



11 PRODUCCIÓN Y COSTOS

Después de estudiar este capítulo, usted será capaz de:

- ◆ Distinguir entre el corto y el largo plazos.
- ◆ Explicar e ilustrar las curvas de producto de corto plazo en una empresa.
- ◆ Explicar y determinar las curvas de costos de corto plazo en una empresa.
- ◆ Explicar y determinar la curva de costo promedio de largo plazo en una empresa.

Detrás del escenario de su cafetería Starbucks favorita, se han tomado muchas decisiones económicas que inciden sobre el costo de producción de la empresa. Así, Starbucks decide cuánto producir, a cuántas personas contratar, y cuánto y qué tipo de equipo utilizar. ¿Cómo toman las empresas estas decisiones?

En el presente capítulo responderemos esa pregunta. Y en la sección *La economía en las noticias*, al final del capítulo, examinaremos cómo las recientes decisiones de expansión tomadas por Starbucks afectan sus costos de producción. Pero antes estudiaremos los costos de una empresa más sencilla y de menores dimensiones, Campus Sweaters, un fabricante (ficticio) de prendas tejidas.

Marcos temporales de las decisiones

Las personas responsables de las operaciones de las empresas toman muchas decisiones, y todas éstas responden a un objetivo primordial: maximizar las utilidades alcanzables. Sin embargo, no todas las decisiones son igualmente importantes. Algunas son cruciales y resulta costoso (o imposible) revertirlas una vez tomadas. Si una decisión crucial resulta incorrecta, puede llevar al fracaso de la organización. Otras son menores y pueden modificarse fácilmente; si una de ellas resulta incorrecta, es posible que la empresa cambie sus acciones y sobreviva.

La decisión más importante que toma un empresario se refiere a la industria donde va a establecer su negocio. Casi todos los empresarios toman esta decisión con base en sus intereses y sus conocimientos. No obstante, la decisión también depende de las posibilidades de obtener utilidades, es decir, de la expectativa de que el ingreso total excederá al costo total.

Cindy ha decidido establecer Campus Sweaters, así como su método de organización más eficaz. Pero aún no ha decidido qué cantidad va a producir, las cantidades de recursos que debe contratar, ni a qué precio va a vender su producción.

Las decisiones sobre la cantidad de producción y el precio que se cobrará dependen del tipo de mercado en el cual operará la compañía. Competencia perfecta, competencia monopólica, oligopolio y monopolio son distintos tipos de mercado, y cada uno de ellos supone *diferentes* problemas. Las decisiones acerca de *cómo* generar una producción determinada no dependen del tipo de mercado donde opera la empresa, sino que son similares para *todos* los tipos de empresas en *todos* los tipos de mercados.

Las acciones que una empresa puede llevar a cabo para influir en la relación entre la producción y los costos dependen de qué tan rápido se quiera actuar. Una empresa que planea cambiar su tasa de producción mañana tiene menos opciones que otra que planea modificarla dentro de seis meses o seis años.

Para analizar la relación entre la decisión de producción de una empresa y sus costos, debemos distinguir entre dos marcos temporales de las decisiones:

- El corto plazo
- El largo plazo

Corto plazo

El marco temporal en el cual las cantidades de al menos algún factor de producción son fijas se denomina **corto plazo**. Para la mayoría de las empresas, el capital, la tierra y las habilidades empresariales son factores de producción fijos; mientras que el trabajo es el factor

variable. El conjunto de factores de producción fijos de la empresa se denomina *planta*. En el corto plazo, la planta de una empresa es fija.

En el caso de Campus Sweaters, la planta fija es el edificio donde residen su fábrica y sus máquinas tejedoras. En el caso de una planta de generación de energía eléctrica, la planta fija son sus edificios, generadores, computadoras y sistemas de control.

Para aumentar la producción en el corto plazo, una empresa debe incrementar la cantidad de un recurso variable, que por lo general es el trabajo. Por lo tanto, para generar mayor producción, Campus Sweaters debe contratar a más trabajadores y operar sus máquinas de tejido durante más horas al día. Del mismo modo, una planta de generación de energía eléctrica tiene que contratar a más trabajadores y operar sus generadores durante más horas diarias.

Las decisiones de corto plazo pueden revertirse fácilmente. La empresa tiene la opción de aumentar o disminuir su producción en el corto plazo, si aumenta o disminuye la cantidad de trabajadores que contrata.

Largo plazo

El marco temporal donde las cantidades de todos los factores de producción pueden variar se denomina **largo plazo**; es decir, el largo plazo es un periodo en el cual la empresa puede modificar su *planta*.

Para aumentar la producción en el largo plazo, la empresa está en posibilidad de elegir si cambia su planta o la cantidad de mano de obra que contrata. Campus Sweaters puede decidir si instala algunas máquinas tejedoras adicionales, utiliza un nuevo tipo de máquina, reorganiza su administración o contrata a más trabajadores. Las decisiones de largo plazo *no* se revierten con facilidad. Una vez que se ha tomado una decisión relacionada con la planta, por lo general la empresa tiene que mantenerse firme en ella por algún tiempo. Para enfatizar este hecho, el gasto realizado en el pasado en una planta que no tiene valor de reventa se denomina **costo hundido**, que es irrelevante para las decisiones actuales de la empresa. Los únicos costos que influyen en sus decisiones actuales son el costo de cambiar sus insumos de trabajo en el corto plazo y el costo de modificar su planta en el largo plazo.

PREGUNTAS DE REPASO

- 1 Distinga entre corto y largo plazos.
- 2 ¿Por qué los costos hundidos son irrelevantes para las decisiones actuales de la empresa?

Estudiaremos los costos de corto y largo plazos. Comenzaremos con el corto plazo y describiremos la restricción de tecnología que enfrenta una empresa.

Restricción de tecnología en el corto plazo

Para aumentar la producción en el corto plazo, la empresa debe incrementar la cantidad de trabajo que emplea. La relación entre la producción y la cantidad de trabajo utilizado se describe mediante tres conceptos relacionados:

1. Producto total
2. Producto marginal
3. Producto promedio

Estos conceptos sobre el producto pueden ilustrarse ya sea a través de planes de producto o mediante curvas de producto. Analicemos primero los planes de producto.

Planes de producto

La tabla 11.1 muestra algunos datos que describen el producto total, el producto marginal y el producto promedio de Campus Sweaters. Las cifras nos indican cómo aumenta la cantidad de suéteres de esa empresa cuando se contrata a más trabajadores, y también cuál es la productividad de su fuerza laboral.

Concentrémonos primero en las columnas “Trabajo” y “Producto total”. El **producto total** es la producción máxima que se puede generar con una cantidad de trabajo determinada. Como se observa en esas columnas, a medida que Campus Sweaters emplea más mano de obra, el producto total aumenta. Por ejemplo, cuando sólo emplea a 1 trabajador, el producto total es de 4 suéteres al día; cuando emplea a 2 trabajadores, el producto total es de 10 suéteres al día. Cada aumento en el trabajo contratado ocasiona un incremento en el producto total.

El **producto marginal** del trabajo es el aumento del producto total como resultado de aumentar en una unidad la cantidad de trabajo empleado, cuando todos los demás insumos permanecen constantes. Por ejemplo, en la tabla 11.1, cuando Campus Sweaters aumenta de 2 a 3 la cantidad de empleados sin modificar su capital, el producto marginal del tercer trabajador es de 3 suéteres: el producto total aumenta de 10 a 13 suéteres.

El producto promedio nos indica qué tan productivos son los trabajadores en promedio. El **producto promedio** del trabajo es igual al producto total dividido entre la cantidad de trabajo empleado. Siguiendo con el ejemplo de la tabla 11.1, el producto promedio de 3 trabajadores es igual a 4.33 suéteres por trabajador; es decir, 13 suéteres al día divididos entre 3 trabajadores.

Si observa con cuidado las cifras de la tabla 11.1, descubrirá algunos patrones. A medida que la cantidad de trabajo empleado aumenta, el producto marginal

TABLA 11.1 Producto total, producto marginal y producto promedio

	Trabajo (trabajadores diarios)	Producto total (suéteres diarios)	Producto marginal (suéteres por trabajador adicional)	Producto promedio (suéteres por trabajador)
A	0	0		
B	1	4	4	4.00
C	2	10	6	5.00
D	3	13	3	4.33
E	4	15	2	3.75
F	5	16	1	3.20

El producto total es la cantidad total producida. El producto marginal es el cambio en el producto total como resultado de aumentar el trabajo en una unidad. Por ejemplo, cuando la mano de obra aumenta de 2 a 3 trabajadores al día (renglón C a D), el producto total aumenta de 10 a 13 suéteres al día. El producto marginal al pasar de 2 a 3 trabajadores es de 3 suéteres. El producto promedio es la producción total dividida entre la cantidad de trabajo empleada. Por ejemplo, el producto promedio de 3 trabajadores es de 4.33 suéteres por trabajador (13 suéteres al día divididos entre 3 trabajadores).

primero aumenta y después comienza a disminuir. Por ejemplo, el producto marginal aumenta de 4 suéteres al día para el primer trabajador a 6 suéteres al día para el segundo trabajador y, después, disminuye a 3 suéteres al día para el tercero. El producto promedio también aumenta al principio para disminuir después. Si observa las curvas de producto, notará con más claridad las relaciones entre la cantidad de trabajo empleada y los tres conceptos de producto.

Curvas de producto

Las curvas de producto son gráficas de las relaciones entre la cantidad de trabajo y los tres conceptos de producto que acabamos de estudiar. Con ellas se muestra cómo cambian el producto total, el producto marginal y el producto promedio conforme se modifica la cantidad de trabajo empleada, así como la relación que existe entre los tres conceptos. Veamos cómo funcionan estas curvas de producto.

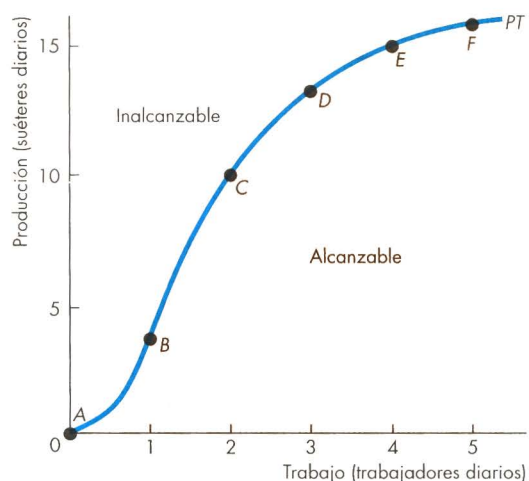
Curva del producto total

En la figura 11.1 se presenta la curva del producto total, PT , de Campus Sweaters, que es una gráfica de su plan de producto total. Los puntos A a F de la curva corresponden a los renglones A a F de la tabla 11.1. Al trazar la curva del producto total, variamos la cantidad de trabajo por horas en vez de hacerlo por días completos.

Observe la forma de la curva del producto total. Cuando la cantidad de trabajo empleada aumenta de 0 a 1 trabajador al día, la curva se vuelve más pronunciada. Después, al aumentar de 3 a 4 y de 4 a 5 trabajadores al día, la curva se hace menos pronunciada.

La curva del producto total es semejante a la *frontera de posibilidades de producción* (la cual se explicó en el capítulo 2). Ésta separa los niveles de producción alcanzables de los que no lo son. Todos los puntos que están por arriba de la curva son inalcanzables. Los que están debajo de la curva, en el área de color naranja, son alcanzables, pero ineficientes, puesto que utilizan más trabajo del necesario para alcanzar una producción determinada. Únicamente los puntos que están *a lo largo* de la curva del producto total son eficientes tecnológicamente.

FIGURA 11.1 Curva del producto total



La curva del producto total, PT , se basa en los datos de la tabla 11.1. La curva del producto total indica que, a medida que la cantidad de trabajo empleada se modifica, la cantidad de suéteres producidos también cambia. Por ejemplo, 2 trabajadores pueden producir 10 suéteres al día (punto C). Los puntos A a F a lo largo de la curva corresponden a los renglones de la tabla 11.1. La curva del producto total separa las producciones alcanzables de las que no lo son. Los puntos que están debajo de la curva PT son ineficientes.

Curva del producto marginal

La figura 11.2 muestra el producto marginal del trabajo de Campus Sweaters. El inciso (a) reproduce la curva del producto total de la figura 11.1, y el inciso (b) muestra la curva del producto marginal, PM .

