

PRÁCTICA 4
(TEMA 4: PRODUCCIÓN Y COSTES)
(Makiw, 4ª ed., cap. 13)

1. Objetivos.

El objetivo de esta práctica consiste en avanzar en el análisis de los conceptos que determinan las decisiones a un nivel económico de las empresas. Para ello se presentará en primer lugar la función de producción como elemento que transforma de manera adecuada los factores productivos en producción. A partir de dicha función de producción, y diferenciando el análisis según la dimensión temporal, se obtendrán los diversos tipos de rendimiento en el largo plazo, así como las productividades de los factores en el corto plazo. Se insistirá en la denominada “ley de los rendimientos decrecientes”.

A continuación se presentan los diferentes conceptos de coste. Se insistirá en la distinción entre coste contable y económico, haciendo ver la relevancia de este último dentro de nuestro análisis. De nuevo se distinguirá entre el análisis a largo y corto plazo en la medida que a corto plazo exista algún factor fijo, y por tanto, un coste fijo. Por último, se explicará la relación entre la función de producción y costes (rendimientos *versus* economías de escala), y por tanto, también entre productividades y costes (productividades media y marginal *versus* costes medio y marginal). Se explicará detalladamente cómo la forma de los costes depende de la forma de la función de producción.

2. Requisitos analíticos.

De nuevo es interesante resaltar la relevancia de los conceptos marginales que se derivan tanto de la función de producción como de la función de costes. Sería interesante repasar muy brevemente cómo se obtienen las productividades y los costes:

A partir de la función de producción a corto plazo: $q = f(\bar{K}, L)$, se obtiene:

Productividad marginal del trabajo: $PMgL = \frac{\Delta q}{\Delta L}$, y en términos infinitesimales

$$PMgL = \frac{\partial q}{\partial L} = \frac{\partial f(\bar{K}, L)}{\partial L}$$

Productividad media del trabajo: $PMeL = \frac{q}{L}$.

A partir de la función de costes a corto plazo: $C = f(q)$, se obtiene:

Coste marginal: $CMg = \frac{\Delta C}{\Delta q}$, y en términos infinitesimales $CMg = \frac{\partial C}{\partial q} = \frac{\partial f(q)}{\partial q}$

Coste medio: $CMe = \frac{C}{q}$.

Para entender mejor los conceptos anteriores resolveremos los siguientes ejercicios:

2.1. Suponga que una empresa produce un determinado producto de acuerdo con la siguiente función de producción: $q = 10 K^{0.5} L^{0.5}$.

- Determine el tipo de rendimientos de escala con el que opera esta empresa (si tiene dificultades, puede dar valores concretos a los niveles de K y L).
- Obtenga la función de producción de la empresa a corto plazo (suponga que el K con el que cuenta la empresa es de 4 unidades)
- Calcule las expresiones para las funciones de productividad media y marginal. Discuta si se cumple la ley de los rendimientos decrecientes del factor trabajo.
- Obtenga la función de costes a corto plazo si el precio de cada unidad de capital es de 2 unidades monetarias y de cada unidad de trabajo es de 4 unidades monetarias.
- Calcule la expresión para el coste marginal. ¿Existe alguna relación entre esta expresión y la obtenida para la productividad marginal?

2.2. El coste total de una empresa puede expresarse como $CT = 4q^2 + 12q + 36$. Obtenga a partir de esta expresión:

- El coste fijo y el coste variable de la empresa.
- La expresión del coste medio, del coste variable medio, del coste fijo medio y del coste marginal.
- Compruebe que para el nivel de producto donde el coste medio es mínimo, éste coincide con el coste marginal.

3. Ejercicios (los ejercicios a entregar son los números 2.1, 2.2, 3.3 y 3.4)

3.1. Lea y reflexione sobre el siguiente texto:

Durante la mayor parte del siglo XX, los ferrocarriles se han expandido en E.E.U.U. y, sin embargo, los problemas financieros han continuado aumentando. ¿Tiene sentido económico esta expansión?. En caso afirmativo, ¿por qué continúan teniendo dificultades los ferrocarriles compitiendo con otros medios de transporte?. Podemos comprender algo estas cuestiones por medio del análisis económico del transporte ferroviario de mercancías.

