

3. **Realizar predicciones acerca del futuro.** Usando toda la información disponible, los gerentes hacen sus predicciones. Emma calcula que podría vender a un precio de \$200 por el GMAT Success. A ese precio, ella estima que vendería al menos 30 paquetes y quizás hasta 60. Al efectuar tales predicciones Emma, al igual que la mayoría de los gerentes, debe ser realista y ejercer un juicio cuidadoso. Si sus predicciones son demasiado optimistas, Emma rentará el espacio cuando no debería hacerlo. Si son indebidamente pesimistas, Emma no rentará el espacio cuando sí debería hacerlo.

Las predicciones de Emma se basan en la creencia de que su experiencia en la feria de Chicago será similar a su experiencia en la feria de Boston, cuatro meses antes. Sin embargo, Emma se siente insegura acerca de varios aspectos de sus predicciones. ¿Es adecuada la comparación entre Boston y Chicago? ¿Han cambiado las condiciones y las circunstancias en los últimos cuatro meses? ¿Hay algunos prejuicios que se hayan infiltrado en su pensamiento? A ella le gustaría mucho vender en la feria de Chicago porque, en los últimos dos meses, las ventas han estado más bajas que lo que esperaba. ¿Esta experiencia hace que sus predicciones sean demasiado optimistas? ¿Ha ignorado ella algunos de los riesgos de la competencia? ¿Reducirán los precios los demás vendedores de manuales de preparación para exámenes durante la feria?

Emma repasa su razonamiento y vuelve a revisar sus supuestos. También explora estas preguntas con John Mills, un amigo cercano, quien tiene una vasta experiencia en la venta de paquetes de preparación para exámenes como el GMAT Success. Al final, ella siente una confianza mayor de que sus predicciones serán razonables, exactas y cuidadosamente pensadas.

4. **Tomar decisiones mediante la elección entre alternativas.** Emma usa el análisis CVU que se presenta a continuación, y decide rentar el espacio en la feria de Chicago.
5. **Implementar la decisión, evaluar el desempeño y aprender.** Los gerentes reflexivos nunca dejan de aprender. Comparan su desempeño real con el desempeño predicho, para entender la razón por la cual las cosas sucedieron de tal o cual manera, y lo que podrían aprender. Al final de la feria de Chicago, por ejemplo, Emma estaría interesada en evaluar si fue correcta su predicción acerca del precio y el número de paquetes que vendería. Tal retroalimentación sería de gran utilidad para Emma, cuando tome decisiones acerca de la conveniencia de rentar espacios en ferias subsecuentes.

¿Cómo usa Emma el análisis CVU del paso 4 para tomar la decisión? Emma empieza con la identificación de cuáles costos son fijos y cuáles son variables y, después, calcula el *margen de contribución*.

Márgenes de contribución

El costo de la renta del espacio de \$2,000 es un costo fijo porque no cambiará indistintamente de la cantidad de paquetes que Emma venda. El costo del paquete en sí mismo es un costo variable porque aumenta en proporción al número de paquetes vendidos. Emma incurrirá en un costo de \$120 por cada paquete que venda. Para tener una idea acerca de cómo cambiará la utilidad en operación como resultado de la venta de diferentes cantidades de paquetes, Emma calcula la utilidad en operación si las ventas son de cinco paquetes y si las ventas son de 40 paquetes.

	5 paquetes vendidos	40 paquetes vendidos
Ingresos	\$1,000 (\$200 por paquete × 5 paquetes)	\$8,000 (\$200 por paquete × 40 paquetes)
Costos de adquisición variables	600 (\$120 por paquete × 5 paquetes)	4,800 (\$120 por paquete × 40 paquetes)
Costos fijos	<u>2,000</u>	<u>2,000</u>
Utilidad en operación	<u>\$(1,600)</u>	<u>\$1,200</u>

Las únicas cantidades que cambian como resultado de la venta de diferentes cantidades de paquetes son los *ingresos totales* y los *costos variables totales*. La diferencia entre los ingresos totales y los costos variables totales se denomina **margen de contribución**. Es decir,

Margen de contribución = Ingresos totales – Costos variables totales

El margen de contribución explica por qué cambia la utilidad en operación, a medida que varía el número de unidades vendidas. Cuando Emma vende cinco paquetes, el margen de contribución es de \$400 (\$1,000 en ingresos totales menos \$600 en costos variables totales); cuando Emma vende 40 paquetes, el margen de contribución es de \$3,200 (\$8,000 en ingresos totales menos \$4,800 en costos variables totales).