En el inciso (a) las barras de color naranja ilustran el producto marginal del trabajo. La altura de una barra mide el producto marginal, el cual también se determina mediante la pendiente de la curva del producto total. Recuerde que la pendiente de una curva representa el cambio en el valor de la variable medida en el eje y (producción) dividido entre el cambio de la variable medida en el eje x (trabajo), conforme nos movemos a lo largo de la curva. Un aumento de una unidad de trabajo, de 2 a 3 trabajadores, incrementa la producción de 10 a 13 suéteres, así que la pendiente entre los puntos C y D es igual a 3 suéteres por trabajador adicional, lo mismo que el producto marginal que acabamos de calcular.

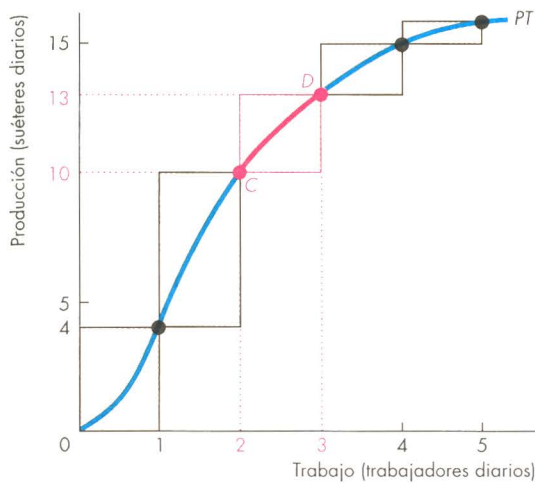
Si variamos nuevamente la cantidad de trabajo en las unidades más pequeñas que sea posible, esto nos permite trazar la curva del producto marginal que se muestra en la figura 11.2(b). La *altura* de esa curva mide la *pendiente* de la curva del producto total en un punto. El inciso (a) indica que un aumento de 2 a 3 trabajadores en la cantidad de mano de obra incrementa la producción de 10 a 13 suéteres (un aumento de 3). El incremento de 3 suéteres en la producción aparece en el eje y del inciso (b) como el producto marginal de pasar de 2 a 3 trabajadores. Ese producto marginal se localiza en el punto medio entre 2 y 3 trabajadores. Observe que el producto marginal que se muestra en la figura 11.2(b) llega a su punto máximo en 1.5 trabajadores, y en ese punto el producto marginal es de 6 suéteres por trabajador adicional. Se llega al punto máximo en 1.5 trabajadores porque la curva del producto total adquiere su mayor inclinación cuando la cantidad de mano de obra empleada aumenta de 1 a 2 trabajadores.

Las curvas de producto total y de producto marginal son específicas para cada empresa y tipo de bienes. Las curvas de producto de GM son diferentes de las de PennPower, y éstas, a la vez, son distintas de las de Campus Sweaters. No obstante, las formas de las curvas de producto son semejantes, ya que casi todos los procesos de producción tienen dos características:

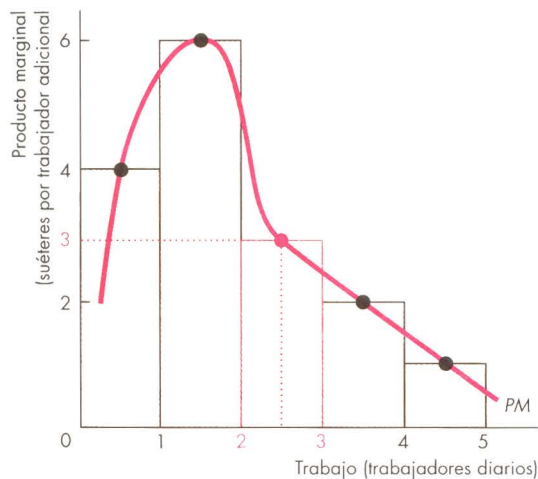
- Rendimientos marginales crecientes al principio
- Rendimientos marginales decrecientes más adelante

Rendimientos marginales crecientes Los rendimientos marginales crecientes ocurren cuando el producto marginal de un trabajador adicional excede el producto marginal del trabajador anterior. Los rendimientos marginales crecientes son resultado de mayores especialización y división del trabajo en el proceso de producción.

FIGURA 11.2 Producto total y producto marginal



(a) Producto total



(b) Producto marginal

Las barras de color naranja ilustran el producto marginal. Por ejemplo, cuando la cantidad de mano de obra empleada aumenta de 2 a 3 trabajadores al día, el producto marginal es la barra naranja cuya altura es igual a 3 suéteres. (El producto marginal se muestra a medio camino entre las cantidades de trabajo para hacer hincapié en que el producto marginal es resultado de *modificar* la cantidad de trabajo). Cuanto más pronunciada sea la pendiente de la curva del producto total (PT) en el inciso (a), mayor será el producto marginal (PM) en el inciso (b). El producto marginal aumenta a su nivel máximo (en este ejemplo, cuando se emplean 1.5 trabajadores al día) y después disminuye. Éste es un ejemplo del producto marginal decreciente.

Por ejemplo, si Campus Sweaters emplea sólo a un trabajador, éste deberá aprender todos los aspectos relacionados con la producción de suéteres: operar las máquinas tejedoras y repararlas cuando se descompongan, empacar y enviar los suéteres, así como comprar y revisar el tipo y color de la lana. Todas esas tareas tendrían que ser realizadas por esa sola persona.

Si Campus Sweaters contrata a una segunda persona, los dos trabajadores podrían especializarse en diferentes partes del proceso de fabricación y producirían más del doble que uno solo. El producto marginal del segundo trabajador es mayor que el producto marginal del primero. Los rendimientos marginales aumentan.

Rendimientos marginales decrecientes Casi todos los procesos de producción experimentan rendimientos marginales crecientes al principio; sin embargo, tarde o temprano todos alcanzan el punto de los **rendimientos marginales decrecientes**, que ocurren cuando el producto marginal de un trabajador adicional es menor que el producto marginal del trabajador anterior.

Los rendimientos marginales decrecientes se deben al hecho de que cada vez más trabajadores utilizan el mismo capital y trabajan en el mismo espacio. Al sumarse más trabajadores, son cada vez menos las actividades productivas que los empleados adicionales pueden realizar. Por ejemplo, si Campus Sweaters contrata a un tercer trabajador, la producción aumentará pero no tanto como cuando se contrató al segundo. En este caso, después de contratar a dos trabajadores, se habrán consumido todas las ganancias derivadas de la especialización y la división del trabajo. Al contratar a un tercer trabajador, la fábrica produce más suéteres, pero el equipo está funcionando casi hasta su límite. Incluso hay momentos en que el tercer trabajador no tiene nada que hacer porque las máquinas están funcionando sin necesidad de mayor atención. Contratar a más y más trabajadores seguirá aumentando la producción, pero en cantidades cada vez menores. Los rendimientos marginales comienzan a decrecer. Este fenómeno prevalece de tal manera que se le llama "ley": la **ley de rendimientos decrecientes**, la cual establece que

A medida que una empresa utiliza más de un factor de producción variable, con una cantidad determinada del factor de producción fijo, a la larga disminuye el producto marginal del insumo variable.

Volveremos a la ley de rendimientos decrecientes cuando estudiemos los costos de una empresa. Pero antes, analizaremos el producto promedio del trabajo y la curva del producto promedio.

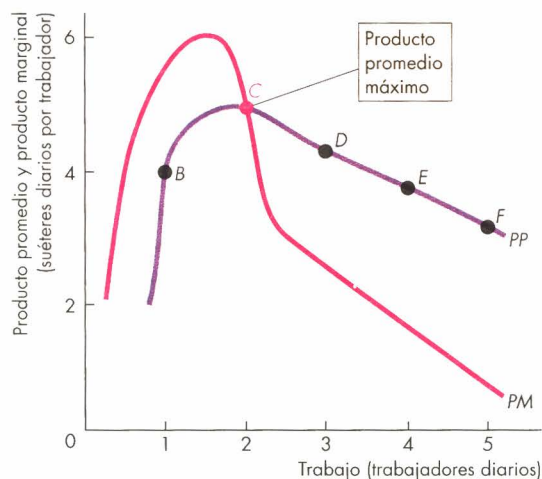
Curva del producto promedio

La figura 11.3 ilustra el producto promedio del trabajo de Campus Sweaters, así como la relación entre el producto promedio y el producto marginal.

Los puntos *B* a *F* en la curva del producto promedio, *PP*, corresponden a los mismos renglones de la tabla 11.1. El producto promedio aumenta de 1 a 2 trabajadores (su valor máximo es el punto *C*), pero después disminuye cuando se contrata a más empleados. Observe también que el producto promedio alcanza su punto máximo cuando es igual al producto marginal. Es decir, la curva del producto marginal cruza la curva del producto promedio en el punto máximo de esta curva. Para niveles de empleo donde el producto marginal excede el producto promedio, este último es *creciente*. Para niveles de empleo en los que el producto marginal es inferior al producto promedio, este último es *decreciente*.

La relación entre las curvas del producto promedio y del producto marginal es una característica general de la relación entre los valores promedio y marginal de cualquier variable, incluso de sus calificaciones escolares.

FIGURA 11.3 Producto promedio



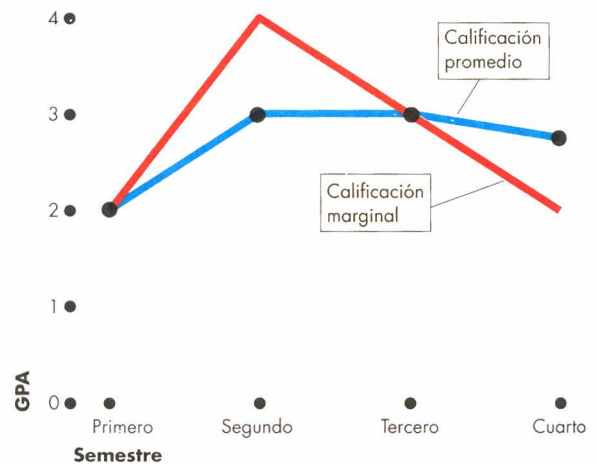
La figura muestra el producto promedio del trabajo y la conexión entre el producto promedio y el producto marginal. Con 1 trabajador, el producto marginal es mayor que el producto promedio, así que el producto promedio es creciente. Con 2 trabajadores, el producto marginal es igual al producto promedio, así que este último se encuentra en su punto máximo. Con más de 2 trabajadores, el producto marginal es menor que el producto promedio, así que este último es decreciente.

LA ECONOMÍA EN ACCIÓN

Cómo elevar su promedio

¿Desea subir el promedio de sus calificaciones? ¡Entonces asegúrese de obtener en el presente semestre una mejor calificación que su promedio actual! Éste es su semestre marginal. Si su calificación marginal excede su calificación promedio (como ocurre en el segundo semestre en la figura), su promedio subirá. Si su calificación marginal es igual a su calificación promedio (como ocurre en el tercer semestre en la figura), su promedio se mantendrá sin cambio. Si su calificación marginal está por debajo de su calificación promedio (como en el cuarto semestre en la figura), su promedio bajará.

La relación entre sus calificaciones marginal y promedio es exactamente la misma que existe entre el producto marginal y el producto promedio.



Curvas de calificaciones marginal y promedio

PREGUNTAS DE REPASO

- 1 Explique cómo el producto marginal y el producto promedio del trabajo cambian a medida que la cantidad de trabajo empleado aumenta (a) inicialmente y (b) a la larga.
- 2 ¿Qué es la ley de rendimientos decrecientes? ¿A qué se debe que el producto marginal disminuya con el paso del tiempo?
- 3 Explique la relación entre el producto marginal y el producto promedio.

Las curvas de producto de Campus Sweaters influyen en sus costos, como veremos a continuación.

Costos de corto plazo

Para generar más producción en el corto plazo, una empresa debe emplear más mano de obra, lo cual significa que debe aumentar sus costos. Para describir la relación entre producción y costo se consideran tres conceptos de costo:

- Costo total
- Costo marginal
- Costo promedio

Costo total

El **costo total** (*CT*) de una empresa es el costo de *todos* los factores de producción que utiliza. El costo total se divide en costo *fijo* total y costo *variable* total.

El **costo fijo total** (*CFT*) es el costo de los factores fijos de la empresa. En el caso de Campus Sweaters, el costo fijo total incluye el costo del alquiler de las máquinas tejedoras y las *utilidades normales*, que consisten en el costo de oportunidad de las habilidades empresariales de Cindy (vea el capítulo 10, página 225). Como las cantidades de los factores fijos no cambian conforme lo hace la producción, el costo fijo total es igual en todos los niveles de producción.

El **costo variable total** (*CVT*) es el costo de los factores variables de la empresa. En el caso de Campus Sweaters, la cantidad de trabajo es el factor variable, así que este componente del costo corresponde a su nómina. El costo variable total cambia al modificarse la producción.

