a generar riqueza. La retribución de este factor se refleja en el salario percibido por los empleados.

Capital (K): El capital se refiere a todos los insumos disponibles para la firma, los cuales pueden generar algún tipo de valorización y expansión productiva. Capital son los bienes generados a partir de una inversión, que se utilizan para producir otros bienes o servicios. El capital posibilita la transformación de bienes naturales e intelectuales en bienes de utilidad para las personas, como por ejemplo la compra de máquinas, herramientas, transporte, etc. La retribución por este factor se traduce en los intereses o la tasa de interés que reditúan las inversiones en este.

Tecnología (A): La tecnología engloba los procedimientos, habilidades, conocimientos, ideas, experiencias y destrezas que permiten aprovechar y mejorar la consistencia de un producto, además de garantizar un mejoramiento en la eficiencia productiva de una firma. Además, se considera a la tecnología como un bien no rival ya que es posible que muchos agentes puedan usarla al mismo tiempo. La tecnología combinada con la tierra, el trabajo y el capital permiten que la firma alcance niveles de producción competentes a diferencia de si no se hiciera uso de ella.

Las empresas pueden transformar los factores en productos de diversas formas utilizando distintas combinaciones de trabajo, materias primas y capital. La relación entre los factores del proceso de producción y la producción resultante puede describirse por medio de una función de producción. Una función de producción indica el máximo nivel de producción **Q** que puede obtener una empresa con cada combinación específica de factores. Podemos expresar,

pues, la función de producción en función de los factores detallados, de la manera siguiente:

$$Q = (T, L, K, A)$$

Esta ecuación relaciona la cantidad de producción con las cantidades de los cuatro factores, tierra, trabajo, capital y tecnología. Por ejemplo, la función de producción podría describir el número de galletas de chocolate que pueden producirse cada año con una plantación de 200 hectáreas de cacao, una determinada cantidad de maquinaria, una determinada cantidad de trabajadores y con el conocimiento de receta de galletas. O podría describir la cosecha que puede obtener un agricultor con una cantidad dada de tierra, una cantidad de dos maquinarias, con diez trabajadores y con el conocimiento del método de agricultura.

Es importante tener presente que los factores y los productos son flujos. Por ejemplo, un fabricante de computadoras personales utiliza una determinada cantidad de trabajo cada año para producir un determinado número de computadoras ese año. Aunque sea propietaria de su planta y maquinaria, podemos imaginar que paga un coste por el uso de esa planta y esa maquinaria durante el año. Para simplificar el análisis, prescindiremos frecuentemente de la referencia temporal y solo nos referiremos y concentraremos en las cantidades de sólo los factores de trabajo y capital, y de la producción, se considerará el papel de la tecnología, pero se le tratará como dada e igual a 1. Sin embargo, a menos que se indique lo contrario, nos referimos a la cantidad de trabajo y de capital utilizados cada año y a la cantidad de producción obtenida cada año.

Por lo que nos concentraremos precisamente en esta forma funcional:

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

Donde **A = 1**, por tanto

$$Q = (L, K)$$

Como la función de producción permite combinar los factores en diferentes proporciones, un producto puede obtenerse de muchas formas. En el caso de la función de producción de la ecuación, podría significar utilizar más capital y menos trabajo o viceversa. Por ejemplo, el vino puede producirse con un método intensivo en trabajo utilizando muchos trabajadores o con un método intensivo en capital utilizando máquinas y unos cuantos trabajadores.

Obsérvese que la última ecuación de la función de producción se aplica a una tecnología dada, es decir, a un determinado estado de los conocimientos sobre los distintos métodos que podrían utilizarse para transformar los factores en

productos. A medida que la tecnología es más avanzada y la función de producción varía, una empresa puede obtener más producción con un conjunto dado de factores. Por ejemplo, una nueva cadena de montaje más rápida puede permitir a un fabricante de computadoras producir más computadoras en un determinado periodo de tiempo.

Las funciones de producción describen lo que es técnicamente viable cuando la empresa produce eficientemente; es decir, cuando utiliza cada combinación de factores de la manera más eficaz posible. La suposición de que la producción siempre es técnicamente eficiente no tiene por qué cumplirse siempre, pero es razonable esperar que las empresas que desean obtener beneficios no despilfarren recursos.

1.1. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE CORTO PLAZO

Cuando una empresa decide la cantidad que va a comprar de un determinado factor, tiene que comparar el beneficio resultante con el coste. A veces resulta útil analizar el beneficio y el coste desde una perspectiva marginal centrando la atención en la producción adicional generada por una cantidad adicional de un factor. En otras situaciones, resulta útil realizar la comparación adoptando una perspectiva de cantidades medias, considerando el resultado de un aumento significativo de un factor. Analizaremos estos beneficios y costes de las dos maneras.

Cuando el capital es fijo, pero el trabajo es variable, la empresa solo puede producir más incrementando su cantidad de trabajo. Imaginemos, por ejemplo, que gestionamos una fábrica de confección. Aunque tenemos una cantidad fija de equipo, podemos contratar más o menos trabajo para coser y manejar las máquinas. Tenemos que decidir cuánto trabajo vamos a contratar y cuánta ropa vamos a producir. Para tomar esa decisión, necesitamos saber cómo aumenta la cantidad de producción q (en caso de que aumente) cuando se incrementa la de trabajo L.

El Cuadro 1 nos da esta información. Las tres primeras columnas muestran la cantidad de producción que puede obtenerse en un mes con diferentes cantidades de trabajo y con una cantidad fija de capital de 10 unidades. La primera columna indica la cantidad de trabajo, la segunda la cantidad fija de capital y la tercera el nivel total de producción. Cuando la cantidad de trabajo es cero, el nivel de producción también es cero.

Cuadro 1. Producción con un factor fijo

Cantidad de Trabajo (L)	Cantidad de Capital (K)	Producción Total (Q)	Producto Medio (Q/L)	Producto Marginal (ΔQ/ΔL)
0	10	0	-	-
1	10	10	10	10
2	10	30	15	20
3	10	60	20	30
4	10	80	20	20
5	10	95	19	15
6	10	108	18	13
7	10	112	16	4
8	10	112	14	0
9	10	108	12	-4
10	10	100	10	-8

A continuación, el nivel de producción aumenta a medida que se incrementa la cantidad de trabajo hasta 8 unidades. A partir de ese punto, el nivel total de producción disminuye: aunque al principio cada unidad de trabajo puede aprovechar cada vez más la maquinaria y la planta existentes, hay un momento a partir del cual el trabajo adicional ya no es útil y, de hecho, puede ser contraproducente. Cinco personas pueden manejar una cadena de montaje mejor que dos, pero diez pueden estorbarse.

1.1.1 EL PRODUCTO MEDIO Y MARGINAL

La contribución del trabajo al proceso de producción puede describirse tanto desde la perspectiva de las variables medias como desde la perspectiva de las variables marginales. La cuarta columna del Cuadro 1 muestra el producto medio del trabajo (PMeL), que es el nivel de producción por unidad de trabajo. El producto medio se calcula dividiendo la producción total q por la cantidad total de trabajo L. El producto medio del trabajo mide la productividad de la plantilla de la empresa por medio de la cantidad de producción que genera cada trabajador en promedio. En nuestro ejemplo, el producto medio aumenta inicialmente, pero disminuye cuando la cantidad de trabajo es superior a cuatro.

La quinta columna del Cuadro 1 muestra el producto marginal del trabajo (PML). Es la producción adicional que se obtiene cuando se utiliza 1 unidad más de trabajo. Por ejemplo, con un capital fijo de 10 unidades, cuando se incrementa la cantidad de trabajo de 2 a 3, la producción total aumenta de 30 a 60, creando una producción adicional de 30 (es decir, 60 − 30) unidades. El producto marginal del

trabajo puede expresarse de la siguiente manera: ΔQ/ΔL; en otras palabras, la variación de la producción ΔQ provocada por un aumento de la cantidad de trabajo ΔL de una unidad.
Recuérdese que el producto marginal del trabajo depende de la cantidad que se utilice de capital. Si se incrementa el capital de 10 a 20, lo más probable es que aumente el producto marginal del trabajo. ¿Por qué? Porque es probable que los trabajadores adicionales sean más productivos si tienen más capital. El producto marginal, al igual que el producto medio, primero aumenta y después disminuye, en este caso después de la tercera unidad de trabajo.