Para ver si hay rendimientos crecientes de escala, medimos la cantidad de factores mediante la *densidad de carga*, es decir, el número de toneladas de mercancías que se transportan por unidad de tiempo por una determinada ruta. La producción viene dada por la cantidad de una determinada mercancía que se transporta por esta ruta en el tiempo especificado. A continuación nos preguntaremos si la cantidad que puede transportarse aumenta más que proporcionalmente a medida que aumentamos las toneladas de mercancías. Es de esperar que los rendimientos sean crecientes inicialmente porque a medida que se transportan más mercancías, la administración de los ferrocarriles puede utilizar su planificación y su organización para programar eficientemente el sistema de transporte de las mismas. Sin embargo, habrá rendimientos decrecientes en algún punto cuando se transporten tantas que se haga difícil la programación y se reduzca su velocidad.

La mayoría de los estudios del sector del transporte ferroviario indican que los rendimientos de escala son crecientes cuando la densidad es baja y moderada, pero comienzan a ser decrecientes pasado un determinado punto (llamado *densidad eficiente*). Sin embargo, este fenómeno sólo es importante cuando la densidad es muy alta. Por ejemplo, según un estudio hay rendimientos crecientes de escala hasta el intervalo de 8 a 10 millones de toneladas (al año) por milla de ruta, lo cual es una densidad muy alta.

Para ver la importancia práctica de estas cifras, se ha calculado el siguiente cuadro con las densidades de los principales ferrocarriles americanos de 1980.

| Densidades de carga de los principales ferrocarriles de E.E.U.U. para 1980 (millones de toneladas por milla de ruta) | |
|--|-----------------|
| <i>Ferrocarril</i> | <i>Densidad</i> |
| Atchinson, Topeka & Santa Fe | 6.03 |
| Baltimore & Ohio | 4.46 |
| Burlington Northern | 6.11 |
| Chicago and Northwestern | 3.10 |
| Colorado & Southern | 10.66 |
| Fort Worth & Denver | 6.55 |
| Kansas City Southern | 5.96 |
| Missouri Pacific | 5.01 |
| Southern Pacific | 5.35 |
| Union Pacific | 7.87 |
| Western Pacific | 3.20 |

(Tomado del manual *Microeconomía* de Pindyk y Rubinfeld, y basado en el cap. 3 del libro de T. Keeler, *Railroads, Freight and Public Policy*, Washington, D.C, The Brookings Institution, 1983).

Conteste a continuación a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de rendimientos de escala presenta la función de producción a largo plazo para la mayoría de los ferrocarriles?. ¿Cómo cree que sería la función de costes a largo plazo para dichos ferrocarriles y qué tipo de economías o deseconomías presentan?
- ¿Cómo son los rendimientos de escala y la función de costes para el caso de *Colorado & Southern*?
- Durante la década de los 80 se produjo un intenso proceso de fusión de empresas ferroviarias, ¿cuál cree que pudo ser una de las principal razones de este proceso?.
- A partir de estos resultados, defina el concepto de economías y deseconomías de escala y argumente su relación con la forma de los costes medios a largo plazo.

3.2. Una empresa observa que, a corto plazo, la relación entre la cantidad de trabajo que emplea y el nivel de producción que obtiene viene expresado en la siguiente tabla:

| | | | | | | | | | | | |
|----------|---|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| L | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| q | 0 | 10 | 40 | 90 | 160 | 220 | 270 | 300 | 320 | 330 | 335 |

Obtenga y represente gráficamente la productividad total, la productividad media y la productividad marginal.

3.3. María ha creado una fábrica de guitarras de concierto. Anualmente consigue producir 100 guitarras. Para ello ha necesitado 500.000 € para la compra de la maquinaria e infraestructuras necesarias. De dicha cantidad, 400.000 € fueron obtenidos gracias a un préstamo concedido al 5% anual, mientras que los 100.000 € restantes proceden de sus propios ahorros (se supone que María podría haber prestado a su vez este dinero y haber obtenido una rentabilidad del 5%). Para fabricar las guitarras necesita contratar un empleado por 15.000 € anuales y necesita comprar cada año materias primas por valor de 100.000 €. Se sabe que antes de crear la empresa, María había recibido una oferta de 55.000 € anuales para trabajar como profesora de guitarra en una escuela de música.

- a) ¿Cuáles son los costes tanto explícitos e implícitos para producir las 100 guitarras anuales?.
- b) Si María vende cada guitarra al precio de 1900 €, ¿cuál es el beneficio contable de María?. ¿Y el beneficio económico?. ¿Es rentable económicamente para María mantener operativa su empresa?.
- c) Conteste a las preguntas del apartado anterior si María pudiera vender cada guitarra al precio de 2000 €.