El costo total es la suma del costo fijo total y del costo variable total:

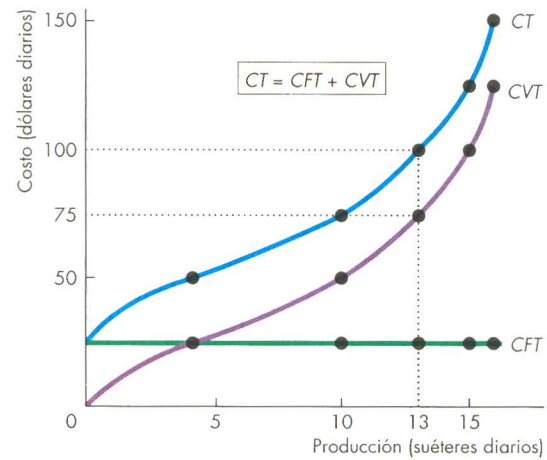
$$CT = CFT + CVT.$$

La tabla de la figura 11.4 muestra los costos totales de Campus Sweaters. Con una máquina tejedora que alquila en \$25 diarios, el *CFT* es igual a \$25. Para producir los suéteres contrata mano de obra, lo que cuesta \$25 diarios. El *CVT* es el número de trabajadores multiplicado por \$25. Por ejemplo, para producir 13 suéteres al día, en el renglón *D*, la empresa contrata a 3 trabajadores y su *CVT* es de \$75. El *CT* es la suma de *CFT* y *CVT*, así que para producir 13 suéteres al día, el costo total, *CT*, es igual a \$100. Revise los cálculos de los demás renglones de la tabla.

La figura 11.4 muestra las curvas de los costos totales de Campus Sweaters, las cuales grafican el costo total en relación con la producción. La curva de costo fijo total (*CFT*), de color verde, es horizontal porque el costo fijo total (\$25 al día) permanece constante cuando cambia la producción. La curva de costo variable total (*CVT*), de color morado, y la curva de costo total (*CT*), de color azul, tienen ambas pendiente ascendente porque para incrementar la producción debe emplearse más mano de obra, lo que aumenta el costo variable total. El costo fijo total es igual a la distancia vertical entre las curvas *CVT* y *CT*.

Analicemos ahora el costo marginal de una empresa.

FIGURA 11.4 Curvas del costo total



Trabajo (trabajadores diarios)	Producción (suéteres diarios)	Costo fijo total (CFT)	Costo variable total (CVT)	Costo total (CT)
		(dólares diarios)		
A	0	25	0	25
B	1	25	25	50
C	2	25	50	75
D	3	25	75	100
E	4	25	100	125
F	5	25	125	150

Campus Sweaters alquila una máquina tejedora por \$25 diarios. Esta cantidad representa su costo fijo total. También contrata a trabajadores con una tasa salarial de \$25 diarios; éste es su costo variable total. Por ejemplo, en el renglón *D*, si la empresa emplea a 3 trabajadores, su costo variable total será de $3 \times \$25 = \75 . El costo total es la suma del costo fijo total y el costo variable total. Por ejemplo, cuando Campus Sweaters emplea a 3 trabajadores, el costo total es de \$100 (el costo fijo total de \$25 más el costo variable total de \$75).

La gráfica muestra las curvas del costo total de Campus Sweaters. El costo fijo total es constante y se representa en la gráfica con una línea horizontal. El costo variable total aumenta conforme se incrementa la producción, por lo que las curvas *CVT* y *CT* aumentan conforme se incrementa la producción. La distancia vertical entre la curva *CT* y la curva *CVT* es el costo fijo total, como indican las dos flechas.

Costo marginal

En la figura 11.4 se observa que el costo variable total y el costo total aumentan a una tasa decreciente a niveles de producción pequeños y, después, comienzan a aumentar a una tasa creciente conforme se incrementa la producción. Para entender estos patrones en los cambios del costo total en función de la producción, necesitamos utilizar el concepto de *costo marginal*.

El aumento en el costo total como resultado del incremento de la producción en una unidad es el **costo marginal** de una empresa. El costo marginal se calcula como el incremento del costo total dividido entre el aumento en la producción. La tabla de la figura 11.5 muestra este cálculo. Cuando, por ejemplo, la producción aumenta de 10 a 13 suéteres, el costo total aumenta de \$75 a \$100. El cambio en la producción es de 3 suéteres y el cambio en el costo total es de \$25. El costo marginal de uno de esos 3 suéteres es de $\$25 \div 3$, es decir, \$8.33.

La figura 11.5 representa gráficamente los datos del costo marginal de la tabla como la curva roja de costo marginal, *CM*. Esta curva tiene forma de U porque cuando Campus Sweaters contrata a un segundo trabajador, el costo marginal disminuye; pero cuando contrata a un tercero, a un cuarto y a un quinto trabajadores, el costo marginal aumenta sucesivamente.

Con producciones pequeñas, el costo marginal disminuye a medida que la producción aumenta a causa de mayores especialización y división del trabajo. Sin embargo, conforme la producción aumenta todavía más, el costo marginal terminará por aumentar debido a la *ley de rendimientos decrecientes*, la cual implica que cada trabajador adicional hace una aportación cada vez menor a la producción. Por ello, para obtener una unidad de producción adicional, se necesitan todavía más trabajadores. En vista de lo anterior, el costo de la unidad de producción adicional (el costo marginal) necesariamente aumentará a la larga.

El costo marginal nos indica cómo cambia el costo total al aumentar la producción. El concepto del costo final nos dice cuál es, en promedio, el costo de generar una unidad de producto. Veamos ahora los costos promedio de Campus Sweaters.

Costo promedio

Hay tres costos promedio de producción:

1. Costo fijo promedio
2. Costo variable promedio
3. Costo total promedio

El **costo fijo promedio** (*CFP*) es el costo fijo total por unidad de producción. El **costo variable promedio** (*CVP*) es el costo variable total por unidad de producción. El **costo total promedio** (*CTP*) es el costo total por unidad de producción. Los conceptos de costo

promedio se calculan a partir de los conceptos de costo total como se indica a continuación:

$$CT = CFT + CVT.$$

Se divide cada término del costo total entre la cantidad producida, *Q*, para obtener:

$$\frac{CT}{Q} = \frac{CFT}{Q} + \frac{CVT}{Q},$$

o bien,

$$CTP = CFP + CVP.$$

La tabla de la figura 11.5 muestra el cálculo del costo total promedio. Por ejemplo, en el renglón *C*, la producción es de 10 suéteres. El costo fijo promedio es de $\$25 \div 10$, es decir, \$2.50; el costo variable promedio es igual a $\$50 \div 10$, es decir, \$5.00; y el costo total promedio es de $\$75 \div 10$, es decir, \$7.50. Observe que el costo total promedio es igual al costo fijo promedio (\$2.50) más el costo variable promedio (\$5.00).

La figura 11.5 muestra las curvas del costo promedio. La curva de costo fijo promedio (*CFP*), en color verde, tiene una pendiente descendente. A medida que la producción aumenta, el mismo costo fijo total constante se distribuye entre una producción cada vez mayor. La curva del costo total promedio (*CTP*), en color azul, y la curva del costo variable promedio (*CVP*), en color morado, tienen forma de U. La distancia vertical entre las curvas del costo total promedio y del costo variable promedio es igual al costo fijo promedio, como lo indican las dos flechas. Esa distancia se acorta conforme la producción aumenta, ya que el costo fijo promedio disminuye con el incremento de la producción.

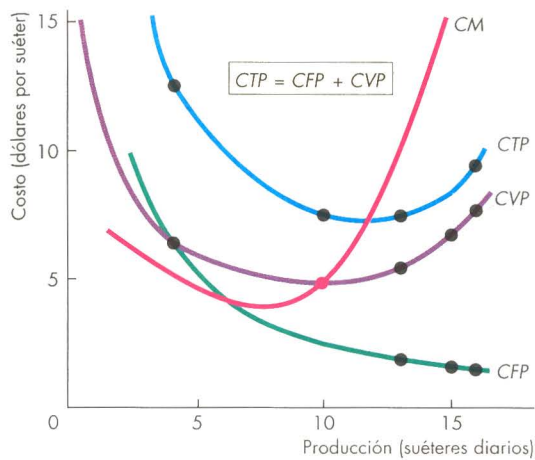
Costo marginal y costo promedio

La curva del costo marginal (*CM*) interseca la curva del costo variable promedio y la de costo total promedio en sus puntos mínimos. Es decir, cuando el costo marginal es menor que el costo promedio, significa que este último es decreciente; y cuando el costo marginal excede el costo promedio, es porque este último es creciente. Esta relación se mantiene tanto para la curva del *CTP* como para la del *CVP*, y es otro ejemplo de la relación que vimos en la figura 11.3 para el producto promedio y el marginal, y en el caso de sus calificaciones promedio y marginal.

Por qué la curva de costo total promedio tiene forma de U

El costo total promedio es la suma del costo fijo promedio y el costo variable promedio. Por lo tanto, la

FIGURA 11.5 Costo marginal y costos promedio



El costo marginal se calcula como el cambio en el costo total dividido entre el cambio en la producción. Cuando la producción aumenta de 4 a 10 suéteres (esto es, un incremento de 6), el costo total aumenta en \$25 y el costo marginal es igual a $\$25 \div 6$, es decir, \$4.17.

Cada concepto de costo promedio se calcula dividiendo el costo total relacionado entre la producción. Cuando se producen 10 suéteres al día, el CFP es de \$2.50 ($\$25 \div 10$), el CVP es de \$5 ($\$50 \div 10$) y el CTP es de \$7.50 ($\$75 \div 10$).

La gráfica muestra que la curva del costo marginal (CM) tiene forma de U e interseca las curvas CVP y CTP en sus puntos mínimos. La curva de costo fijo promedio (CFP) tiene pendiente descendente. Las curvas CTP y CVP tienen forma de U. La distancia vertical entre estas dos curvas es igual al costo fijo promedio, como lo indican las dos flechas.

Trabajo (trabajadores diarios)	Producción (suéteres diarios)	Costo fijo total (CFT)	Costo variable total (CVT)	Costo total (CT)	Costo marginal (CM)	Costo fijo promedio (CFP)	Costo variable promedio (CVP)	Costo total promedio (CTP)
					(dólares por suéter adicional)	(dólares por suéter)		
A	0	25	0	25				
B	1	25	25	50	6.25			
C	2	25	50	75	4.17			
D	3	25	75	100	8.33	2.50	5.00	7.50
E	4	25	100	125	12.50	1.92	5.77	7.69
F	5	25	125	150	25.00	1.67	6.67	8.33
						1.56	7.81	9.38

forma de la curva del CTP combina las formas de las curvas CFP y CVP. La forma de U de la curva CTP se origina por la influencia de dos fuerzas opuestas:

1. La distribución del costo fijo total entre una producción mayor.
2. La disminución, a la larga, de los rendimientos.

Cuando la producción aumenta, la empresa distribuye su costo fijo total entre una producción mayor y, por lo tanto, su costo fijo promedio disminuye: su curva CFP describe una pendiente descendente.

Los rendimientos decrecientes implican que, a medida que la producción aumenta, se requieren cantidades cada vez mayores de trabajo para generar una unidad adicional de producción. Por consiguiente, a medida que la producción aumenta, el costo variable promedio disminuye inicialmente, pero a la larga

aumenta, y la curva CVP describe una pendiente ascendente y adopta forma de U.

La forma de la curva CTP combina estos dos efectos. Al principio, a medida que la producción aumenta, tanto el costo fijo promedio como el costo variable promedio disminuyen; por lo tanto, el costo total promedio disminuye y la curva CTP describe una pendiente descendente.

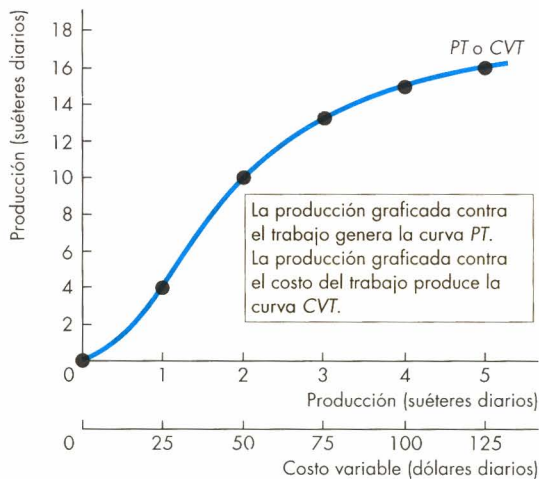
Pero conforme la producción se incrementa aún más y aparecen los rendimientos decrecientes, el costo variable promedio comienza a aumentar. Al disminuir el costo fijo promedio con más rapidez de lo que aumenta el costo variable promedio, la curva CTP continúa describiendo una pendiente descendente. A la larga, el costo variable promedio aumenta más rápidamente de lo que disminuye el costo fijo promedio, de modo que el costo total promedio comienza a aumentar. La curva CTP describe una pendiente ascendente.