Resumiendo:

Producto Medio del Trabajo = Producción/Cantidad de Trabajo = Q/L

Producto Marginal del Trabajo = Variación de la Producción = ΔQ/ΔL

1.1.2 LAS PENDIENTES DE LA CURVA PRODUCTO

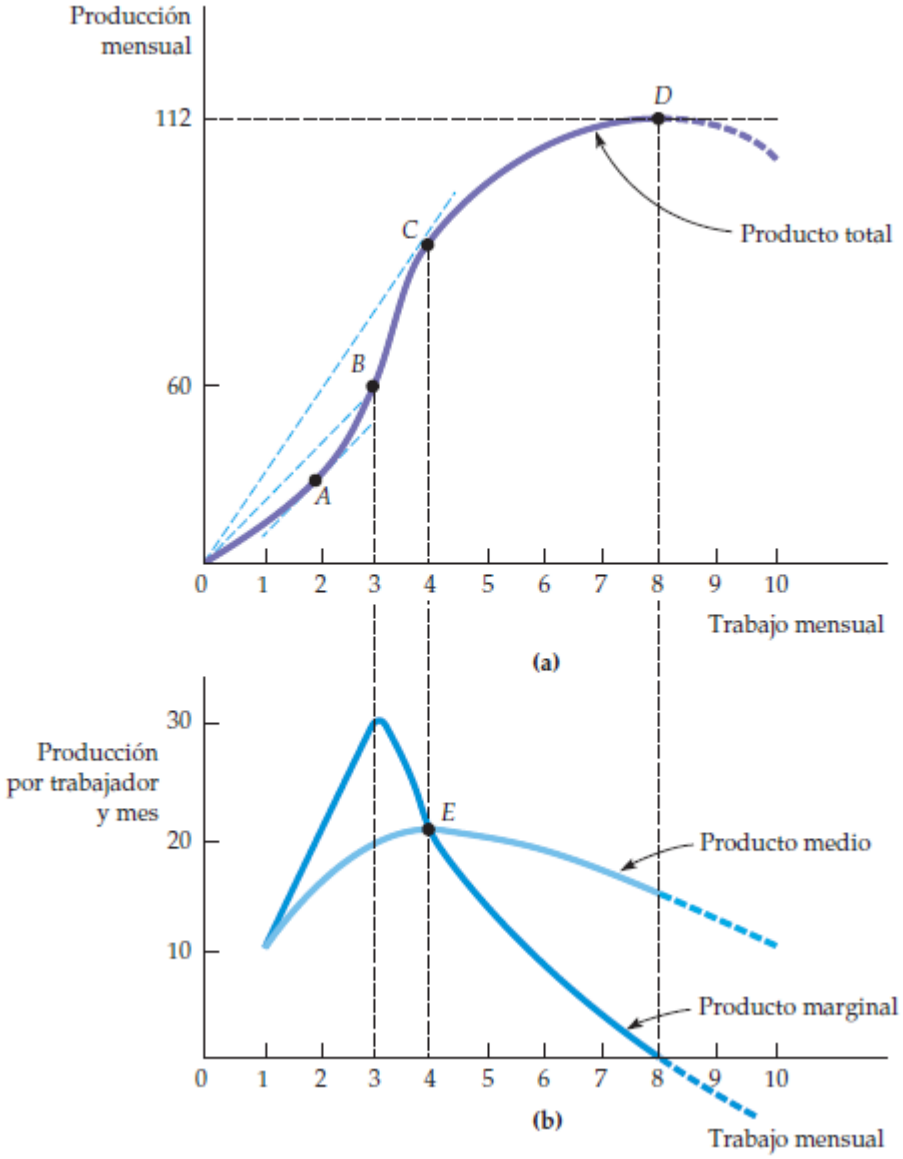
La Figura 1 representa la información que contiene el Cuadro 1 (hemos unido todos los puntos de la figura con líneas continuas). La curva de producto total de (a) muestra el nivel de producción que se obtiene con diferentes cantidades de trabajo. La parte de esta curva que es descendente se representa por medio de una línea discontinua para mostrar que producir con más de ocho trabajadores no es económicamente racional; nunca puede ser rentable utilizar cantidades adicionales de un factor caro para producir menos cantidad.

La parte (b) muestra las curvas de producto medio y marginal (las unidades del eje de ordenadas no representan en este caso el nivel de producción mensual sino el nivel de producción por trabajador y mes). En el punto A de (a), el producto marginal es 20 porque la tangente a la curva de producto total tiene una pendiente de 20. En el punto B de (a), el producto medio del trabajo es 20, que es la pendiente de la recta que va desde el origen hasta B. El producto medio del trabajo en el punto C de (a) viene dado por la pendiente de la línea recta $\overline{0C}$.

A la izquierda del punto E de (b), el producto marginal es superior al producto medio y el producto medio es creciente; a la derecha de ese punto, el producto marginal es inferior al producto medio y este último es decreciente. Por tanto, E es el punto en el que el producto medio y

el marginal son iguales y el producto medio alcanza su máximo. Obsérvese que el producto marginal es positivo mientras el nivel de producción esté aumentando, pero se vuelve negativo cuando está disminuyendo.

Figura 1. Curvas de Producto Total, Producto Medio y Producto Marginal a Corto Plazo



No es una casualidad que la curva de producto marginal corte al eje de abscisas del gráfico en el punto en el que el producto total es máximo. Ello se debe a que cuando se introduce un trabajador que frena la producción y reduce la producción total, el producto marginal de ese trabajador es negativo. Las curvas de producto medio y de producto marginal están estrechamente relacionadas entre sí. Cuando el producto marginal es mayor que el producto medio, el producto medio es creciente. Es lo que ocurre en el caso de las

cantidades de trabajo inferiores a 4 en la parte (b) de la figura 1. Si la producción de un trabajador más es mayor que el producto medio de cada trabajador existente (es decir, el producto marginal es mayor que el producto medio), la contratación de ese trabajador aumenta la producción media. En el Cuadro 1, dos trabajadores producen 30 unidades, lo que equivale a un producto medio de 15 unidades por trabajador. La utilización de un tercer trabajador eleva la producción en 30 unidades (a 60), lo cual aumenta el producto medio de 15 a 20.

Asimismo, cuando el producto marginal es menor que el producto medio, el producto medio es decreciente. Es lo que ocurre cuando la cantidad de trabajo es superior a 4 en la parte (b). En el Cuadro 1, seis trabajadores producen 108 unidades, por lo que el producto medio es 18. La utilización de un séptimo trabajador solo eleva el producto marginal en 4 unidades (menos que el producto medio), lo cual reduce el producto medio a 16. Hemos visto que el producto marginal es superior al producto medio cuando este es creciente e inferior al producto medio cuando este es decreciente. Por tanto, el producto marginal debe ser igual al producto medio cuando este alcanza su máximo, lo cual ocurre en el punto E de la parte (b).

¿Por qué es de esperar en la práctica que la curva de producto marginal sea ascendente y después descendente? Pensemos en una cadena de montaje de televisores. Un número de trabajadores inferior a diez posiblemente sería insuficiente para manejar la cadena de montaje. Entre diez y quince quizá pudieran manejarla, pero no de una manera muy eficiente. Si se añadieran algunos más, posiblemente la cadena de montaje funcionaría de una manera mucho más eficiente, por lo que el producto marginal de esos trabajadores sería muy alto. Sin embargo, es posible que el aumento de la eficiencia comenzara a disminuir una vez que hubiera más de 20 trabajadores. El producto marginal del vigésimo segundo, por ejemplo, posiblemente seguiría siendo muy alto (y superior al producto medio), pero no tanto como el del décimo noveno o el del vigésimo. El producto marginal del vigésimo quinto sería aún menor, quizá igual al producto medio.

Con 30 trabajadores, la introducción de uno más aumentaría la producción, pero no mucho más (por lo que el producto marginal, aunque positivo, sería inferior al producto medio). Cuando hubiera más de 40 trabajadores, los trabajadores adicionales se estorbarían simplemente y reducirían, en realidad, la producción (por lo que el producto marginal sería negativo).

1.1.3 LA CURVA DE PRODUCTO MEDIO DEL TRABAJO

La parte (a) de la Figura 1 muestra la relación geométrica entre el producto total y las curvas de producto medio y marginal. El producto medio del trabajo es el producto total dividido por la cantidad de trabajo. Por ejemplo, en el punto B el producto medio es igual al nivel de producción de 60 dividido por las 3 unidades de trabajo utilizadas, o sea, 20 unidades de producción por unidad de trabajo. Sin embargo, ese cociente es precisamente la pendiente de la recta que va desde el origen hasta el punto B de la parte (a) de la Figura 1. En general, el producto medio del trabajo viene dado por la pendiente de la recta que va desde el origen hasta el punto correspondiente de la curva de producto total.

1.1.4 LA CURVA DE PRODUCTO MARGINAL DEL TRABAJO

Como hemos visto, el producto marginal del trabajo es la variación que experimenta el producto total cuando se utiliza una unidad más de trabajo. Por ejemplo, en el punto A el producto marginal es 20 porque la tangente a la curva de producto total tiene una pendiente de 20. En general, el producto marginal del trabajo en un punto viene dado por la pendiente del producto total en ese punto.