3.4. La tabla inferior corresponde a los datos de la planta de fabricación de pantalones vaqueros de Laura. Todos los datos vienen medidos por hora.

| Cantidad | Costes fijos | Costes variables | Costes totales | Costes fijos medios | Costes variables medios | Costes totales medios | Costes marginales |
|----------|--------------|------------------|----------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| 0 | 16 | 0 | | | | | |
| 1 | 16 | 18 | | | | | |
| 2 | 16 | 31 | | | | | |
| 3 | 16 | 41 | | | | | |
| 4 | 16 | 49 | | | | | |
| 5 | 16 | 59 | | | | | |
| 6 | 16 | 72 | | | | | |
| 7 | 16 | 90 | | | | | |
| 8 | 16 | 114 | | | | | |
| 9 | 16 | 145 | | | | | |
| 10 | 16 | 184 | | | | | |

- a) Complete la tabla.
- b) Represente gráficamente los Costes Fijos Medios, Costes Variables Medios, Costes Totales Medios y los Costes Marginales. (Al representar los Costes Marginales, dada la naturaleza de los datos, represéntela centrada entre los dos puntos del rango de la variable).
- c) Explique la relación entre los Costes Totales Medios y los Costes Marginales.
- d) Explique las relación entre los Costes Totales Medios, los Costes Fijos Medios y los Costes Variables Medios.
- e) ¿Cómo averiguaríamos la escala eficiente? Explíquelo.

3.5. Lee el siguiente texto y contesta a la pregunta que plantea al final del mismo.

La Escuela de Derecho de la universidad de Northwestern está situada desde hace tiempo en Chicago cerca del centro de la ciudad. Sin embargo, su campus principal se encuentra en el barrio de Evanston, en las afueras de la ciudad. A mediados de los 70 la escuela comenzó a planificar la construcción de un nuevo edificio y tuvo que elegir el emplazamiento adecuado. ¿Debería construirlos en el lugar en el que se hallaba en ese momento, en el cual seguiría encontrándose cerca de los bufetes situados en el centro de la ciudad, o debería trasladarse a Evanston, donde se integraría físicamente en el resto de la universidad?

La primera opción tenía numerosos y destacados defensores. Estos sostenían, en parte, que era eficaz desde el punto de vista de los costes construir el nuevo edificio en la ciudad porque la universidad ya era propietaria del suelo, mientras que si se quería construirlo en Evanston habría que comprar una gran parcela.

¿Cree que tiene sentido desde el punto de vista económico este argumento? Justifique la respuesta?

3.6. Suponga su universidad le cobra por un lado la matrícula y el alojamiento y la manutención por otro.

- a) ¿Cuál es el coste de estudiar en la universidad que no es un coste de oportunidad?
- b) ¿Cuál es el coste de oportunidad explícito de estudiar en la universidad?
- c) ¿Cuál es el coste de oportunidad implícito de estudiar en la universidad?

3.7. (Mankiw, ej. 5 pág. 199). Nimbus Inc. Fabrica escobas y las vende de puerta en puerta He aquí la relación entre el número de trabajadores y la producción de la empresa en un día cualquiera.

| Número Trabajadores | Producción | Producto marginal trabajo | Coste total | Coste total medio | Coste marginal |
|---------------------|------------|---------------------------|-------------|-------------------|----------------|
| 0 | 0 | | | | |
| 1 | 20 | | | | |
| 2 | 50 | | | | |
| 3 | 90 | | | | |
| 4 | 120 | | | | |
| 5 | 140 | | | | |
| 6 | 150 | | | | |
| 7 | 155 | | | | |

- a) Indique los productos marginales. ¿Qué pauta observa? ¿Cómo podría explicarla?
- b) Un trabajador cuesta 100\$ al día y la empresa tiene unos costes fijos de 200\$ al día. Utilice esta información para indicar el coste total en la columna correspondiente.
- c) Indique el coste total medio en la columna correspondiente. ¿Qué pauta observa?
- d) Ahora indique el Coste Marginal en la columna correspondiente. ¿Qué pauta observa?
- e) Compare las columnas del Producto Marginal y el Coste Marginal. Explique la relación.
- f) Compare las columnas del Coste Total Medio y del Coste marginal. Explique la relación.

3.8. ¿Por qué los Costes Totales Medios tienden con el tiempo a una forma de U? Explique la relación entre esta forma y las características de la función de producción.