Curvas de costo y curvas de producto

La tecnología utilizada por una empresa determina sus costos. Las curvas de costo de una empresa provienen directamente de sus curvas de producto. Usted ha utilizado este vínculo en las tablas donde hemos calculado el costo total a partir del plan de producto total y de la información acerca de los precios de los factores de producción. Ahora obtendremos una visión más clara del vínculo entre las curvas de producto y las curvas de costo. Examinaremos primero el vínculo entre el costo total y el producto total y, después, nos ocuparemos de los vínculos entre el producto promedio y marginal, y las curvas de costo.

Producto total y costo variable total La figura 11.6 muestra los vínculos entre la curva del producto total de la empresa, *PT*, y su curva de costo *variable* total, *CVT*. La gráfica es un poco inusual por dos razones. Primero, porque mide dos variables en el eje *x*: trabajo y costo variable. Segundo, porque grafica la curva *CVT* pero con el costo variable en el eje *x* y la producción en el eje *y*. La gráfica puede mostrar trabajo y costo en el eje *x* porque el costo variable es proporcional al trabajo. Contratar a un trabajador cuesta \$25 diarios. Graficar la producción contra el trabajo genera la curva *PT*, y graficar el costo variable contra la producción da la curva *CVT*.

FIGURA 11.6 Producto total y costo variable total



La figura muestra la curva del producto total, *PT*, como una gráfica de producción (suéteres al día) graficada contra trabajo (trabajadores al día). También muestra la curva de costo variable total, *CVT*, como una gráfica de costo variable total (dólares al día) contra producción. La única diferencia entre la curva *CVT* presentada aquí y la de la figura 11.4 es que hemos intercambiado los ejes *x* y *y*.

LA ECONOMÍA

Curvas de costo de cajas registradoras

Walmart incorpora una característica de escaneo en cajas registradoras mediante iPhone en 12 mercados más

Walmart está triplicando el número de tiendas que permiten a los clientes escanear los artículos con sus teléfonos inteligentes y pagarlos en los mostradores. El programa “Scan & Go” de Walmart pronto estará activo en más de 200 sucursales.

Fuente: Reuters, 20 de marzo de 2013

DATOS Y SUPUESTOS

Una tienda de comestibles pagó \$20,000 para instalar 5 cajas registradoras operadas por empleados. Con una vida útil de 9 años y una operación de 10 horas diarias, estas máquinas tienen una *tasa de alquiler implícita* de \$1.00 por hora. El sueldo de los cajeros es de \$10 la hora. El plan de producto total (pagos por hora) para esta tienda es el siguiente:

Cajeros	1	2	3	4	5
Pagos por hora	12	22	30	36	40

Otra tienda de comestibles convirtió todo su sistema al pago automatizado. Gastó \$100,000 para instalar un sistema de 5 estaciones de pago automatizado. Con una vida útil de 5 años, operando 10 horas al día, el sistema tiene una *tasa de alquiler implícita* de \$7.00 por hora. La tienda tuvo que contratar asistentes para ayudar a los clientes y les paga \$10 por hora: el mismo sueldo que se paga a los cajeros. El plan de producto total para esta tienda es:

Asistentes para pago automatizado	1	1	1	2
Pagos por hora	12	22	30	36

Es decir, un asistente de pago automatizado puede ayudar a los compradores a pagar a una velocidad de 30 clientes por hora, y un segundo asistente podría agilizar este proceso a 36 por hora. (Los compradores que usan el pago automatizado no son tan rápidos como los cajeros, así que la velocidad más alta a la que esta tienda cobraría es de 36 clientes por hora).

EL PROBLEMA

- ¿Cuál sistema de pago tiene el costo total promedio (*CTP*) más bajo? ¿Cuál sistema tiene el menor costo marginal (*CM*)? Bosqueje las curvas *CTP* y *CM* para ambos sistemas.

LA SOLUCIÓN

- Inicie con el sistema de pago operado por cajeros. El costo fijo es de \$1.00 por hora y el costo variable es de \$10.00 por cajero. Por lo tanto, el plan de costo total es:

Cajeros	1	2	3	4	5
Pagos por hora	12	22	30	36	40
Costo total (<i>CT</i>) por hora	11	21	31	41	51

EN LAS NOTICIAS



- Calcule el *CM* como el cambio de *CT* dividido entre el cambio en la producción (el número de pagos), y calcule el *CTP* como el *CT* dividido entre la producción para obtener:

Cobros por hora	12	22	30	36	40
Costo marginal (<i>CM</i>)	0.83	1.00	1.25	1.67	2.50
Costo total promedio (<i>CTP</i>)	0.92	0.95	1.03	1.14	1.28

- La figura 1 grafica los valores de *CM* y *CTP* a cada tasa de producción.

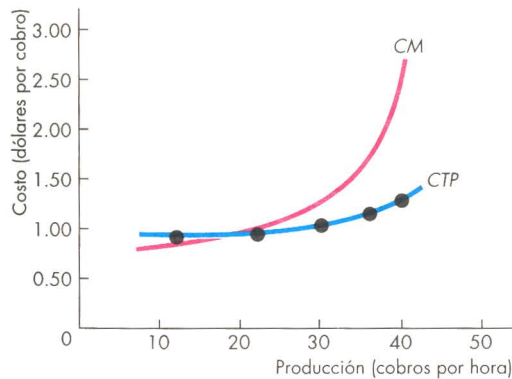


Figura 1 Cobro por cajeros

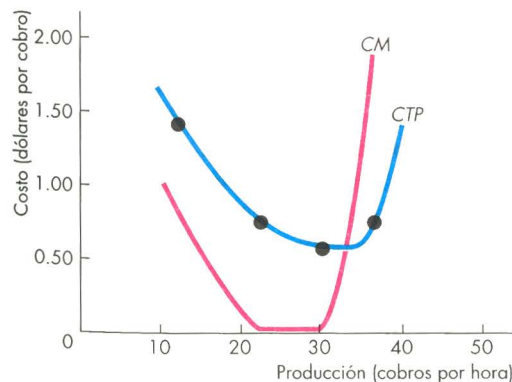


Figura 2 Cobro automatizado

- Ahora realice cálculos similares para el sistema de cobro automatizado. El costo fijo es de \$7.00 por hora y el costo variable es de \$10.00 por hora de cajero. Así, el plan de costos totales es el siguiente:

Asistentes para cobro automatizado	1	1	1	2
Cobros por hora	12	22	30	36
Costo total (<i>CT</i>) por hora	17	17	17	27

- Calcule el *CM* y el *CTP* de la misma forma que antes, para obtener

Cobros por hora	12	22	30	36
Costo marginal (<i>CM</i>)	0.83	0	0	1.67
Costo total promedio (<i>CTP</i>)	1.42	0.77	0.57	0.75

- La figura 2 grafica los valores de *CM* y *CTP* a cada tasa de producción.
- La figura 3 compara el *CTP* de los dos sistemas. Como se observa, el sistema de cobro automatizado tiene un *CTP* mayor a tasas bajas de producción, y más bajo a tasas de producción más altas. La razón es que el cobro automatizado tiene un mayor costo fijo y un menor costo variable que el sistema operado por cajeros.

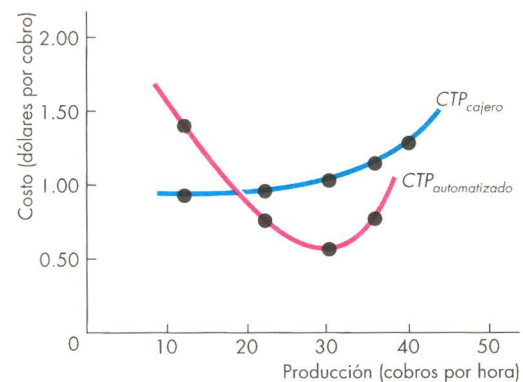


Figura 3 Comparación de *CTP*

Productos y costos promedio y marginal La figura 11.7 presenta los vínculos entre las curvas de producto promedio y marginal de la empresa, y sus curvas de costo promedio y marginal. La parte superior de la figura muestra la curva del producto promedio, PP , y la curva del producto marginal, PM , como las de la figura 11.3. La parte inferior presenta la curva de costo variable promedio, CVP , y la curva de costo marginal, CM , como las de la figura 11.5.

A medida que el trabajo aumenta hasta a 1.5 trabajadores al día (gráfica superior), la producción se incrementa a 6.5 suéteres al día (gráfica inferior). El producto marginal y el producto promedio aumentan, mientras que el costo marginal y el costo variable promedio disminuyen. En el punto máximo del producto marginal, el costo marginal se ubica en un mínimo.

Conforme el trabajo aumenta de 1.5 a 2 trabajadores al día (gráfica superior), la producción se incrementa de 6.5 a 10 suéteres al día (gráfica inferior). El producto marginal disminuye y el costo marginal se incrementa, pero el producto promedio sigue aumentando y el costo variable promedio continúa bajando. En el punto máximo del producto promedio, el costo variable promedio se encuentra en su nivel mínimo. A medida que el trabajo aumenta más, la producción se incrementa. El producto promedio disminuye y el costo variable promedio aumenta.

Cambios en las curvas de costo

La posición de las curvas de costo de corto plazo de una empresa depende de dos factores:

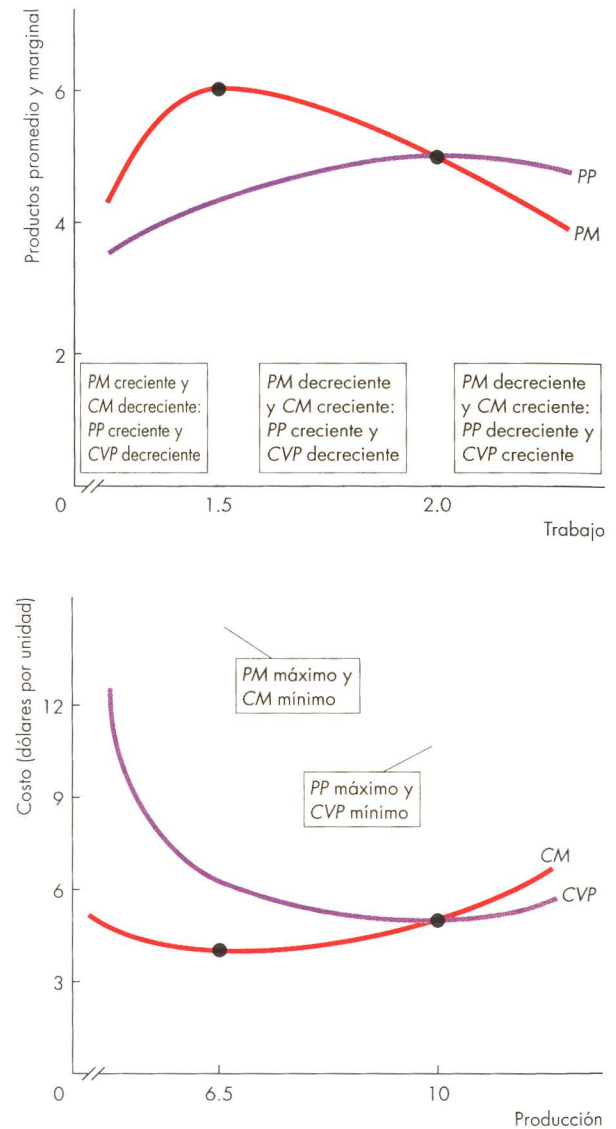
- La tecnología
- Los precios de los factores de producción

Tecnología Un cambio tecnológico que aumenta la productividad incrementa el producto marginal y el producto promedio del trabajo. Con una mejor tecnología, los mismos factores de producción pueden producir más, así que el avance tecnológico reduce los costos de producción y desplaza las curvas de costo hacia abajo.

Por ejemplo, los avances en las técnicas robotizadas de producción han aumentado la productividad en la industria automotriz. En consecuencia, las curvas de producto de Chrysler, Ford y GM se han desplazado hacia arriba y sus curvas de costo se han desplazado hacia abajo, pero las relaciones entre sus curvas de producto y sus curvas de costo no han cambiado: todavía están vinculadas de la misma forma que se muestra en las figuras 11.6 y 11.7.

Un avance tecnológico, como en el caso de los robots en la fabricación de automóviles, a menudo da como resultado que la empresa utilice más capital (un factor fijo) y menos trabajo (un factor variable).