Relación entre Producto Medio y Producto Marginal

Obsérvese la relación gráfica entre el producto medio y el marginal en la parte de la Figura 1. En el punto B, el producto marginal del trabajo (la pendiente de la tangente a la curva de producto total en B, que no se muestra explícitamente) es mayor que el producto medio (recta discontinua OB). Como consecuencia, el producto medio del trabajo aumenta cuando nos desplazamos de B a C. En el punto C, el producto medio y el producto marginal del trabajo son iguales: el producto medio es la pendiente de la recta que parte del origen OC, mientras que el producto marginal es la tangente a la curva de producto total en C (obsérvese que el producto medio y el marginal son iguales en el punto E de la parte (b) de la Figura 3.Por último, cuando nos desplazamos de C a D, el producto marginal disminuye por debajo del producto medio; se puede comprobar que la pendiente de la tangente a la curva de producto total en cualquier punto situado entre C y D es menor que la pendiente de la recta que parte del origen.

1.1.5 LEY DE LOS RENDIMIENTOS MARGINALES DECRECIENTES

El producto marginal del trabajo (y de otros factores) es decreciente en la mayoría de los procesos de producción. La ley de los rendimientos marginales decrecientes establece que a medida que van añadiéndose más cantidades iguales de un factor (y los demás se mantienen fijos), acaba alcanzándose un punto en el que son cada vez menores los incrementos de la producción. Cuando la cantidad de trabajo es pequeña (y el capital es fijo), la cantidad adicional de trabajo aumenta significativamente la producción al permitir a los trabajadores realizar tareas especializadas. Sin embargo, a la larga se aplica la ley de los rendimientos de c recientes: cuando hay demasiados trabajadores, algunos son ineficaces, por lo que disminuye el producto marginal del trabajo.

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

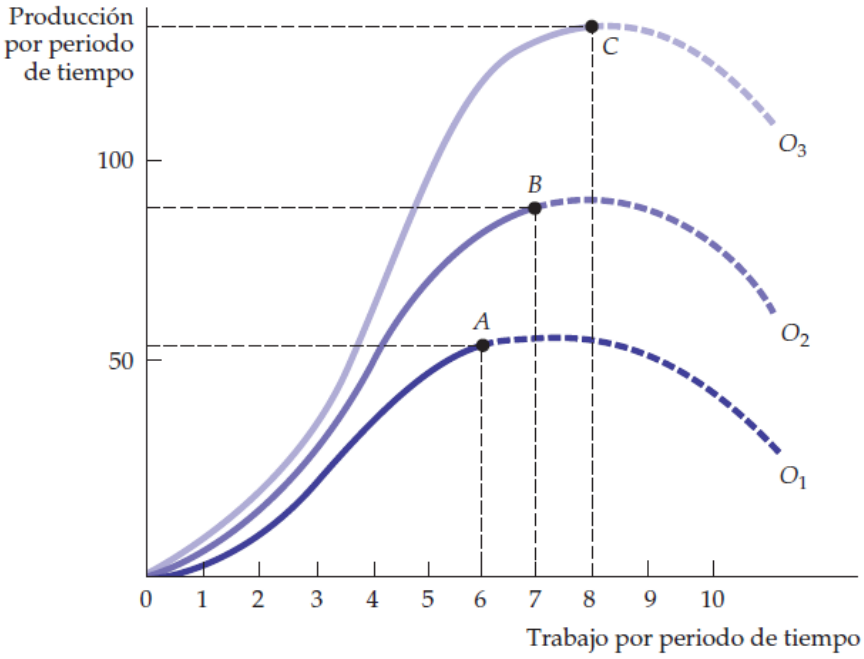
No se debe confundir la ley de los rendimientos marginales decrecientes con los posibles cambios de la calidad del trabajo a medida que se incrementa este (como ocurriría probablemente si se contratan primero los trabajadores más cualificados y finalmente los menos cualificados). En nuestro análisis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

La ley de los rendimientos marginales decrecientes se aplica a una tecnología de producción dada. Sin embargo, los inventos y otras mejoras de la tecnología pueden permitir con el tiempo que toda la curva de producto total de la parte (a) de la Figura 3 se desplace en

sentido ascendente, de tal manera que pueda producirse más con los mismos factores. La Figura 2 ilustra este principio. Inicialmente, la curva de producción viene dada por O1, pero las mejoras de la tecnología pueden permitir que esta se desplace en sentido ascendente, primero a O2 y después a O3.

Supongamos, por ejemplo, que a medida que se utiliza con el tiempo más trabajo en la producción agrícola, la tecnología mejora. Estas mejoras podrían consistir en semillas resistentes a los pesticidas fruto de la ingeniería genética, fertilizantes más potentes y eficaces y mejor maquinaria agrícola Como consecuencia, el nivel de producción pasa de A (correspondiente a una cantidad de trabajo de 6 en la curva O1) a B (correspondiente a una cantidad de trabajo de 7 en la curva O2) y a C (correspondiente a una cantidad de trabajo de 8 en la curva O3).

Figura 2. Efectos de la Tecnología en la Producción de una empresa con factores fijos



El paso de A a B y a C relaciona un aumento de la cantidad de trabajo con un aumento del nivel de producción y hace que parezca que no hay rendimientos marginales decrecientes cuando, en realidad, los hay. De hecho, el desplazamiento de la curva de producto total sugiere que puede no haber ninguna implicación negativa a largo plazo para el crecimiento económico.

1.2. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE LARGO PLAZO

Hemos terminado nuestro análisis de la función de producción a corto plazo en la que uno de los factores, el trabajo, es variable y, el otro, el capital, es fijo. Pasamos ahora a analizar el largo plazo, en el que tanto el trabajo como el capital son variables. Ahora la empresa puede producir de diversas formas combinando distintas cantidades de trabajo y capital. En este apartado, veremos cómo puede elegir una empresa entre distintas combinaciones de trabajo y capital que generan la misma producción.

1.2.1 LAS ISOCUANTAS

Comencemos examinando la tecnología de producción de una empresa que utiliza dos factores y puede alterar los dos. Supongamos que los factores son trabajo y capital y que se utilizan para producir alimentos. El Cuadro 2 muestra el nivel de producción que puede obtenerse con diferentes combinaciones de factores.

Cuadro 2. Producción con dos factores

	Cantidad de Trabajo				
Cantidad de Capital	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	20	40	55	65	75
2	40	60	75	85	90
3	55	75	90	100	105
4	65	85	100	110	115
5	75	90	105	115	120

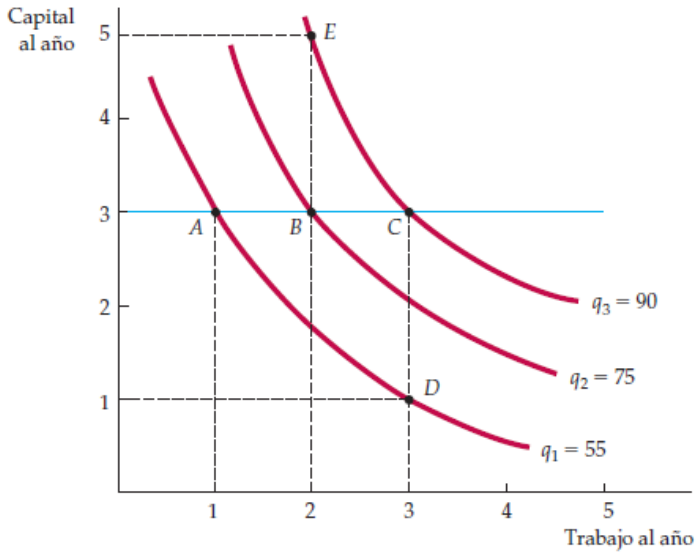
Las cantidades de trabajo se indican en la fila superior y las de capital en la columna de la izquierda. Cada cifra del cuadro es el nivel máximo (técnicamente eficiente) de producción que puede obtenerse cada año con cada combinación de trabajo y capital utilizada ese año. Por ejemplo, 4 unidades de trabajo al año y 2 de capital al año generan 85 unidades de alimentos al año. Leyendo cada fila de izquierda a derecha, observamos que la producción aumenta cuando se incrementa la cantidad de trabajo y se mantiene fija la de capital. Leyendo cada columna de arriba abajo, observamos que la producción también aumenta cuando se incrementa la cantidad de capital y se mantiene fija la de trabajo.

La información que contiene el Cuadro 2 también puede representarse gráficamente utilizando isocuantas. Una isocuanta es una curva que muestra todas las combinaciones posibles de factores que generan el mismo nivel de producción. La Figura 3 representa tres isocuantas (cada eje de la figura mide la cantidad de factores).

Estas isocuantas se basan en los datos del Cuadro 2, pero se han representado como curvas lisas para tener en cuenta la posible utilización de cantidades fraccionarias de factores.