Al calcular el margen de contribución, asegúrese de restar todos los costos variables. Por ejemplo, si Emma tuviera costos de venta variables porque pagara una comisión a los vendedores por cada paquete que vendieran en la feria, los costos variables incluirían el costo de cada paquete más la comisión por ventas.

El **margen de contribución por unidad** es una herramienta útil para calcular el margen de contribución y la utilidad en operación. Se define como

$$\text{Margen de contribución por unidad} = \text{Precio de venta} - \text{Costos variable por unidad}$$

En el ejemplo del GMAT Success, el margen de contribución por paquete, o por unidad, es de $\$200 - \$120 = \$80$. El margen de contribución por unidad reconoce la estrecha relación del precio de venta y del costo variable por unidad. A diferencia de los costos fijos, Emma incurrirá únicamente en el costo variable por unidad de \$120, cuando venda una unidad de GMAT Success en \$200.

El margen de contribución por unidad ofrece una segunda manera de calcular el margen de contribución:

$$\text{Margen de contribución} = \text{Margen de contribución por unidad} \times \text{Número de unidades vendidas}$$

Por ejemplo, cuando se venden 40 paquetes, el margen de contribución = $\$80$ por unidad \times 40 unidades = \$3,200.

Incluso antes de llegar a la feria, Emma incurre en \$2,000 de costos fijos. Ya que el margen de contribución por unidad es de \$80, Emma recuperará \$80 por cada paquete que venda en la feria. Emma espera vender suficientes paquetes para recuperar totalmente los \$2,000 que gastó por la renta del espacio y, luego, empezar a obtener una ganancia.

La ilustración 3-1 presenta los márgenes de contribución para diferentes cantidades de paquetes vendidos. El estado de resultados de la ilustración 3-1 se denomina **estado de resultados variable** porque agrupa los costos en costos variables y en costos fijos, con la finalidad de resaltar el margen de contribución. Cada paquete adicional vendido de 1 a 5 aumenta el margen de contribución en \$80 por paquete, recuperando así una mayor cantidad de los costos fijos y reduciendo la pérdida operativa. Si Emma vende 25 paquetes, el margen de contribución es igual a \$2,000 ($\80 por paquete \times 25 paquetes), recupera en forma exacta los costos fijos y obtiene como resultado una utilidad en operación de \$0. Si Emma vende 40 paquetes, el margen de contribución aumenta en otros \$1,200 ($\$3,200 - \$2,000$), todo lo cual se convierte en la utilidad en operación. A medida que se observe la ilustración 3-1 de izquierda a derecha, se verá que el incremento en el margen de contribución es exactamente igual al incremento en la utilidad en operación (o al decremento en la pérdida operativa).

En vez de expresar el margen de contribución como una cantidad en dólares por unidad, podemos expresarlo como un porcentaje denominado **margen de contribución en porcentaje** (o **razón del margen de contribución**):

$$\text{Margen de contribución en porcentaje} = \frac{\text{Margen de contribución por unidad}}{\text{Precio de venta}} = \frac{\text{razón del margen de contribución}}$$

En nuestro ejemplo,

$$\text{Margen de contribución en porcentaje} = \frac{\$80}{\$200} = 0.40, \text{ o bien, } 40\%$$

El margen de contribución en porcentaje es el margen de contribución por dólar de ingresos. Emma gana 40% de cada dólar de ingresos (lo que es igual a 40 centavos).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				Número de paquetes vendidos				
2				0	1	5	25	40
3	Ingresos	\$ 200	por paquete	\$ 0	\$ 200	\$ 1,000	\$5,000	\$8,000
4	Costos variables	\$ 120	por paquete	0	120	600	3,000	4,800
5	Margen de contribución	\$ 80	por paquete	0	80	400	2,000	3,200
6	Costos fijos	\$2,000		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
7	Utilidad en operación			\$(2,000)	\$(1,920)	\$(1,600)	\$ 0	\$1,200