FIGURA 11.7 Curvas de producto y costos promedio y marginal



La curva PM de una empresa está vinculada con su curva CM . Si al contratar más trabajo, de 0 a 1.5 trabajadores al día, el producto marginal de la empresa aumenta, su costo marginal disminuye. Si el producto marginal está en su máximo, el costo marginal está en su mínimo. Si al contratar más trabajo el producto marginal de la empresa disminuye, su costo marginal aumenta.

La curva PP de una empresa está vinculada con su curva CVP . Si al contratar más trabajo, hasta 2 trabajadores al día, el producto promedio de la empresa aumenta, su costo variable promedio disminuye. Si el producto promedio está en su máximo nivel, el costo variable promedio está en su mínimo. Si al contratar más trabajo el producto promedio de la empresa disminuye, su costo variable promedio aumenta.

TABLA 11.2 Glosario resumido de costos

Término	Símbolo	Definición	Ecuación
Costo fijo		Costo independiente del nivel de producción; costo de un factor fijo de producción.	
Costo variable		Costo que varía con el nivel de producción; costo de un factor variable de producción.	
Costo fijo total	CFT	Costo de los factores fijos de producción.	
Costo variable total	CVT	Costo de los factores variables de producción.	
Costo total	CT	Costo de todos los factores de producción.	$CT = CFT + CVT$
Producción (producto total)	PT	Cantidad total producida (producción Q)	
Costo marginal	CM	Cambio en el costo total como resultado del aumento en una unidad de la producción total.	$MC = \Delta CT \div \Delta Q$
Costo fijo promedio	CFP	Costo fijo total por unidad de producción.	$CFP = CFT \div Q$
Costo variable promedio	CVP	Costo variable total por unidad de producción.	$CVP = CVT \div Q$
Costo total promedio	CTP	Costo total por unidad de producción.	$CTP = CFP + CVP$

Otro ejemplo es el uso que hacen los bancos de los cajeros automáticos para entregar efectivo. Los cajeros automáticos, que son capital fijo, han reemplazado a los cajeros humanos, que son trabajo variable. Cuando ocurre un cambio tecnológico como éste, el costo total se reduce, pero los costos fijos aumentan y los costos variables disminuyen. Este cambio en la mezcla de costo fijo y costo variable significa que, a menores niveles de producción, el costo total promedio puede aumentar, en tanto que a mayores niveles de producción, el costo total promedio disminuye.

Precios de los factores de producción Un aumento en el precio de uno de los factores de producción incrementa los costos de la empresa y provoca un desplazamiento de sus curvas de costo. El tipo de desplazamiento de dichas curvas dependerá de cuál factor cambie de precio.

Un aumento en el alquiler o en algún otro componente de los costos fijos desplaza hacia arriba las curvas CFT y CFP , y también desplaza hacia arriba la curva CT , pero no afecta las curvas CVP y CVT ni la curva CM . Por ejemplo, si el gasto por intereses que paga una compañía de camiones se incrementa, el costo fijo de los servicios de transportación aumentará.

Un aumento en salarios, gasolina o algún otro componente de los costos *variables* desplaza hacia

arriba las curvas CVT y CVP , y también desplaza hacia arriba la curva CM , pero no modifica las curvas CFP ni CFT . Por ejemplo, si el salario de los conductores de camiones o el precio de la gasolina sube, aumentarán el costo variable y el costo marginal de los servicios de transportación.

Hemos terminado el análisis de los costos de corto plazo. Todos los conceptos que hemos visto se resumen en el glosario de la tabla 11.2.

PREGUNTAS DE REPASO

- 1 ¿Qué relaciones guardan las curvas de costos de corto plazo en una empresa?
- 2 ¿Cómo cambia el costo marginal cuando aumenta la producción (a) inicialmente y (b) a la larga?
- 3 ¿Qué implicación tiene la ley de rendimientos decrecientes para la forma de la curva de costo marginal?
- 4 ¿Cuál es la forma de la curva CFP y cuál es la causa de que sea así?
- 5 ¿Cuáles son las formas de las curvas CVP y CTP y por qué?

Costos de largo plazo

Ahora estudiaremos los costos de largo plazo de la empresa. En el largo plazo, una empresa puede variar tanto la cantidad de trabajo como la cantidad de capital. Por lo tanto, en el largo plazo todos los costos de la empresa son variables.

El comportamiento de los costos de largo plazo depende de la *función de producción* de la empresa, que es la relación entre la producción máxima alcanzable y las cantidades tanto de trabajo como de capital.

La función de producción

En la tabla 11.3 se presenta la función de producción de Campus Sweaters. La tabla lista los planes de producto total para cuatro cantidades de capital diferentes. La cantidad de capital identifica el tamaño de la planta. Las cifras para la planta 1 corresponden a una fábrica con una sola máquina tejedora (el caso que acabamos de estudiar). Las otras tres plantas tienen 2, 3 y 4 máquinas. Si Campus Sweaters utiliza la planta 2, con 2 máquinas tejedoras, las distintas cantidades de trabajo pueden generar las producciones que se indican en la segunda columna de la tabla. Las otras dos columnas muestran las producciones con cantidades de capital incluso mayores. Cada columna de la tabla puede representarse gráficamente como una curva del producto total para cada planta.

Rendimientos decrecientes Con cada uno de los cuatro tamaños de las plantas, surgen los rendimientos decrecientes a medida que aumenta la cantidad de trabajo. Podrá verificar este hecho calculando el producto marginal del trabajo en las plantas con 2, 3 y 4 máquinas. Con cada tamaño de planta, conforme aumenta la cantidad de trabajo de la empresa, el producto marginal del trabajo (a la larga) disminuye.

Producto marginal del capital decreciente

Los rendimientos decrecientes también surgen con cada cantidad de trabajo a medida que aumenta la cantidad de capital. Para comprobarlo, calcule el producto marginal del capital a una determinada cantidad de trabajo. El *producto marginal del capital* es el cambio en el producto total dividido entre el cambio en el capital, cuando la cantidad de trabajo permanece constante; es decir, es el cambio en la producción que resulta del aumento de una unidad en la cantidad del capital. Por ejemplo, si Campus Sweaters tiene 3 trabajadores y aumenta su capital de 1 a 2 máquinas, la producción aumentará de 13 a 18 suéteres al día. El producto marginal de la segunda máquina es de 5 suéteres al día. Si Campus Sweaters continúa empleando a 3 trabajadores y aumenta de 2 a 3 el número de máquinas, la producción se incrementará

TABLA 11.3 La función de producción

Trabajo (trabajadores diarios)	Producción (suéteres diarios)			
	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4
1	4	10	13	15
2	10	15	18	20
3	13	18	22	24
4	15	20	24	26
5	16	21	25	27
Máquinas tejedoras (número)	1	2	3	4

La tabla muestra los datos de producto total para cuatro cantidades de capital (tamaños de la planta). Cuanto más grande sea el tamaño de la planta, mayor será el producto total para cualquier cantidad de trabajo determinada. Sin embargo, para un tamaño de planta determinado, el producto marginal del trabajo disminuye a medida que se emplea más trabajo. Para una cantidad determinada de trabajo, el producto marginal del capital también se reduce a medida que aumenta la cantidad de capital utilizado.

de 18 a 22 suéteres al día. El producto marginal de la tercera máquina es de 4 suéteres al día, lo cual es inferior a los 5 suéteres al día que se obtuvieron con la segunda máquina.

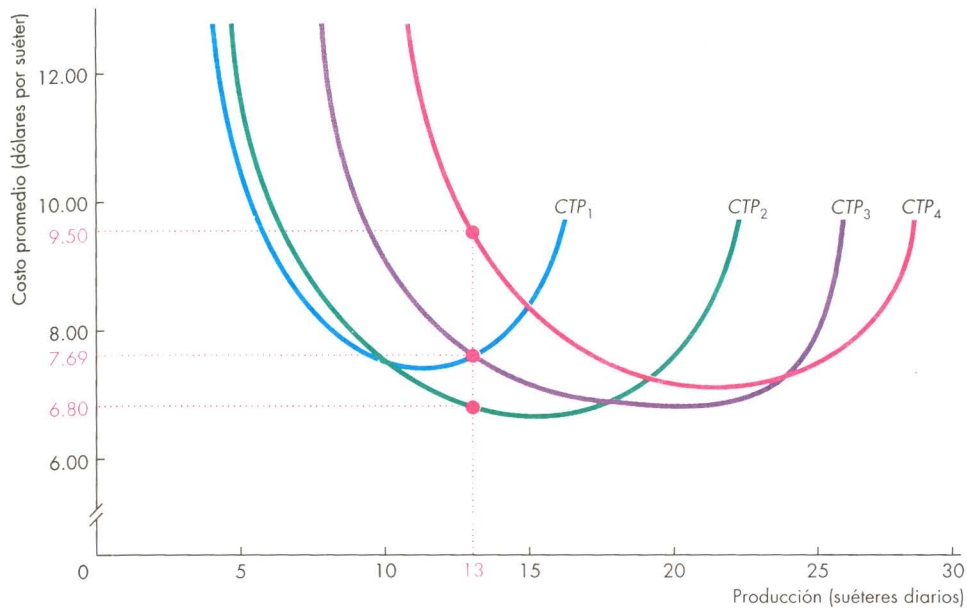
Veamos ahora qué implicación tiene la función de producción para los costos de largo plazo.

Costos de corto y largo plazos

Sigamos suponiendo que Campus Sweaters puede contratar trabajadores por \$25 diarios y que el alquiler de máquinas continúa en \$25 diarios por máquina. Con los precios de estos factores y los datos de la tabla 11.3, podemos calcular y representar gráficamente las curvas *CTP* para las fábricas con 1, 2, 3 y 4 máquinas tejedoras. En las figuras 11.4 y 11.5 ya analizamos los costos de una fábrica con una máquina tejedora. En la figura 11.8, la curva de costo total promedio para ese caso es *CTP*₁. La figura 11.8 también muestra la curva de costo total promedio para una fábrica con 2 máquinas, *CTP*₂, con 3 máquinas, *CTP*₃, y con 4 máquinas, *CTP*₄.

Como se observa en la figura 11.8, el tamaño de la planta tiene un efecto significativo sobre el costo total promedio de la empresa.

FIGURA 11.8 Costos de corto plazo de cuatro plantas diferentes



La figura muestra las curvas de costo total promedio de corto plazo para cuatro diferentes cantidades de capital en Campus Sweaters. La empresa puede producir 13 suéteres al día con una máquina tejedora en CTP₁, o con 3 máquinas en CTP₃ a un costo promedio de \$7.69 por suéter. Puede elaborar 13 suéteres utilizando 2 máquinas tejedoras en CTP₂ a \$6.80 por suéter, o 4 máquinas en CTP₄ a \$9.50 por suéter.

Si la empresa produce 13 suéteres al día, el método de producción de menor costo, el *método de largo plazo*, es con 2 máquinas, en CTP₂.

Al analizar la figura, resaltan dos cuestiones:

1. Todas las curvas CTP de corto plazo tienen forma de U.
2. Para cada curva CTP de corto plazo, cuanto más grande sea la planta, mayor será la producción a la que el costo total promedio se encuentre al mínimo.

Todas las curvas CTP de corto plazo tienen forma de U porque, a medida que aumenta la cantidad de trabajo, su producto marginal se incrementa al principio para después disminuir. Este patrón del producto marginal del trabajo, que examinamos con cierto detalle para la planta con 1 máquina tejedora en las páginas 254-255, se presenta en todos los tamaños de planta.

El costo total promedio mínimo para una planta más grande se da a un nivel de producción mayor que en el caso de una planta más pequeña, ya que la planta más grande tiene un costo fijo total mayor y, por lo tanto, un costo fijo promedio mayor para cualquier nivel determinado de producción.

Sobre cuál de las curvas CTP de corto plazo opera una empresa dependerá del tamaño de su planta. No obstante, en el largo plazo, la empresa elige el tamaño de su planta, y optará por aquella que le permite producir la cantidad que planea al menor costo total promedio.

Para entender por qué, suponga que Campus Sweaters planea fabricar 13 suéteres al día. En la figura 11.8, con 1 máquina, la curva de costo total promedio

es CTP₁, y el costo total promedio de 13 suéteres al día es de \$9.50 por suéter. Con 2 máquinas, en CTP₂, el costo total promedio es de \$6.80 por suéter. Con 3 máquinas, en CTP₃, el costo total promedio es de \$7.69 por suéter, el mismo que con una sola máquina. Por último, con 4 máquinas, en CTP₄, el costo total promedio es de \$9.50 por suéter.

El tamaño de planta económicamente eficiente para generar una producción determinada es aquel cuyo costo total promedio es el más bajo. En el caso de Campus Sweaters, la planta económicamente eficiente que debe utilizar para producir 13 suéteres al día es la que cuenta con 2 máquinas.