Por ejemplo, la isocuanta q1 muestra todas las combinaciones de trabajo y capital al año que generan 55 unidades de producción al año. Dos de estos puntos, el A y el D, corresponden al Cuadro 2. En el punto A, 1 unidad de trabajo y 3 de capital generan 55 unidades de producción; en el D, se obtiene el mismo nivel de producción con 3 unidades de trabajo y 1 de capital. La isocuanta q2 muestra todas las combinaciones de factores que generan 75 unidades de producción y corresponde a las cuatro combinaciones de trabajo y capital indicadas con un círculo en el cuadro (por ejemplo, en B, donde se combinan 2 unidades de capital y 3 de trabajo).

Figura 3. Isocuantas



La isocuanta q2 se encuentra por encima y a la derecha de q1 porque se necesita más trabajo y más capital para obtener un nivel más alto de producción. Por último, la isocuanta q3 muestra las combinaciones de trabajo y capital que generan 90 unidades de producción. Por ejemplo, el punto C implica 3 unidades de trabajo y 3 de capital, mientras que el E implica solamente 2 unidades de trabajo y 5 de capital.

Las isocuantas muestran la flexibilidad que tienen las empresas cuando toman decisiones de producción: normalmente pueden obtener un determinado nivel de producción sustituyendo un factor por otro. Para los directivos de una empresa es importante comprender la naturaleza de esta flexibilidad.

1.2.2 LA SUSTITUCIÓN DE LOS FACTORES

Cuando pueden alterarse dos factores, un directivo deseará considerar la posibilidad de sustituir uno por otro. La pendiente de cada isocuanta indica cómo puede intercambiarse la cantidad de un factor por la cantidad del otro sin alterar el nivel de producción. Cuando se suprime el signo negativo, la pendiente se denomina relación marginal de sustitución técnica (RMST). La relación marginal de sustitución técnica de capital por trabajo es la cantidad en que puede reducirse el capital cuando se utiliza una unidad más de trabajo, de tal manera que la producción permanece constante. La RMST siempre se expresa en cantidades positivas:

RMST = – variación de la cantidad de capital/variación de la cantidad de trabajo

$$RMST = -\Delta K/\Delta L \text{ (manteniendo fijo el nivel de q)}$$

donde ΔK y ΔL son pequeñas variaciones del capital y del trabajo a lo largo de una isocuanta. En la Figura 4, la RMST es igual a 2 cuando se incrementa el trabajo de 1 unidad a 2 y la producción se mantiene fija en 75. Sin embargo, la RMST disminuye a 1 cuando se incrementa el trabajo de 2 unidades a 3 y, a continuación, desciende a 2/3 y a 1/3. Es evidente que cuanto más capital se sustituye por trabajo, este último se vuelve menos productivo y el capital relativamente más productivo.

Por tanto, se necesita menos capital para mantener constante el nivel de producción, por lo que la isocuanta se vuelve más plana. En otras palabras, disminuye a medida que nos desplazamos en sentido descendente a lo largo de una isocuanta. En términos matemáticos, eso implica que las isocuantas son convexas, o sea, combadas hacia dentro, como las curvas de indiferencia.

Lo son en el caso de la mayoría de las tecnologías de producción. La RMST decreciente nos dice que la productividad de cualquier factor es limitada. A medida que se sustituye más capital por trabajo en el proceso de producción, la productividad del trabajo disminuye. Asimismo, cuando se sustituye trabajo por capital, la productividad del capital disminuye. La producción necesita una combinación equilibrada de ambos factores.

Como acabamos de sugerir en nuestro análisis, la RMST está estrechamente relacionada con los productos marginales del trabajo, PML, y del capital, PMK. Para ver cómo, imaginemos que aumentamos algo el trabajo y reducimos la cantidad de capital lo

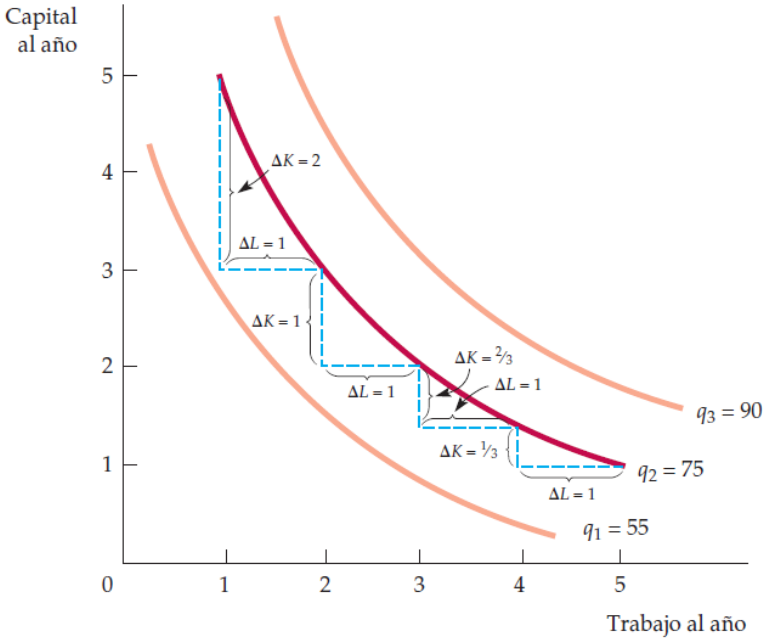
suficiente para mantener constante el nivel de producción. El aumento de la producción provocado por el incremento de la cantidad de trabajo es igual a la producción adicional por unidad de trabajo adicional (el producto marginal del trabajo) multiplicada por el número de unidades de trabajo adicional:

Producción adicional generada por un aumento del trabajo = (PML)(ΔL)

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

Reducción de la producción generada por una disminución del capital = (PMK)(ΔK)

Figura 4. Relación Marginal de Sustitución Técnica en Capital y Trabajo



Como estamos manteniendo constante la producción desplazándonos a lo largo de una isocuanta, la variación total de la producción debe ser cero. Por tanto,

$$(PML)(\Delta L) + (PMK)(\Delta K) = 0$$

Reordenando ahora los términos, vemos que

$$(PML)/(PMK) = -(\Delta K/\Delta L) = RMST$$

Esta última ecuación nos dice que la relación marginal de sustitución técnica entre dos factores es igual al cociente entre sus productos marginales.

II. FUNCIÓN DE COSTOS A CORTO Y LARGO PLAZO

2.1. FUNCIÓN DE COSTOS A CORTO PLAZO

En el corto plazo, todas las empresas tienen costos que deben absorber sin importar su nivel de producción. De hecho, algunos costos se deben pagar incluso si la empresa deja de producir, es decir, aun cuando la producción sea igual a cero. Estos costos se denominan costos fijos, y las empresas no pueden hacer nada en el corto plazo para evitarlos o modificarlos. En el largo plazo, una empresa no tiene costos fijos porque puede expandirse, contraerse o salir de la industria.

Las empresas también enfrentan ciertos costos a corto plazo que dependen del nivel de producción que hayan elegido. Estos tipos de costos se denominan costos variables. Los costos fijos totales y los costos variables totales, en conjunto, constituyen los costos totales:

$$CT = CFT + CVT$$

donde CT denota los costos totales, CFT representa los costos fijos totales, y CVT denota los costos variables totales. Regresaremos a esta ecuación después de analizar los costos fijos y los costos variables en detalle.

Definamos concretamente los tipos de costos:

1. **Costo total (CT):** El costo económico total de todos los insumos que utiliza una firma en la producción.

$$CT = CFT + CVT$$

2. **Costos totales medio (CTMe):** Costos totales por unidad de producción.

$$CTP = CT/q$$
$$CTP = CFP + CVP$$

3. **Costos fijos totales (CFT):** Costos que no dependen de la cantidad de producción elaborada. Tales costos se deben pagar incluso cuando la producción es igual a cero.

4. **Costos fijos medio (CFMe):** Costos fijos por unidad de producción.

$$CFP = CFT/q$$

5. **Costos variables totales (CVT):** Costos que varían con el nivel de producción.