Ilustración 3-1

Estado de resultados variable para diferentes cantidades de ventas del paquete GMAT Success

La mayoría de las empresas tienen diferentes productos. Como veremos posteriormente en este capítulo, cuando se tienen productos múltiples el cálculo del margen de contribución por unidad resulta más arduo. En la práctica, las compañías suelen utilizar el margen de contribución en porcentaje como una forma sencilla de calcular el margen de contribución para diferentes cantidades de dólares en ingresos:

$$\text{Margen de contribución} = \text{Margen de contribución en porcentaje} \times \text{Ingresos (en dólares)}$$

Por ejemplo, en la ilustración 3-1, si Emma vende 40 paquetes, los ingresos serán de \$8,000 y el margen de contribución será igual al 40% de \$8,000, o bien, $0.40 \times \$8,000 = \$3,200$. Emma obtiene una utilidad en operación de \$1,200 ($\$3,200 - \text{costos fijos, } \$2,000$) con la venta de 40 paquetes en \$8,000.

Forma de expresar las relaciones cvu

¿Cómo se construyó la hoja electrónica de Excel de la ilustración 3-1? Como fundamento de dicho cuadro se tienen algunas ecuaciones que expresan las relaciones CVU. Para la toma de decisiones mediante el uso del análisis CVU, debemos entender tales relaciones y la estructura del estado de resultados variable de la ilustración 3-1. Hay tres formas relacionadas (las llamaremos métodos) que debemos considerar con mayor profundidad y que son de utilidad para construir modelos de relaciones CVU:

1. El método de la ecuación.
2. El método del margen de contribución.
3. El método gráfico.

El método de la ecuación y el método del margen de contribución son de mayor utilidad cuando los gerentes buscan determinar la utilidad en operación de diferentes niveles específicos de ventas (por ejemplo, 5, 15, 25 y 40 unidades vendidas). El método gráfico ayuda a visualizar la relación entre las unidades vendidas y la utilidad en operación a lo largo de una amplia gama de unidades vendidas. Como veremos más adelante en el capítulo, diferentes métodos son útiles para decisiones distintas.

Método de la ecuación

Cada columna de la ilustración 3-1 se expresa como una ecuación.

$$\text{Ingresos} - \text{Costos variables} - \text{Costos fijos} = \text{Utilidad en operación}$$

¿Cómo se calculan los ingresos de cada columna?

$$\text{Ingresos} = \text{Precio de venta (pv)} \times \text{Cantidad de unidades vendidas (Q)}$$

¿Cómo se calculan los costos variables de cada columna?

$$\text{Costos variables} = \text{Costo variable por unidad (cvu)} \times \text{Cantidad de unidades vendidas (Q)}$$

Por lo tanto,

$$\left[\left(\text{Precio de venta} \times \text{Cantidad de unidades vendidas} \right) - \left(\text{Costo variable por unidad} \times \text{Cantidad de unidades vendidas} \right) \right] - \text{Costos fijos} = \text{Utilidad en operación} \quad (\text{Ecuación 1})$$

La ecuación 1 se convierte en la base para el cálculo de la utilidad en operación para diferentes cantidades de unidades vendidas. Por ejemplo, si se observa la celda F7 en la ilustración 3-1, el cálculo de la utilidad en operación cuando Emma vende cinco paquetes es

$$(\$200 \times 5) - (\$120 \times 5) - \$2,000 = \$1,000 - \$600 - \$2,000 = -\$1,600$$

Método del margen de contribución

Volviendo a ordenar la ecuación 1,

$$\left[\left(\text{Precio de venta} - \text{Costo variable por unidad} \right) \times \left(\text{Cantidad de unidades vendidas} \right) \right] - \text{Costos fijos} = \text{Utilidad en operación}$$

$$\left(\text{Margen de contribución por unidad} \times \text{Cantidad de unidades vendidas} \right) - \text{Costos fijos} = \text{Utilidad en operación} \quad (\text{Ecuación 2})$$