En el largo plazo, Cindy elige el tamaño de planta que minimiza su costo total promedio. Cuando una empresa está generando una producción determinada al menor costo posible, se encuentra operando en su *curva de costo promedio de largo plazo*.

La **curva de costo promedio de largo plazo** es la relación entre el costo total promedio más bajo posible y la producción cuando la empresa puede cambiar tanto el tamaño de la planta como la cantidad de trabajo que emplea.

La curva de costo promedio de largo plazo es una curva de planeación. Indica a la empresa el tamaño de planta y la cantidad de trabajo que debe utilizar a cada cantidad de producción para minimizar el costo promedio. Una vez que ha elegido el tamaño de planta, la empresa opera en las curvas de costo de corto plazo que corresponden a ese tamaño de planta.

Curva de costo promedio de largo plazo

La figura 11.9 muestra cómo se obtiene una curva de costo promedio de largo plazo, *CPLP*, la cual está formada por segmentos de las cuatro curvas *CTP* de corto plazo. Para tasas de producción de hasta 10 suéteres al día, el costo total promedio en *CTP*₁ es el menor. Para tasas de producción de entre 10 y 18 suéteres al día, el costo total promedio en la curva *CTP*₂ es el más bajo. Para tasas de producción de entre 18 y 24 suéteres al día, el costo total promedio en la curva *CTP*₃ es el menor; y para tasas de producción superiores a 24 suéteres al día, el costo total promedio en la curva *CTP*₄ es el más bajo. En la figura 11.9, el segmento de cada una de las curvas *CTP* donde el costo total promedio es el más bajo está resaltado en color azul oscuro. Esa curva de color azul oscuro con forma de concha, compuesta por los segmentos de las cuatro curvas de costo total promedio, es la curva *CPLP*.

Economías y deseconomías de escala

Las **economías de escala** son atributos de la tecnología de una empresa que ocasionan una *disminución* en el costo total promedio conforme la producción aumenta. Cuando se presentan economías de escala, la curva *CPLP* describe una pendiente descendente. En la figura 11.9, Campus Sweaters tiene economías de escala en las producciones de hasta 15 suéteres al día.

La principal causa de las economías de escala es la mayor especialización tanto del trabajo como del

capital. Por ejemplo, si GM produce 100 automóviles a la semana, cada trabajador debe desempeñar muchas tareas, y el capital tiene que consistir en máquinas y herramientas para propósitos generales. Pero si GM produce 10,000 automóviles a la semana, cada trabajador se especializa en un reducido número de tareas, utiliza herramientas específicas para realizarlas y se vuelve muy diestro.

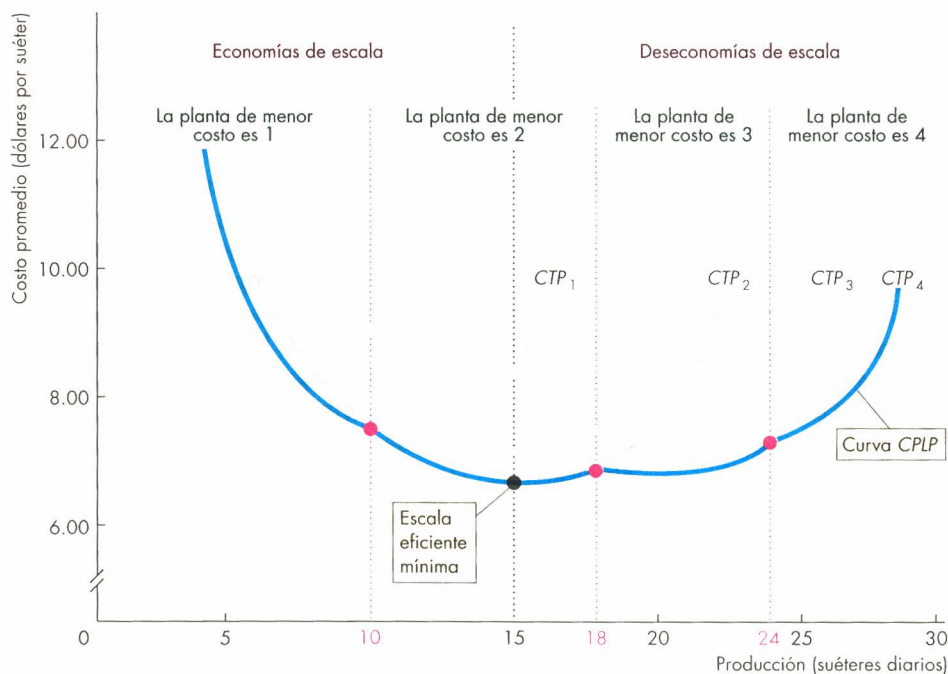
Las **deseconomías de escala** son atributos de la tecnología de una empresa que conducen a un *aumento* del costo total promedio conforme la producción aumenta. Cuando hay deseconomías de escala, la curva *CPLP* describe una pendiente ascendente. En la figura 11.9, Campus Sweaters experimenta deseconomías de escala en producciones mayores a 15 suéteres al día.

La principal causa de las deseconomías de escala es la dificultad de administrar una empresa muy grande.

Los **rendimientos constantes a escala** son atributos de la tecnología de una empresa que mantienen un costo total promedio constante conforme aumenta la producción. Cuando se presentan rendimientos constantes a escala, la curva *CPLP* es horizontal.

Economías de escala en Campus Sweaters Las economías y deseconomías de escala en Campus Sweaters surgen a partir de la función de producción representada en la tabla 11.3. Con 1 máquina y 1 trabajador, la empresa produce 4 suéteres al día. Con 2 máquinas y 2 trabajadores, el costo total se duplica, pero la producción aumenta a más del doble,

FIGURA 11.9 Curva de costo promedio de largo plazo



La curva de costo promedio de largo plazo indica el CTP más bajo posible, cuando tanto el trabajo como el capital cambian. Las flechas verdes señalan el intervalo de producción donde cada planta logra el CTP más bajo posible. Dentro de cada intervalo, para cambiar la cantidad producida, la empresa modifica la cantidad de trabajo que emplea.

A lo largo de la curva *CPLP* surgen economías de escala si el costo promedio disminuye a medida que la producción aumenta, y surgen deseconomías de escala si el costo promedio se incrementa conforme aumenta la producción. La escala eficiente mínima es la cantidad de producción a la que el costo promedio alcanza su nivel más bajo, es decir, 15 suéteres al día.

LA ECONOMÍA EN ACCIÓN

Producir más para reducir costos

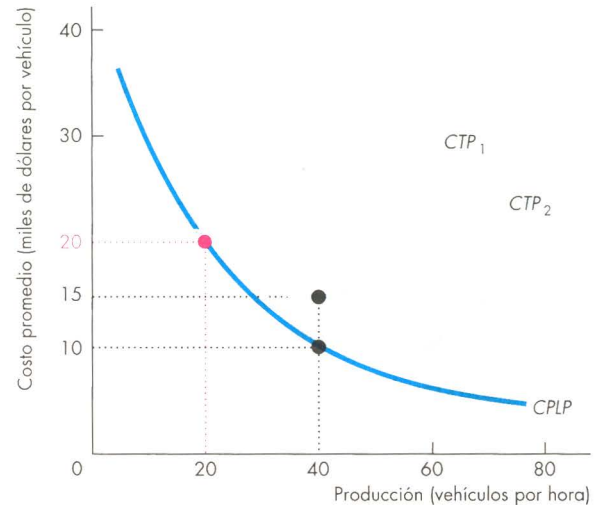
¿Por qué GM, Ford y todos los demás fabricantes de automóviles mantienen equipo muy costoso que no se utiliza a toda su capacidad? Ahora usted podrá responder la pregunta con lo aprendido en este capítulo.

La respuesta básica es que la producción automatizada disfruta de economías de escala. Una tasa de producción mayor trae consigo un menor costo promedio de largo plazo, así que la curva *CPLP* describe una pendiente descendente.

Las curvas de costo total promedio de un fabricante de automóviles son similares a la figura que aparece a un lado. Para producir 20 vehículos por hora, la empresa instala la planta con la curva de costo total promedio de corto plazo *CTP₁*. El costo promedio de fabricar un vehículo es de \$20,000.

Al producir 20 vehículos por hora, no se utiliza la planta a su menor costo total promedio posible. Si la empresa pudiera vender suficientes automóviles para fabricar 40 vehículos por hora, utilizaría su planta actual y produciría a un costo promedio de \$15,000 por vehículo.

Pero si la empresa planeó fabricar 40 vehículos por hora, no lo lograría con su planta actual, sino que instalaría una planta más grande con la curva de costo total promedio de corto plazo *CTP₂*, y produciría 40 vehículos por hora a \$10,000 por automóvil.



Curvas de costo promedio en una planta automatizada

a 15 suéteres al día, así que el costo promedio disminuye y Campus Sweaters experimenta economías de escala. Con 4 máquinas y 4 trabajadores, el costo se duplica de nuevo, pero la producción no alcanza a duplicarse, pues llega a 26 suéteres al día, por lo que su costo promedio aumenta y Campus Sweaters experimenta diseconomías de escala.

Escala eficiente mínima La **escala eficiente mínima** es la cantidad de producción *más pequeña* de una empresa a la que el costo promedio de largo plazo alcanza su menor nivel. En Campus Sweaters, la escala eficiente mínima es de 15 suéteres al día.

En la determinación de la estructura del mercado la escala eficiente mínima juega un papel importante. En un mercado donde la escala eficiente mínima es pequeña en relación con la demanda, hay espacio para muchas empresas, por lo que existe competencia. En un mercado donde la escala eficiente mínima es grande en relación con la demanda, sólo un pequeño número de empresas, y posiblemente una sola, tiene la capacidad de obtener utilidades; se trata entonces de un oligopolio o un monopolio. Retomaremos esta idea en los siguientes tres capítulos.

PREGUNTAS DE REPASO

- 1 ¿Qué muestra la función de producción de una empresa y cómo se relaciona con la curva del producto total?
- 2 ¿La ley de rendimientos decrecientes se aplica tanto al capital como al trabajo? Explique por qué.
- 3 ¿Qué muestra la curva *CPLP* de una empresa? ¿Cómo se relaciona con las curvas *CTP* de corto plazo de la empresa?
- 4 ¿Qué son las economías y las diseconomías de escala? ¿Cómo se producen? ¿Qué implicación tienen para la forma de la curva *CPLP*?
- 5 ¿Qué es la escala eficiente mínima de una empresa?

En la sección *La economía en las noticias* de las páginas 264-265, se aplica lo que usted ha aprendido acerca de las curvas de costos de las empresas. Ahí se revisan las curvas de costos de Starbucks y se explica cómo el hecho de aumentar el tamaño de la planta, incrementando el número de tiendas, puede reducir el costo total promedio.

Starbucks expande su capacidad

Starbucks Canadá abrirá 150 nuevos establecimientos: Su mayor expansión hasta ahora

Financial Post

8 de febrero de 2013

Gracias en parte a Target, Starbucks Canadá emprenderá la mayor expansión en su historia en el presente año, con planes para abrir más de 150 nuevos establecimientos en ese país.

[...]

La subsidiaria de Starbucks Corp., con sede en Seattle, tendrá puntos de venta dentro de muchos de los 124 establecimientos de Target que se abrirán en Canadá en 2013 a partir del próximo mes, aunque el número exacto aún es un secreto, afirmó el viernes la presidenta de Starbucks Canadá, Annie Young-Scrivner.

El crecimiento también es una respuesta a la exitosa oferta de la compañía por tratar de conquistar el paladar de los canadienses, como nunca lo había hecho, con su nuevo café tostado suave (Blonde), atrayendo a una multitud de nuevos clientes hacia sus establecimientos, dijo la ejecutiva el viernes. [...]

Después de los primeros nueve meses, el café Blonde tuvo tal aceptación que representa el 12 por ciento de las ventas de café preparado de Starbucks Canadá. Desde que la compañía realizó un muestreo y una iniciativa de marketing el mes pasado en Canadá, la mezcla más ligera ahora representa el 20 por ciento de sus ventas. Por lo general, el 38 por ciento de los clientes de Starbucks Canadá beben café tostado oscuro, mientras que el 42 por ciento lo prefiere tostado medio, aclaró. “Antes, algunas personas pensaban que nuestro café tostado era demasiado fuerte. Teníamos muchos clientes que se acercaban a nosotros para comprar café con leche, pero iban a algún otro lugar para comprar café solo. Creo que nuestra mezcla continuará acercándose más hacia el tostado suave del tipo Blonde”. [...]

Derechos reservados por Financial Post, 2013. Reproducido con autorización.