6. **Costos variables medio (CVMe):** Costos variables por unidad de producción.

$$CVP = CVT/q$$

7. **Costos marginales (CM):** El incremento en los costos totales que resulta de elaborar una unidad adicional de producción. Para lo que se representa con la siguiente derivada.

$$CM = dCT/dQ$$

Ante ello se tiene el siguiente cuadro para un análisis práctico:

Cuadro 3. Costos con un factor fijo

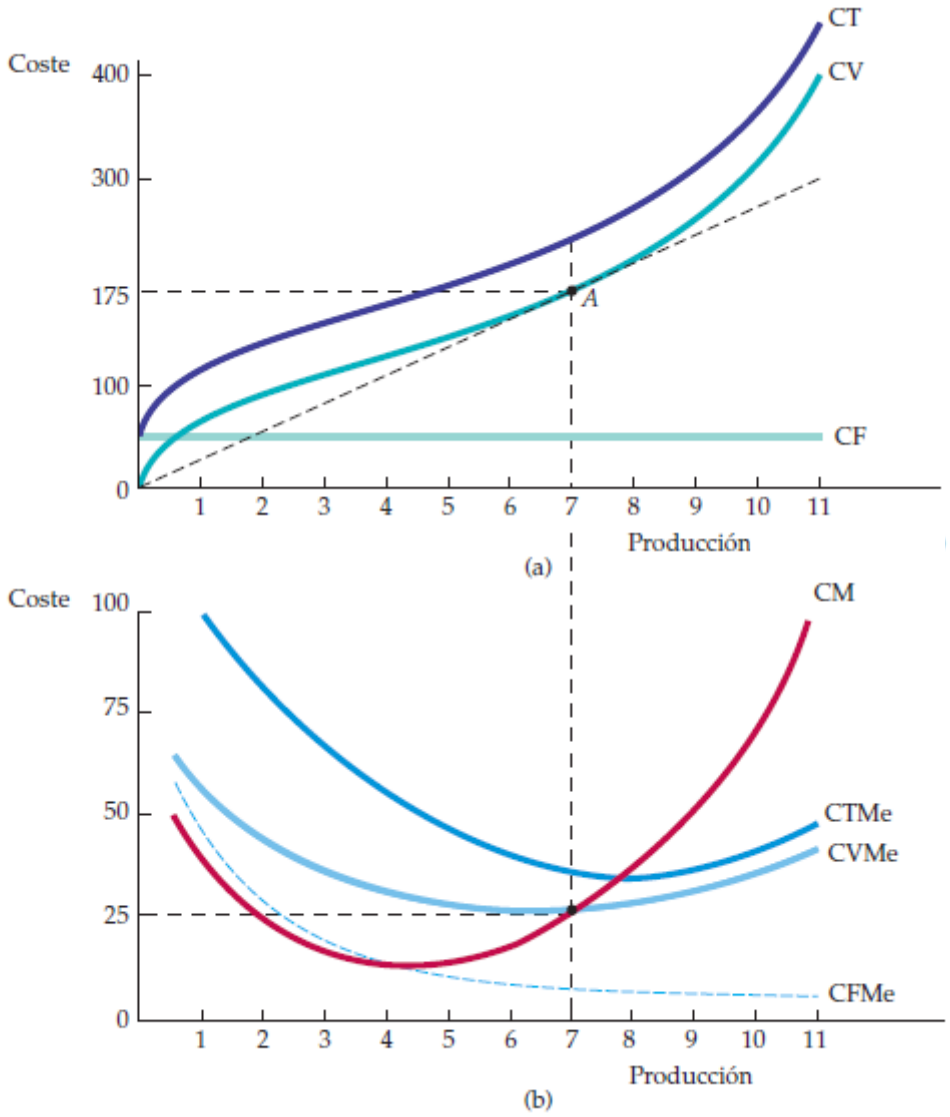
Nivel de Producción (Q)	Costo Fijo (CF)	Costo Variable (CV)	Costo Total (CT)	Costo Marginal (CM)	Costo Fijo Medio (CFMe)	Costo Variable Medio (CVMe)	Costo Total Medio (CTMe)
0	50	0	50	-	-	-	-
1	50	50	100	50	50	50	100
2	50	78	128	28	25	39	64
3	50	98	148	20	16.7	32.7	49.3
4	50	112	162	14	12.5	28	40.5
5	50	130	180	18	10	26	36
6	50	150	200	20	8.3	25	33.3
7	50	175	225	25	7.1	25	32.1
8	50	204	254	29	6.3	25.5	31.8
9	50	242	292	38	5.6	26.9	32.4
10	50	300	350	58	5	30	35

La Figura 5 muestra cómo varían diversas medidas de los costes cuando varía la producción. La parte superior muestra el coste total y sus dos componentes: el coste variable y el coste fijo; la parte inferior muestra el coste marginal y los costes medios. Estas curvas de costes, que se basan en el Cuadro 3, suministran un tipo de información diferente. Obsérvese en la Figura 5 (a) que el coste fijo, CF, no varía cuando varía el nivel de producción y se representa por medio de una línea recta horizontal en 50 dólares. El coste variable, CV, es cero cuando el nivel de producción es cero y, a continuación, aumenta continuamente a medida que se incrementa la producción. La curva de coste total, CT, se obtiene sumando verticalmente la curva de coste fijo a la curva de coste variable. Como el coste fijo es constante, la distancia vertical entre las dos curvas siempre es de 50 dólares.

2.1.1. CURVAS DE COSTOS A CORTO PLAZO

Los costos a corto plazo que incurre una empresa presentan un comportamiento creciente en los costos totales y variables, sin embargo, la apreciación del papel que incurren los factores fijos en los costos se observa mejor en la evolución de los costos medios y marginales.

Figura 5. Curvas de Costos a Corto Plazo



La Figura 5 (b) muestra el conjunto correspondiente de curvas de coste variable marginal y medio. Como el coste fijo total es de 50 dólares, la curva de coste fijo medio, CFMe, desciende ininterrumpidamente de 50, cuando la producción es 1, a cero, cuando es muy elevada. La forma de las curvas restantes viene determinada por la relación entre la curva de coste marginal y la de coste medio.

Siempre que el coste marginal se encuentra por debajo del coste medio, la curva de coste medio es descendente. Siempre que se encuentra por encima, la curva de coste medio es ascendente. Cuando el coste medio es mínimo, el coste marginal es igual al coste medio.

2.2. FUNCIÓN DE COSTOS A LARGO PLAZO

A largo plazo, una empresa tiene mucha más flexibilidad. Puede ampliar su capacidad expandiendo las fábricas existentes o construyendo otras nuevas; puede aumentar o reducir su plantilla y, en algunos casos, puede cambiar el diseño de sus productos o introducir otros nuevos. En este apartado, mostramos cómo elige la combinación de factores que minimiza el coste de un determinado nivel de producción. También examinamos la relación entre el coste a largo plazo y el nivel de producción. Comenzamos examinando atentamente el coste que tiene para la empresa la utilización de equipo de capital. A continuación, mostramos cómo entra este coste, junto con el coste del trabajo, en la decisión de producción.

2.2.1. LA ELECCIÓN DE LOS FACTORES QUE MINIMIZAN LOS COSTOS

Pasamos a continuación a analizar un problema fundamental que tienen todas las empresas: cómo seleccionar los factores para obtener un determinado nivel de producción con el menor coste posible. Para simplificar, utilizamos dos factores variables: trabajo (medido en horas de trabajo al año) y capital (medido en horas de uso de maquinaria al año). La cantidad de trabajo y de capital que utiliza la empresa depende, por supuesto, de los precios de estos factores. Supondremos que como hay mercados competitivos de ambos factores, lo que hace la empresa no afecta a sus precios. En este caso, el precio del trabajo es simplemente el salario, w y el del capital es el alquiler de las maquinarias (r). El costo de contratar factores se puede representar por medio de una recta de isocosto.

2.2.2. LA RECTA ISOCOSTE

Una recta Isocosto comprende todas las combinaciones posibles de trabajo y capital que pueden comprarse con un costo total dado.

El costo total C de producir una cantidad cualquiera viene dado por la suma del costo laboral de la empresa wL y su costo de capital rK.

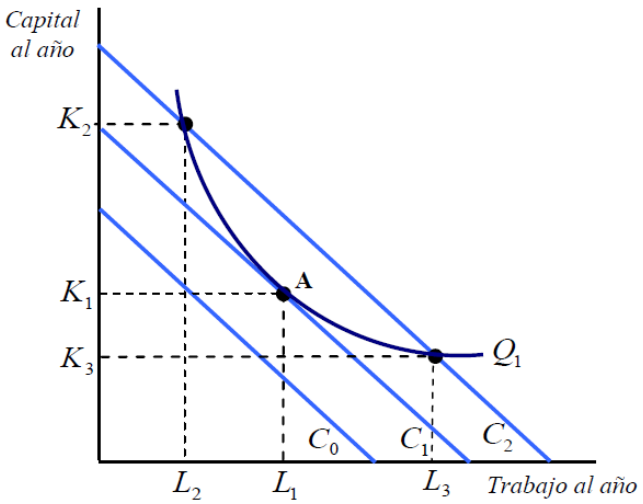
$$C = wL + rK$$

Si reformulamos la ecuación de costo total como la ecuación correspondiente a una línea recta, tenemos que:

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

La recta isocosto tiene, pues, una pendiente de $\Delta K/\Delta L = -(w/r)$, que es el cociente entre el salario y el costo de alquilar del capital. Nos dice que si la empresa renunciara a una unidad de trabajo (y recuperara w dólares en costo) para comprar w/r unidades de capital con un costo de r dólares por unidad, su costo total de producción seguiría siendo el mismo.