En nuestro ejemplo del GMAT Success, el margen de contribución por unidad es de \$80 (\$200 – \$120) y, por lo tanto, cuando Emma vende cinco paquetes,

$$\text{Utilidad en operación} = (\$80 \times 5) - \$2,000 = -\$1,600$$

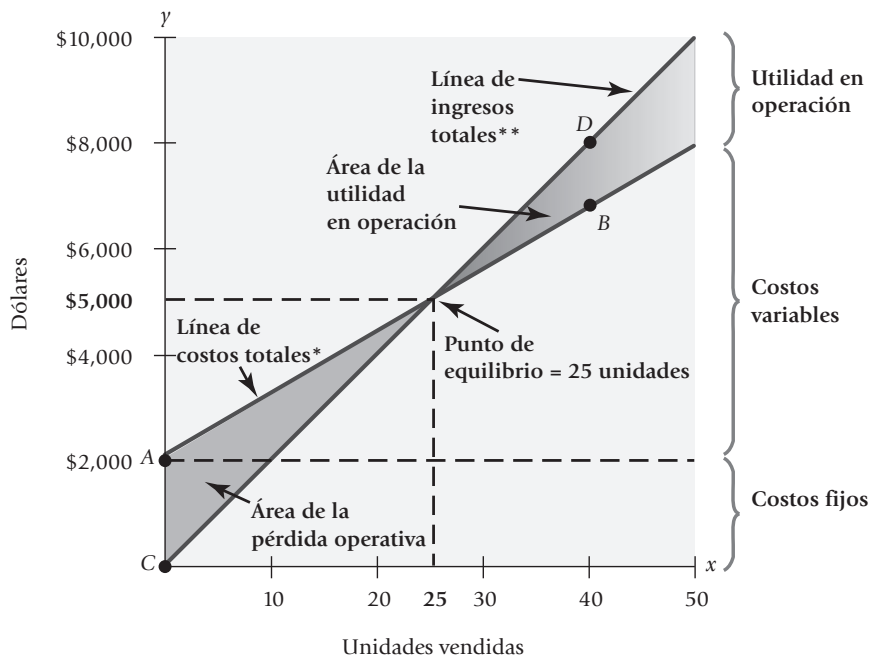
La ecuación 2 expresa la idea básica que describimos anteriormente: cada unidad vendida ayuda a Emma a recuperar \$80 (en margen de contribución) de los \$2,000 de costos fijos.

Método gráfico

En el método gráfico, representamos los costos totales y los ingresos totales de una manera esquemática. Cada uno de ellos se muestra como una línea sobre una gráfica. La ilustración 3-2 muestra el método gráfico para el GMAT Success. Ya que hemos supuesto que los costos totales y los ingresos totales se comportan de una forma lineal, necesitamos tan solo dos puntos para graficar la línea que representa cada uno de ellos.

1. **Línea de costos totales.** La línea de costos totales es la suma de los costos fijos y los costos variables. Los costos fijos son de \$2,000 para todas las cantidades de unidades vendidas dentro de la escala relevante. Para graficar la línea de costos totales, use como un punto los \$2,000 de costos fijos a cero unidades vendidas (punto A), ya que los costos variables son de \$0 cuando no se venden unidades. Seleccione un segundo punto mediante la elección de cualquier otro nivel conveniente de producción (por ejemplo, 40 unidades vendidas) y determine los costos totales correspondientes. A este nivel de producción, los costos variables totales son de \$4,800 (40 unidades \times \$120 por unidad). Recuerde, los costos fijos son de \$2,000 para todas las cantidades de unidades vendidas dentro del espacio relevante, de manera que los costos totales a 40 unidades vendidas son iguales a \$6,800 (\$2,000 + \$4,800), lo cual es el punto B en la ilustración 3-2. La línea de costos totales es la recta que va del punto A al punto B.
2. **Línea de ingresos totales.** Un punto de partida conveniente es en \$0 ingresos a 0 unidades vendidas, lo cual es el punto C en la ilustración 3-2. Seleccione un segundo punto mediante la elección de cualquier otro nivel conveniente de producción y determine los ingresos totales correspondientes. A 40 unidades vendidas, los ingresos totales son de \$8,000 (\$200 por unidad \times 40 unidades), lo cual es el punto D en la ilustración 3-2. La línea de ingresos totales es la recta que va del punto C al punto D.