ESENCIA DE LA NOTA INFORMATIVA

- Starbucks planea abrir más de 150 nuevos establecimientos en Canadá.
- Muchos de los nuevos puntos de venta estarán dentro de las tiendas Target.
- Starbucks ha expandido su número de clientes con una exitosa variedad de café tostado suave llamada Blonde.
- Los canadienses prefieren tostados más ligeros, y Starbucks dará más impulso al tostado suave Blonde para que el crecimiento de su negocio continúe.

ANÁLISIS ECONÓMICO

- Starbucks puede incrementar su producción contratando más mano de obra, o aumentando el tamaño de su planta. O bien, puede aumentar el tamaño de su planta y, además, contratar más personal.
- Starbucks puede aumentar el tamaño de su planta ya sea reemplazando una cafetería existente por otra de mayores dimensiones, o expandiendo el número de establecimientos.
- La decisión se basa en comparar costos, y Starbucks ha descubierto que minimiza costos al aumentar el número de cafeterías y contratando más mano de obra.
- No conocemos los costos de Starbucks, pero podemos tener una idea de la decisión de la empresa con un ejemplo.
- La tabla muestra un plan de producto total supuesto para una cafetería Starbucks. También indica el costo total (CT), el costo marginal (CM) y el costo total promedio (CTP) de Starbucks.
- La figura 1 grafica las curvas de costo marginal y costo total promedio.
- Si Starbucks desea aumentar la producción en uno de sus establecimientos a más de 1,000 cafés al día, el costo marginal se eleva considerablemente.
- Pero si Starbucks abre una nueva cafetería, un cantidad determinada de trabajo puede generar una mayor producción.
- Con una mayor capacidad, el costo fijo se incrementa, y a menores niveles de producción, también aumenta el costo total promedio.
- Sin embargo, a mayores niveles de producción, puesto que el costo fijo promedio disminuye, también se reduce el costo total promedio.

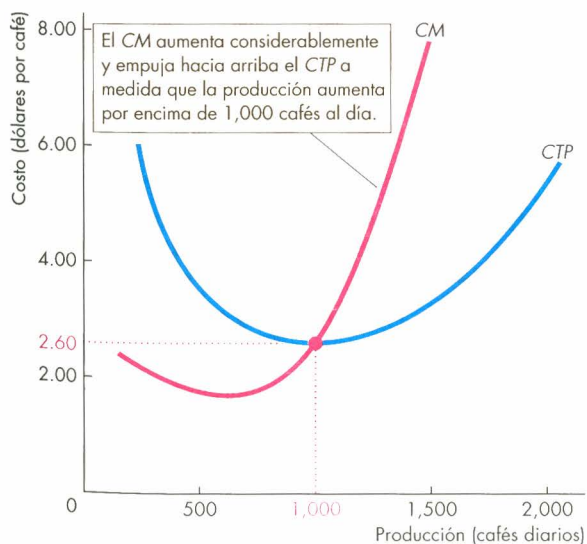


Figura 1 Curvas de costo de corto plazo de Starbucks

	Trabajo (trabajadores diarios)	Producción (cafés diarios)	Costo total (CT) (dólares diarios)	Costo marginal (CM) (dólares por café)	Costo total promedio (CTP)
A	0	0	1,000	—	—
B	10	400	1,800	2.00	4.50
C	20	1,000	2,600	1.33	2.60
D	30	1,300	3,400	2.67	2.62
E	40	1,500	4,200	4.00	2.80
F	50	1,600	5,000	8.00	3.13

- La figura 2 muestra la curva CTP original, CTP_0 , y la nueva curva CTP, es decir, CTP_1 , la cual indica el costo total promedio cuando la empresa ha aumentado una cafetería más.
- Al aumentar la producción con un mayor tamaño de planta se evita que el costo marginal de la cafetería original se incremente notablemente.
- En este ejemplo, Starbucks puede ahora contratar más mano de obra para operar dos cafeterías, y el costo total promedio disminuye a medida que la producción se incrementa por encima de 1,000 cafés al día.
- La figura 2 también muestra la curva de costo promedio de largo plazo (CPLP).
- Si la empresa desea expandir su producción aún más y evitar los costos crecientes a lo largo de la curva CTP_1 , puede abrir cafeterías adicionales y moverse a lo largo de su curva de costo promedio de largo plazo.

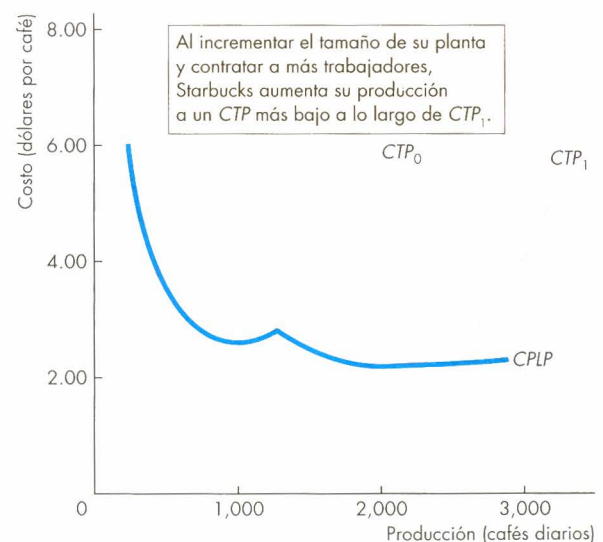


Figura 2 Curva de costo de largo plazo de Starbucks

RESUMEN

Puntos clave

Marcos temporales de las decisiones (p. 248)

- En el corto plazo, la cantidad de al menos un factor de producción es fija y las cantidades de otros factores de producción se pueden variar.
- En el largo plazo, las cantidades de todos los factores de producción se pueden variar.

Resolver el problema 1 le permitirá comprender mejor los marcos temporales en los que una empresa toma sus decisiones.

Restricción de tecnología en el corto plazo (pp. 249–252)

- La curva del producto total muestra la cantidad que puede producir una empresa con una determinada cantidad de capital y diferentes cantidades de trabajo.
- Inicialmente, el producto marginal del trabajo aumenta a medida que la cantidad de trabajo se incrementa, debido a mayores especialización y división del trabajo.
- A la larga, el producto marginal disminuye debido a que una cantidad cada vez mayor de trabajo debe compartir una cantidad fija de capital. A esto se le conoce como la ley de rendimientos decrecientes.
- Inicialmente, el producto promedio aumenta a medida que la cantidad de trabajo se incrementa, pero a la larga disminuye.

Resolver los problemas 2 a 6 le permitirá comprender mejor la restricción de tecnología que enfrenta una empresa en el corto plazo.

Costos de corto plazo (pp. 253–259)

- Conforme aumenta la producción, el costo fijo total es constante, y aumentan el costo variable total y el costo total.
- A medida que aumenta la producción, el costo fijo promedio disminuye. Por otro lado, el costo variable promedio, el costo total promedio y el costo marginal disminuyen a niveles bajos de producción y aumentan a niveles altos de producción. Estas curvas de costos tienen forma de U.

Resolver los problemas 7 a 11 le permitirá comprender mejor los costos que enfrenta una empresa en el corto plazo.

Costos de largo plazo (pp. 260–263)

- Una empresa tiene un conjunto de curvas de costos de corto plazo para cada tamaño de planta. Para cada nivel de producción, la empresa tiene un tamaño de planta que minimiza los costos. Cuanto mayor sea la producción, mayor será el tamaño de la planta que minimice el costo total promedio.
- La curva de costo promedio de largo plazo indica el costo total promedio más bajo posible a cada nivel de producción, cuando se pueden variar los insumos tanto de capital como de trabajo.
- Con economías de escala, la curva de costo promedio de largo plazo tiene pendiente descendente. Con deseconomías de escala, la curva de costo promedio de largo plazo tiene pendiente ascendente.

Resolver los problemas 12 a 14 le permitirá comprender mejor los costos que enfrenta una empresa en el largo plazo.

Términos clave

Corto plazo, 248	Costo variable total, 253	Ley de rendimientos decrecientes, 251
Costo fijo promedio, 254	Curva de costo promedio de largo plazo, 261	Producto marginal, 249
Costo fijo total, 253	Deseconomías de escala, 262	Producto promedio, 249
Costo hundido, 248	Economías de escala, 262	Producto total, 249
Costo marginal, 254	Escala eficiente mínima, 263	Rendimientos constantes a escala, 262
Costo total, 253	Largo plazo, 248	Rendimientos marginales decrecientes, 251
Costo total promedio, 254		
Costo variable promedio, 254		

PROBLEMA RESUELTO

La siguiente tabla incluye datos acerca de los costos de corto plazo de una empresa. Muestra el costo total, CT , y el costo marginal, CM , de la empresa a cinco niveles de producción, incluyendo la producción 0.

Producción	CM	CT	CFT	CVT	CTP	CFP	CVP
0		\$12	?	?			
1	\$10	?	?	?	?	?	?
2	\$2	?	?	?	?	?	?
3	\$6	?	?	?	?	?	?
4	\$22	?	?	?	?	?	?

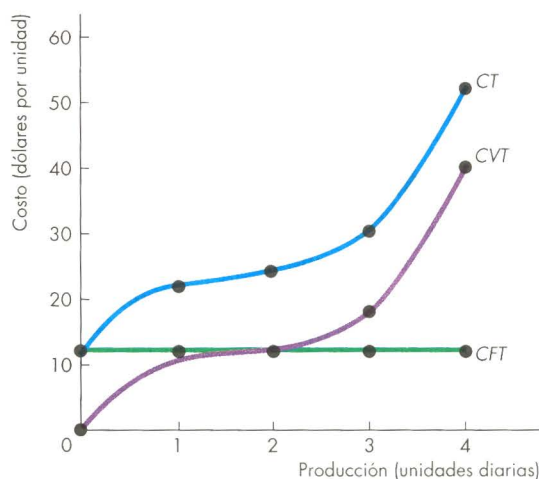
Preguntas

- Llene las celdas marcadas con “?” para registrar los costos de la empresa: CT , CFT , CVT , CTP , CFP y CVP a cada nivel de producción.
- Elabore una gráfica de las curvas de costo total, y trace las curvas de costo promedio y marginal.

Soluciones

- Comience por considerar el hecho de que el costo marginal, CM , es el cambio en el costo total, CT , cuando la producción aumenta en 1 unidad. Esto significa que el CT a 1 unidad es igual a CT a cero unidades más el CM de la primera unidad. El CT es \$12 a cero y el CM de la primera unidad es \$10, de manera que el CT a 1 unidad es igual a \$22. El resto de la columna de CT se calcula de la misma forma. Por ejemplo, CT a 4 unidades es \$52, que es igual a \$30 + \$22.

Figura clave



(a) Curvas de costo total

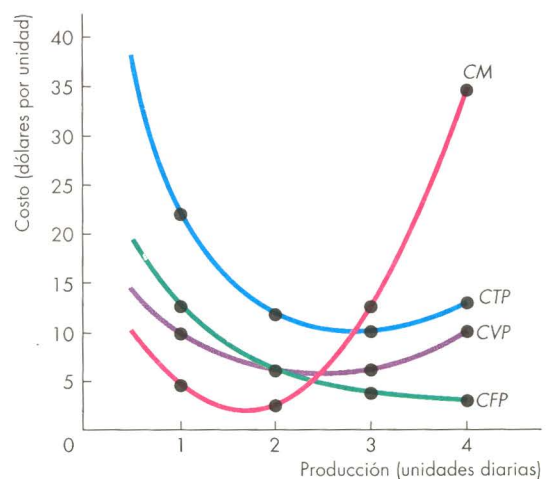
- CFT es igual a CT a un nivel cero de producción, por lo que podemos llenar la columna CFT como \$12 a cada cantidad de producción.
- Puesto que $CT = CFT + CVT$, llenamos la columna CVT como $CVT = CT - CFT$. Por ejemplo, a 1 unidad de producción, $CVT = \$22 - \$12 = \$10$.
- El costo promedio es igual a $CT \div$ producción, así que para llenar las columnas CTP , CFP y CVP , divide los números correspondientes a CT , CFT y CVT entre el nivel de producción. Por ejemplo, CTP a 3 unidades de producción es $\$30 \div 3 = \10 .

Producción	CM	CT	CFT	CVT	CTP	CFP	CVP
0		\$12	\$12	0			
1	\$10	\$22	\$12	\$10	\$22	\$12	\$10
2	\$2	\$24	\$12	\$12	\$12	\$6	\$6
3	\$6	\$30	\$12	\$18	\$10	\$4	\$6
4	\$22	\$52	\$12	\$40	\$13	\$3	\$10

Punto clave: A partir del costo total de la empresa a un nivel de producción 0 y su costo marginal a cada nivel de producción, y considerando las relaciones entre los conceptos de costo, podemos calcular los costos totales y los costos promedio a cada nivel de producción.