Figura 6. Isocuanta e Isocoste



Supongamos que deseamos producir la cantidad de Q1, y la empresa gastara C0 en factores, no es posible comprar ninguna combinación de factores con un gasto C0 que permita lograr el nivel de producción Q1. Éste puede lograrse con un gasto de C2, utilizando K2 y L2, o utilizando K3 y L3, pero no es el costo mínimo. Este mismo nivel de producción Q1 puede obtenerse de un modo más barato, con un costo de C1, utilizando la combinación K1 y L1. El punto de tangencia de la isocuanta Q1 y la recta isocosto C1 en el punto A nos indica la elección de factores minimizadora de los costos, K1 y L1. En este punto, las pendientes de la isocuanta y de la recta de isocosto son exactamente iguales.

Un productor está en equilibrio cuando su curva isocuanta es tangente al isocosto.

$$PML/PMK = w/r$$
$$PML/w = PMK/r$$

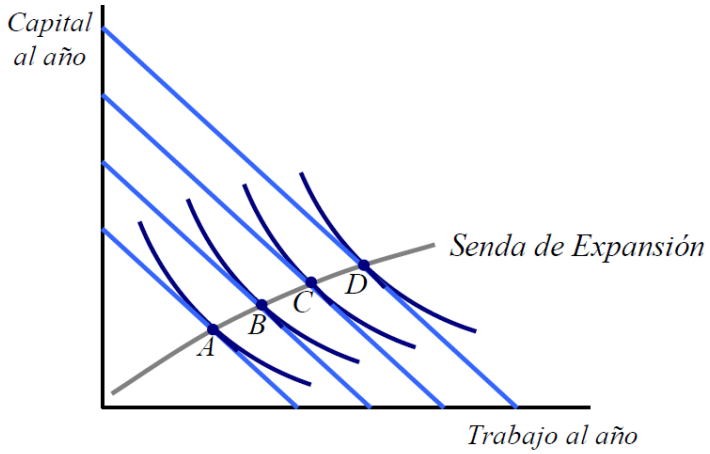
Esto significa que en equilibrio el PM del último dólar gastado en trabajo es igual al PM del último dólar gastado en capital. Es decir, la empresa solo puede minimizar sus costos cuando la producción de una unidad adicional cuesta lo mismo, independientemente de qué factor adicional utilice.

2.2.3. LA SENDA DE EXPANSIÓN

Para distintos niveles de producción, la empresa determina cómo varía sus costos cuando varía la producción. La curva que pasa por los distintos puntos de tangencia es la senda de expansión a largo plazo: esta senda describe las combinaciones de trabajo y capital que elige la empresa para minimizar los costos en cada nivel de producción.

La figura 7, muestra cada uno de los puntos A, B, C y D son de tangencia entre una curva isocuanta y una recta isocosto de la empresa, la curva que se desplaza en sentido ascendente y hacia la derecha uniendo los puntos de tangencia, es la senda de expansión. La senda de expansión de la empresa muestra el costo total a largo plazo mínimo de producir cada nivel de producción.

Figura 7. Senda expansión



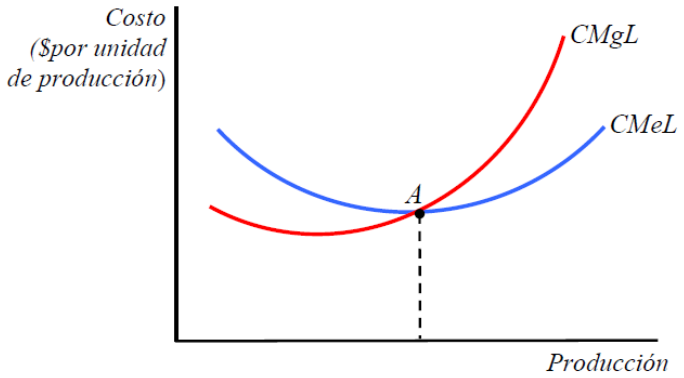
2.2.4. FORMA DE LAS CURVAS DE COSTOS A LARGO PLAZO

A largo plazo, los rendimientos de escala (es decir, si son crecientes, constantes o decrecientes) desempeñan un papel importante para determinar la forma de la curva del costo medio y del costo marginal a largo plazo. Las empresas competitivas suelen tener curvas de costo medio con forma de U. Las formas de las curvas del costo medio indican si el proceso productivo tiene economías o deseconomías de escala.

2.2.5. ECONOMÍAS Y DESECONOMÍAS DE ESCALA

Si se duplican los factores productivos se consigue que la producción aumente más que proporcionalmente, reflejando así, los rendimientos crecientes de escala. Puesto que el costo sólo se duplica cuando la producción se triplica, por ejemplo; el costo medio disminuye. Se dice que una función de costos tiene economías de escala si el costo medio disminuye a medida que aumenta la producción.
Si volvemos a duplicar la utilización de los factores productivos conseguimos que la producción también se duplique (rendimientos constantes de escala) por lo que el costo medio permanece constante. Si un incremento de la producción no tiene ningún efecto sobre el costo medio no hay economías de escala. La duplicación de todos los factores una vez más sólo provoca un pequeño incremento de la producción (rendimientos decrecientes de escala) por lo que el costo medio aumenta. La empresa padece deseconomías de escala: los costos medios aumentan cuando aumenta la producción.

Figura 8. Costos a largo plazo



La curva de costo medio a largo plazo CMeL, tiene forma de U, y la causa de esta forma son los rendimientos de escala crecientes y decrecientes. El costo marginal a largo plazo CMgL se encuentra por debajo de la curva de costo medio a largo plazo cuando el CMeL es decreciente y por encima cuando es creciente. Las dos curvas se cortan en el punto A, en que la curva de costo medio a largo plazo alcanza su punto mínimo.

Las economías de escala suelen medirse por medio de la elasticidad del costo con respecto a la producción, Ec es la variación porcentual que experimenta el costo medio de producción cuando se eleva el nivel de producción en uno por ciento:

Reformulamos la ecuación anterior de la manera siguiente:

$$\boldsymbol{Ec} = \frac{\%\Delta \boldsymbol{C}}{\%\Delta \boldsymbol{Q}} = (\frac{\Delta \boldsymbol{C}/\boldsymbol{C}}{\Delta \boldsymbol{Q}/\boldsymbol{Q}})$$

$$\boldsymbol{Ec} = \left(\frac{\Delta \boldsymbol{C}/\Delta \boldsymbol{Q}}{\boldsymbol{C}/\boldsymbol{Q}}\right) = \frac{\boldsymbol{CM}}{\boldsymbol{CMe}}$$

Es evidente que Ec es igual a uno cuando el costo marginal y el medio son iguales; en ese caso, los costos aumentan proporcionalmente con la producción y no hay economías ni deseconomías de escala. Cuando hay economías de escala el costo marginal es menor que el costo medio, por lo que Ec es menor que uno. Por último, cuando hay deseconomías de escala, el costo marginal es mayor que el costo medio por lo que Ec es mayor que uno.

III. OPTIMIZACIÓN ECONÓMICA DE LA EMPRESA

Una empresa maximizadora de los beneficios elige tanto sus factores como sus niveles de producción con el único objetivo de conseguir los máximos beneficios económicos posibles. Es decir, trata de hacer que la diferencia entre sus ingresos totales y sus costos económicos totales sea lo mayor posible. El Beneficio Económico, es el ingreso menos el costo económico. Puesto que el costo explicito es inferior al costo económico, el beneficio empresarial suele ser mayor que el beneficio económico.