- La figura clave (a) grafica las curvas de costo total, y la figura clave (b) presenta las curvas de costo marginal y promedio.

Punto clave: La curva de costo marginal interseca las curvas de costo promedio en sus puntos mínimos.



(b) Curvas de costo promedio y marginal

PROBLEMAS Y APLICACIONES

Marcos temporales de las decisiones

- ¿Cuál de las siguientes notas informativas implica una decisión de corto plazo y cuál una decisión de largo plazo? Explique sus respuestas.
 - 31 de enero de 2008:** Starbucks abrirá en el extranjero 75 cafeterías más de lo que previó inicialmente, para alcanzar un total de 975.
 - 25 de febrero de 2008:** Los martes, durante tres horas, Starbucks cerrará cada una de sus 7,100 cafeterías para que sus baristas reciban un curso de preparación de bebidas.
 - 2 de junio de 2008:** Starbucks reemplaza a sus baristas con máquinas expendedoras.
 - 18 de julio de 2008:** Starbucks cerrará 616 cafeterías a finales de marzo.

Restricción de tecnología en el corto plazo

Con base en la siguiente tabla resuelva los problemas 2 a 6.

La tabla presenta el plan de producto total de Sue's Surfboards.

Trabajo (trabajadores semanales)	Producción (tablas semanales)
1	30
2	70
3	120
4	160
5	190
6	210
7	220

- Trace la curva del producto total.
- Calcule el producto promedio del trabajo y trace la curva del producto promedio.
- Calcule el producto marginal del trabajo y trace la curva del producto marginal.
- ¿En qué intervalo de producción la empresa disfruta los beneficios de mayores especialización y división del trabajo?
 - ¿En qué intervalo de producción la empresa experimenta una disminución del producto marginal del trabajo?
 - ¿En qué intervalo de producción la empresa experimenta un aumento del producto promedio del trabajo, pero una disminución del producto marginal del trabajo?
- Explique cómo es posible que una empresa experimente al mismo tiempo un aumento del producto *promedio* y una disminución del producto *marginal*.

Costos de corto plazo

Considere los siguientes datos para resolver los problemas 7 a 11. Sue's Surfboards, del problema 2, contrata a cada trabajador por \$500 a la semana y su costo fijo total es de \$1,000 a la semana.

- Calcule el costo total, el costo variable total y el costo fijo total para cada cantidad de producción de la tabla. Localice esos puntos y bosqueje las curvas de costo total de corto plazo.
- Calcule el costo total promedio, el costo fijo promedio, el costo variable promedio y el costo marginal de cada cantidad de producción en la tabla. Localice esos puntos y bosqueje las curvas de costo marginal y promedio de corto plazo.
- Ilustre la relación entre las curvas *PP*, *PM*, *CVP* y *CM* de la empresa en gráficas como las de la figura 11.7.
- Sue's Surfboard alquila un edificio para sus procesos de fabricación. Si el alquiler aumenta \$200 a la semana y todo lo demás permanece igual, ¿cómo cambiarán las curvas de costo promedio y de costo marginal de corto plazo de la empresa?
- Los trabajadores de Sue's Surfboard negocian un incremento salarial de \$100 semanales para cada trabajador. Si todo lo demás permanece igual, explique cómo cambian las curvas de costo promedio y de costo marginal de corto plazo de la empresa.

Costos de largo plazo

Use la siguiente tabla para resolver los problemas 12 a 14. Jackie's Canoe Rides ofrece botes en renta a \$100 al día, y paga \$50 diariamente a cada operador de bote que contrata. La tabla muestra la función de producción de Jackie's Canoe Rides.

Trabajo (trabajadores diarios)	Producción (paseos diarios)			
	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4
10	20	40	55	65
20	40	60	75	85
30	65	75	90	100
40	75	85	100	110
Botes	10	20	30	40

- Trace las curvas *CTP* para las plantas 1 y 2. Explique por qué difieren ambas curvas.
- Trace las curvas *CTP* para las plantas 3 y 4. Explique por qué difieren ambas curvas.
- En la curva *CPLP* de la empresa, ¿cuál es el costo promedio de brindar 40, 75 y 85 paseos a la semana?
 - ¿Cuál es la escala eficiente mínima de Jackie's?
 - ¿La función de producción de Jackie's representa economías de escala o deseconomías de escala?

PROBLEMAS Y APLICACIONES ADICIONALES

Marcos temporales de las decisiones

15. Una pastelería en auge

Alrededor de 500 clientes hacen fila cada día para comprar los panes, bollos, rosquillas y cafés de Avalon. La dotación de personal y la administración son algunas de las preocupaciones. Actualmente Avalon tiene 35 empleados y planea contratar a 15 más. La nómina aumentará entre 30 y 40 por ciento. El nuevo director general elaboró un ambicioso plan que incluye mudarse a un local más grande, lo que elevará los costos de Avalon por concepto de renta de \$3,500 a \$10,000 mensuales.

Fuente: CNN, 24 de marzo de 2008

- ¿Cuál de las decisiones de Avalon descritas en la nota informativa es una decisión de corto plazo y cuál una decisión de largo plazo?
- ¿Por qué la decisión de largo plazo de Avalon es más riesgosa que su decisión de corto plazo?

16. La falacia de los costos hundidos

Usted tiene boletos de buenas localidades para asistir a un juego de básquetbol a una hora de distancia en automóvil. Hay una tormenta de nieve y el partido se transmite por televisión. Tiene la opción de quedarse en casa, seguro y sin pasar frío, para ver el partido por televisión; o bien, abrigarse, sacar su automóvil e ir al juego. ¿Qué haría?

Fuente: *Slate*, 9 de septiembre de 2005

- ¿Qué tipo de costo es el gasto que hizo en los boletos?
- ¿Por qué es irrelevante el costo de los boletos para tomar su decisión actual sobre permanecer en casa o asistir al partido?

Restricción de tecnología en el corto plazo

- Terri administra un campo de cultivo de rosas. Un trabajador produce 1,000 rosas a la semana; contratar a un segundo trabajador duplicaría el producto total; contratar a un tercero duplicaría nuevamente la producción; contratar a un cuarto aumentaría la producción total, pero sólo en 1,000 rosas. Elabore los planes de producto marginal y producto promedio de la empresa. ¿En qué intervalo de trabajadores se incrementan los rendimientos marginales?

Costos de corto plazo

- Considere los sucesos descritos en la nota informativa del problema 15. ¿En qué monto la decisión de corto plazo de Avalon aumentará su costo variable total? ¿En qué monto la decisión de largo plazo de Avalon aumentará su costo fijo total mensual? Trace una gráfica de la curva *CTP* de corto plazo de Avalon, antes y después de los acontecimientos descritos en la nota informativa.

- Se registra un incendio en Bill's Bakery y su dueño pierde parte de sus datos de costos. Los documentos que logra recuperar después del incendio proporcionan la información de la siguiente tabla (todas las cifras de costos están en dólares).

<i>PT</i>	<i>CFP</i>	<i>CVP</i>	<i>CTP</i>	<i>CM</i>
10	120	100	220	
				80
20	<i>A</i>	<i>B</i>	150	
				90
30	40	90	130	
				130
40	30	<i>C</i>	<i>D</i>	
				<i>E</i>
50	24	108	132	

Bill le pide ayuda a usted para rescatar y obtener los datos que faltan en los cinco espacios identificados como *A*, *B*, *C*, *D* y *E*.

- Considere la siguiente tabla para resolver los problemas 20 y 21.

La empresa ProPainters contrata a estudiantes por \$250 a la semana para pintar casas y arrienda equipo en \$500 semanales. La tabla presenta su plan de producto total.

Trabajo (estudiantes)	Producción (casas pintadas semanales)
1	2
2	5
3	9
4	12
5	14
6	15

- Si ProPainters pinta 12 casas a la semana, calcule su costo total, costo total promedio y costo marginal. ¿A qué nivel de producción el costo total promedio está en su nivel mínimo?
- Explique por qué la diferencia entre el costo total y el costo variable total de ProPainters es la misma sin importar el número de casas pintadas.
- Para Pepsi, una decisión de negocios con beneficio social

PepsiCo cerró un trato con 300 pequeños agricultores mexicanos ubicados cerca de sus dos plantas, para comprarles maíz a un precio de garantía. PepsiCo ahorra en costos de transportación, y el aprovechamiento de los campos locales le asegura el acceso al tipo de maíz más adecuado para sus productos y procesos.

“Esto constituye una gran ventaja porque los precios del maíz no fluctúan mucho, pero sí los costos de transportación”, explicó Pedro Padierna, presidente de PepsiCo de México.

Fuente: *The New York Times*, 21 de febrero de 2011

- ¿Cómo influyen las fluctuaciones en el precio del maíz y en los costos de transportación sobre las curvas de costos de corto plazo de PepsiCo?
- ¿Cómo beneficia a PepsiCo el trato con los agricultores mexicanos para evitar las fluctuaciones en los costos?

Costos de largo plazo

Considere la tabla del problema 20 y la siguiente información para resolver los problemas 23 y 24.

Si ProPainters duplica tanto el número de estudiantes que contrata como la cantidad de equipo que arrienda, experimenta diseconomías de escala.

- Explique cómo difiere la curva *CTP* cuando la empresa utiliza una unidad de equipo en comparación con la situación en que emplea el doble de la cantidad de equipo.
- Explique cuál sería la causa de las diseconomías de escala que experimenta ProPainters.

Considere la siguiente información para resolver los problemas 25 a 27.

La siguiente tabla muestra la función de producción de Boonie's Balloon Rides. La empresa paga \$500 al día por cada globo que alquila y \$25 al día por cada operador de globo que contrata.

Trabajo (trabajadores diarios)	Producción (paseos diarios)			
	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4
10	6	10	13	15
20	10	15	18	20
30	13	18	22	24
40	15	20	24	26
50	16	21	25	27
Globos (número)	1	2	3	4

- Trace las curvas *CTP* para las plantas 1 y 2. Explique por qué difieren esas curvas.
- Trace las curvas *CTP* para las plantas 3 y 4. Explique por qué difieren esas curvas.
- Sobre la curva *CPLP* de Bonnie's, ¿cuál es el costo promedio de brindar
 - 15 paseos diarios?
 - 18 paseos diarios?
 - Explique cómo utiliza Bonnie's su curva de costo promedio de largo plazo para decidir cuántos globos alquilar.

La economía en las noticias

28. Después de analizar la sección *La economía en las noticias* de las páginas 264-265, responda las siguientes preguntas.

- Explique la distinción entre el corto plazo y el largo plazo, e identifique cuándo Starbucks desearía llevar a cabo cada tipo de cambio.
- Explique las economías de escala. ¿Aprovechó Starbucks economías de escala en el ejemplo de la página 265?
- Trace una gráfica para ilustrar las curvas de costo que Starbucks tendría, si abriera cada vez más cafeterías en las tiendas Target.
- Explique por qué Starbucks está abriendo cafeterías en las tiendas Target, en vez de abrir establecimientos por sí sola.

29. Unidad de Starbucks instala barras de autoservicio de café exprés

Coinstar ha instalado quioscos de autoservicio de café exprés en tiendas de comestibles. Los quioscos cuestan poco menos de \$40,000 cada uno, y Coinstar brinda el mantenimiento. Los quioscos de autoservicio eliminan los costos de mano de obra al prescindir del barista y de personal de la tienda que reabastece la máquina.

Fuente: MSNBC, 1 de junio de 2008

- ¿Cuál es el costo fijo total de Coinstar por operar un quiosco de autoservicio? ¿Cuáles son sus costos variables por suministrar café en un quiosco de autoservicio?
- Suponga que una máquina de café operada por un barista cuesta menos de \$40,000. Explique cómo difieren los costos fijos, los costos variables y los costos totales del café servido por un barista, y del café que se vende en un quiosco de autoservicio.
- Trace las curvas de costo marginal y de costo promedio que están implícitas en su respuesta al inciso (b).

Considere la siguiente nota periodística para resolver los problemas 30 y 31.

Gap se concentrará en tiendas más pequeñas

Gap tiene muchas tiendas con 12,500 pies² de superficie. El tamaño deseable de las tiendas es de 6,000 a 10,000 pies², así que la empresa planea combinar sus tiendas de concepto que antes eran independientes. Algunas tiendas de Gap de artículos para el cuerpo, para adultos, de maternidad, y para bebés y niños se combinarán en una sola.

Fuente: CNN, 10 de junio de 2008

- Si consideramos a una tienda Gap como una planta de producción, explique por qué la empresa está tomando la decisión de reducir el tamaño de sus establecimientos. ¿La decisión de Gap es una decisión de largo plazo o de corto plazo?
- ¿Cómo ayudaría a aprovechar las economías de escala el hecho de combinar las tiendas de concepto de Gap en una sola?