En sus actividades, la empresa vende un nivel de producción, Q, a un precio de mercado de P por unidad. Por lo tanto, los ingresos totales (IT) vienen dados por:

$$\boldsymbol{IT(Q) = P(Q) * Q}$$

Dado que tanto los ingresos como los costos dependen de la cantidad producida, lo mismo ocurre con los beneficios. Es decir,

$$\boldsymbol{\pi(Q) = P(Q) * Q - CT(Q) = IT(Q) - CT(Q)}$$

Ante esto, surge la necesidad de realizar las siguientes definiciones correspondientes al ingreso de la firma:

1. **Ingreso total promedio (ITP):** Ingreso total por unidad de producción.

$$\boldsymbol{ITP = IT/Q}$$

2. **Ingreso marginal (CM):** El incremento en los ingresos totales que resulta de elaborar una unidad adicional de producción.

$$\boldsymbol{IM = \frac{dIT}{dQ}}$$

3.1. <u>LA CONDICIÓN DE PRIMER ORDEN</u>

La condición necesaria para elegir el valor de q que maximiza los beneficios se halla igualando a 0 la derivada de la ecuación del beneficio, con respecto a Q:

$$\boldsymbol{\frac{d\pi}{dQ} = \pi'(Q) = \frac{dIT}{dQ} - \frac{dCT}{dQ} = 0}$$

3.1.1. Principio de Optimización Económica

Para garantizar como condición necesaria la maximización de beneficios para la empresa se debe cumplir que

$$\boldsymbol{IM = \frac{dIT}{dQ} = \frac{dCT}{dQ} = CM}$$

Si el ingreso marginal de esta última unidad de producción es mayor que el costo marginal, IM(Q) > CM(Q), el beneficio marginal de la empresa es positivo. La empresa seguirá aumentando su producción hasta que su beneficio marginal sea igual a cero. En este punto, el ingreso marginal es igual al costo marginal: IM(Q) = CM(Q). Si la empresa fabrica más cuando el costo marginal es mayor que el ingreso marginal, IMg(Q) < CM(Q), la producción adicional reduce el beneficio de la empresa.

3.2. CONDICIONES DE SEGUNDO ORDEN

La ecuación 4 no es más que una condición necesaria para maximizar los beneficios. Para que sea suficiente, también es necesario que:

$$\boldsymbol{\pi''(Q) = \frac{dIM}{dQ} - \frac{dCM}{dQ} < 0, \qquad Q = Q^*}$$

o sea, que el beneficio marginal sea decreciente en el nivel óptimo de q.

Cuando $\boldsymbol{Q}$ es menor $\boldsymbol{Q^*}$ los beneficios deben ser creciente [$\boldsymbol{\pi'(Q) > 0}$]; y cuando es mayor que $\boldsymbol{Q^*}$, los beneficios deben ser decrecientes [$\boldsymbol{\pi'(Q) < 0}$]. Solo se han obtenido los máximos beneficios posibles si se cumple esta condición. La pendiente de la curva del ingreso marginal debe ser menor que la pendiente de la curva del costo marginal.

$$\boldsymbol{\frac{dIM}{dQ} < \frac{dCM}{dQ}}$$

3.3. MAXIMIZACIÓN DE BENEFICIOS A CORTO PLAZO DE UNA EMPRESA COMPETITIVA

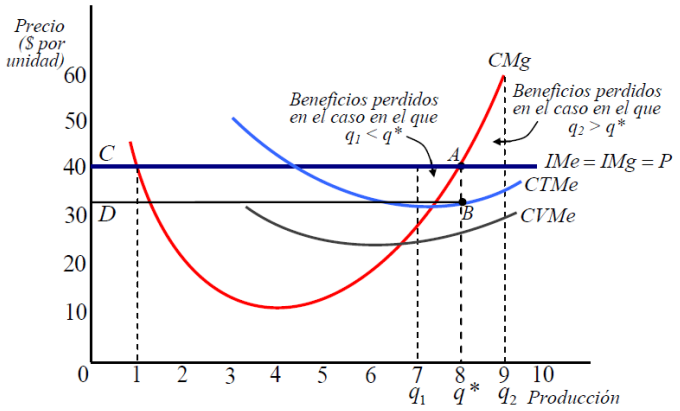
Una empresa competitiva, determina primero su nivel de producción al que maximiza sus beneficios (o minimiza sus pérdidas). Después, decide si debe producir o si debe cerrar. Una empresa competitiva debe elegir su nivel de producción de tal forma que el costo marginal sea igual al precio.

$$\boldsymbol{CM = IM = P}$$

3.3.1. DECISIÓN DE PRODUCCIÓN A CORTO PLAZO

Supóngase que Q=q, Q*=q*. La figura 10 Muestra la decisión a corto plazo de la empresa. Las curvas de ingreso medio y marginal son líneas rectas horizontales en un precio igual a 40 dólares. Los beneficios se maximizan en el punto A, que corresponde a un nivel de producción q* = 8 y un precio de 40 dólares, debido que el ingreso marginal es igual al costo marginal en este punto. En un nivel de producción más bajo, q1 = 7, el ingreso marginal es mayor que el costo marginal. El área situada entre q1 = 7 y q* muestra los beneficios que se pierde produciendo q1. En un nivel de producción más alto, q2, el costo marginal es mayor que el ingreso marginal, el área situada entre q* y q2 = 9, muestra los beneficios que se pierden produciendo q2. El rectángulo ABCD representa los beneficios totales de la empresa.

Figura 9. Beneficios de una empresa competitiva



3.3.2. DECISIÓN DE CIERRE A CORTO PLAZO

Una empresa puede producir con pérdidas a corto plazo por que espera obtener beneficio en el futuro cuando sube el precio de su producto o disminuye el costo de producción. En realidad, una empresa tiene dos opciones a corto plazo: puede producir alguna cantidad o puede dejar de producir temporalmente. La empresa puede salir ganando si cierra sólo si sus ingresos son inferiores a sus costos variables a corto plazo.

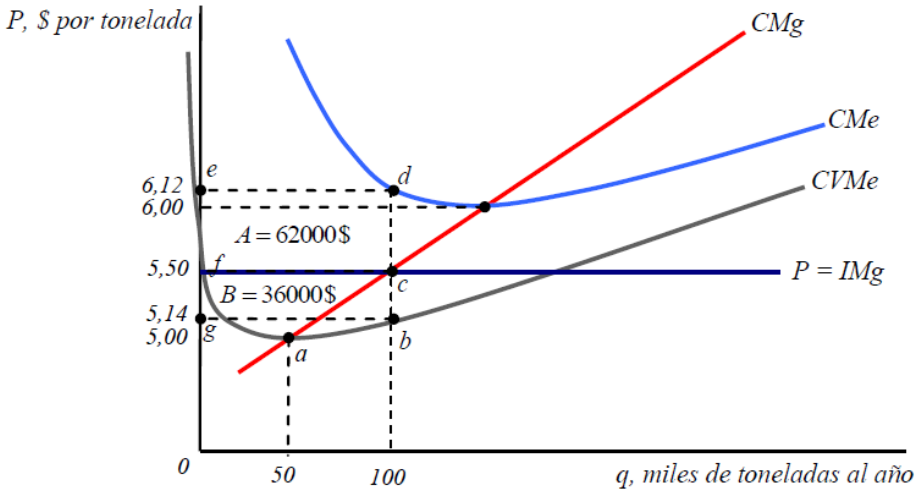
$$\boldsymbol{IT = P * Q < CV}$$

Al dividir los lados de la ecuación, por la producción (q), podemos escribir esta condición de la siguiente manera:

$$\frac{\boldsymbol{P * Q}}{\boldsymbol{Q}} < \frac{\boldsymbol{CV}}{\boldsymbol{Q}}, \qquad \boldsymbol{P < CVP}$$

Una empresa competitiva cerrará si el precio de mercado es inferior al mínimo de su curva de costos variables medios a corto plazo.

Figura 10. Pérdidas de una empresa competitiva



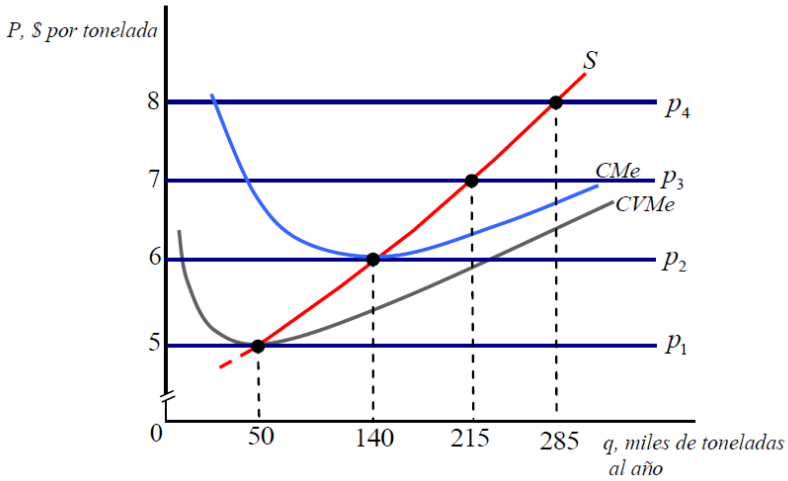
Representamos esta regla en la figura 11. El mínimo del costo variable medio es de 5 dólares, punto a, para 50 unidades; si el precio de mercado es inferior a 5 dólares la empresa cierra. El precio de mercado asciende a 5,5 dólares por tonelada, si la empresa produce 100 unidades en el punto c, donde la curva del costo marginal corta la curva de demanda, que es horizontal para un precio de 5.50 dólares. Al estar operativa, la empresa pierde sólo el área A = 62000 dólares (el rectángulo cdef). La empresa está en mejor situación si produce que si cierra.

Si la empresa cierra, no tiene ningún ingreso ni ningún costo variable, por lo que pierde sus costos fijos, 98000 dólares, que es igual al área A + B (el rectángulo bdeg). La empresa se ahorra el área B = 36000 dólares (el rectángulo bcfg) al producir en vez de cerrar, donde representa los beneficios adicionales que pueden obtenerse produciendo 100 unidades en lugar de 0.

3.3.3. CURVA DE OFERTA DE LA EMPRESA A CORTO PLAZO

La curva de oferta del mercado a corto plazo muestra la cantidad de producto que producirá la industria a corto plazo a cada uno de los precios posibles. El nivel de producción de dicha industria es la suma de las cantidades que ofrecen todas las empresas. Por lo tanto, la curva de oferta del mercado puede obtenerse sumando sus curvas de oferta. La derivación de la curva de oferta a corto plazo de una empresa competitiva es igual a la curva del costo marginal que está por encima del costo variable medio mínimo.

Figura 11. Variación de la cantidad óptima



A medida que el precio de mercado aumenta de p1 = 5 $ a p2 = 6 $ a p3 = 7 $ a p4 = 8, la empresa aumenta su producción de 50 a 140, a 215, y a 285 unidades al año, que muestra la figura 12. El equilibrio para cada precio de mercado se determina por el punto de corte de la curva de demanda y la curva del costo marginal de la empresa.

3.4. MAXIMIZACIÓN DE BENEFICIOS A LARGO PLAZO DE UNA EMPRESA COMPETITIVA

A largo plazo, una empresa puede variar todos sus factores, incluido el tamaño de la planta. Puede decidir cerrar o comenzar a producir por primera vez. En mercados competitivos, se permite la libre entrada y la libre salida.

3.4.1. DECISIÓN DE PRODUCCIÓN A LARGO PLAZO

La empresa elige la cantidad que maximiza sus beneficios utilizando las mismas condiciones que a corto plazo. La empresa elige la cantidad que maximiza el beneficio a largo plazo, asimismo, produce en el punto en el que el beneficio marginal a largo plazo es nulo y donde el ingreso marginal es igual al costo marginal a largo plazo.

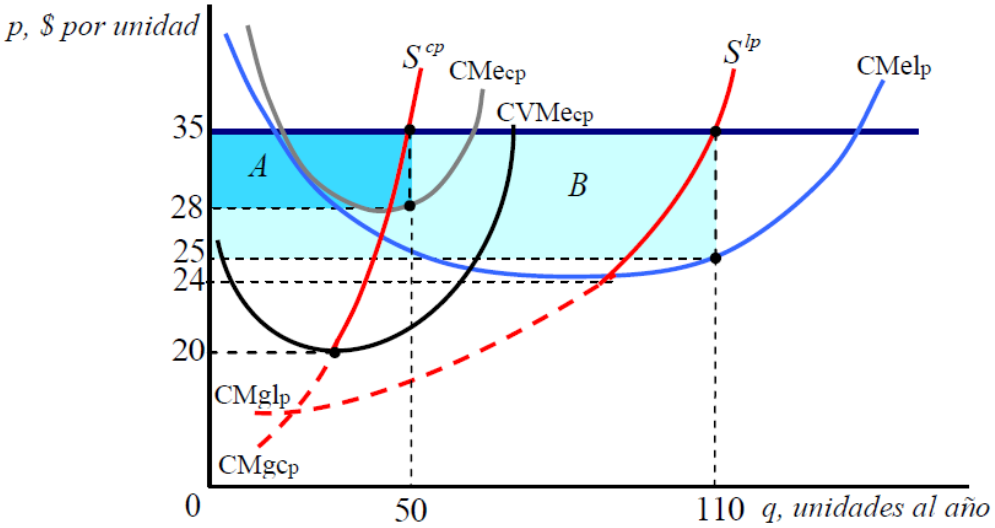
3.4.2. DECISIÓN DE CIERRE A LARGO PLAZO

Después de haber determinado cuál es su nivel de producción, q*, que maximiza sus beneficios o minimiza sus pérdidas la empresa decide si debe producir o cerrar. La empresa cerrará si sus ingresos son inferiores a sus costos variables; sin embargo, a largo plazo todos los costos son variables; por tanto, a largo plazo la empresa cierra si incurre en una pérdida económica por permanecer abierta.

3.4.3. CURVA DE OFERTA DE LA EMPRESA A LARGO PLAZO

La curva de oferta a largo plazo es su curva del costo marginal a largo plazo por encima del punto mínimo de su curva del costo medio a largo plazo. La empresa puede decidir libremente qué cantidad de capital va a emplear a largo plazo, por lo que la curva de oferta a largo plazo de la empresa puede ser sustancialmente distinta a su curva de oferta a corto plazo.

Figura 12. Curva de oferta a corto y largo plazo



La empresa de la figura 13 fabrica 50 unidades de producto al año a un precio de 35 dólares a corto plazo, donde su costo marginal, CMgcp, es igual al precio, obteniendo un beneficio igual al área A.

La curva de oferta a corto plazo de la empresa Scp, es su costo marginal a corto plazo por encima del mínimo, 20 dólares, de su costo variable medio a corto plazo, CVMecp. Si el precio continúa en 35 dólares, construirá una fábrica más grande a largo plazo, la empresa fabrica 110 unidades al año, donde su costo marginal a largo plazo, CMglp, es igual al precio de mercado.

Por tanto, la empresa espera obtener un beneficio a largo plazo, área A + B, que es mayor que su beneficio a corto plazo en el área B porque vende 60 unidades más y porque su costo medio de equilibrio a largo plazo, CMelp = 25 dólares, es menor que su costo medio a corto plazo en equilibrio, 28 dólares. Si el precio de mercado queda por debajo del costo medio mínimo de la empresa a largo plazo la empresa cierra. Así pues, la curva de oferta a largo plazo de la empresa competitiva es su curva del costo marginal a largo plazo por encima de 24 dólares.

CONCLUSIONES

1. Una función de producción describe el nivel máximo de producción que puede obtener una empresa con cada combinación específica de factores. A corto plazo uno o más factores del proceso de producción están fijos. De acuerdo con la ley de los rendimientos marginales decreciente, cuando uno o más factores están fijos, es probable que un factor variable tenga un producto marginal que acabe disminuyendo a medida que se incrementa la cantidad del factor. En el análisis a largo plazo, tendemos a centrar la atención en la elección de la escala o el volumen de operaciones de la empresa.

2. Las funciones de costos relacionan el costo de producción y el nivel de producción de la empresa. A corto plazo, la empresa puede variar los costos de aquellos factores que puede ajustar, pero los costos de los demás factores son fijos. El costo fijo medio de una empresa disminuye a medida que aumenta la producción. A largo plazo, pueden variar todos los factores productivos, por lo que todos los costos son variables. La empresa elige la combinación de factores productivos que va a utilizar para minimizar sus costos. Para producir determinado nivel productivo, elige la recta isocosto más baja que toca a la isocuanta.

3. Como las empresas de los mercados competitivos tiene una pequeña proporción de la producción total de la industria, eligen el nivel de producción de acuerdo con el supuesto de que la demanda de su propia producción es horizontal, en cuyo caso las curvas de demanda y de ingreso marginal son idénticas. Una empresa que obtenga un beneficio económico nulo está obteniendo lo máximo que podría obtener si dedicará sus recursos al mejor uso alternativo. Para maximizar los beneficios, todas las empresas deben tomar dos decisiones: primera, la empresa debe fijar la cantidad a la que el beneficio es mayor, el beneficio se maximiza cuando el beneficio marginal es nulo, es decir, y segunda, la empresa debe decidir si produce o no.

4. A corto plazo y a largo plazo, una empresa competitiva maximizará sus beneficios eligiendo un nivel de producción en el que el precio sea igual al costo marginal, en la medida en que el precio sea mayor o igual que el costo variable medio mínimo de producción de la empresa. La empresa cerrará si el precio de mercado es inferior al costo variable medio mínimo. La curva de oferta a corto plazo y largo plazo de una empresa competitiva que maximice el beneficio es su curva de costo marginal por encima de costo variable medio mínimo.

REFERENCIAS Bibliográficas

- Dowling, E. (1982). Matemáticas para economistas. Primera Edición. McGraw – Hill. México.

- Pindyck, R. y Rubinfeld D. (2009). Microeconomía. Tercera Edición. Prentice Hall. Colombia.

- Varian, H. (2011). Microeconomía Intermedia. Octava Edición. Antoni Bosch. España.

- Parkin, M. y Esquivel, G. (2001). Microeconomía. Quinta Edición. Pearson Educación. México.

- Case, K., Fair, R. y Oster S. (2012). Principios de Microeconomía. Décima Edición. Pearson Educación. México.