La ganancia o la pérdida a cualquier nivel de ventas se determinan con la distancia vertical que hay entre las dos líneas a ese nivel en la ilustración 3-2. Para las cantidades menores a 25 unidades vendidas, los costos totales exceden los ingresos totales, y el área sombreada oscura del cuadrante inferior izquierdo indica las pérdidas operativas. Para las cantidades mayores a 25 unidades vendidas, los ingresos totales exceden los costos totales, y el área sombreada oscura del cuadrante superior derecho indica las utilidades operativas. A 25 unidades vendidas, los ingresos totales son iguales a los costos totales. Emma alcanzará su punto de equilibrio con la venta de 25 paquetes.



Punto de decisión

¿Cómo ayuda a los gerentes el análisis cvu?

Ilustración 3-2

Gráfica costo-volumen para el GMAT Success

Supuestos del costo-volumen-utilidad

Ahora que hemos visto la forma en la que funciona el análisis CVU, debemos revisar los siguientes supuestos realizados durante el análisis:

1. Los cambios en los niveles de ingresos y de costos surgen únicamente como resultado de las variaciones en el número de unidades vendidas del producto (o servicio). El número de unidades vendidas es el único generador de ingresos y el único generador de costos. Del mismo modo que un generador de costos es cualquier factor que afecte a los costos, un **generador de ingresos** es una variable, como el volumen, que afecta los ingresos de manera causal.
2. Los costos totales se pueden separar en dos componentes: un componente de fijo que no varía con las unidades vendidas, y un componente variable que cambia con respecto a las unidades vendidas.
3. Cuando se representan de una manera gráfica, el comportamiento de los ingresos totales y de los costos totales es lineal (lo cual significa que pueden representarse como una línea recta), en relación con las unidades vendidas dentro de un espacio relevante (y un periodo de tiempo).
4. El precio de venta, el costo variable por unidad y los costos fijos totales (dentro de una escala relevante y un periodo de tiempo) son conocidos y son constantes.

Una característica importante del análisis costo-volumen-utilidad es la distinción entre los costos fijos y los costos variables. No obstante, siempre se deberá tener en mente que si un costo es variable o fijo depende del periodo de tiempo para una decisión.

Cuanto menor sea el horizonte de tiempo, mayor será el porcentaje de costos totales que se considere como fijo. Por ejemplo, suponga que un avión de American Airlines zarpará de su andén dentro de la siguiente hora y que en este momento tiene 20 asientos sin vender. Un pasajero potencial llega con un boleto transferible de una aerolínea de la competencia. Los costos variables (como ofrecer una comida de más) para American, que resultarían del hecho de colocar un pasajero más en un asiento que de otra manera estaría vacío, son insignificantes. En el momento de tomar esta decisión, cuando tan solo falta una hora para que el avión despegue, prácticamente todos los costos (como los costos por la tripulación y por el manejo del equipaje) son fijos.

De manera alternativa, suponga que American Airlines tiene que tomar la decisión de si debería mantener este vuelo dentro de su programa de vuelos. Esta decisión tendrá un horizonte de planeación de un año. Si American Airlines decide cancelar el vuelo debido a que tan solo lo toma un número muy reducido de pasajeros, muchos costos más, incluyendo los costos por la tripulación y el manejo del equipaje y las tarifas por uso del aeropuerto, se considerarían como variables. Ello se debe a que a lo largo de ese horizonte de tiempo más largo, no se tendría que incurrir en dichos costos si el vuelo ya no estuviera en operación. Al clasificar los costos como variables o como fijos, siempre se debe considerar la escala relevante, la longitud del horizonte de tiempo y la situación de decisión específica.

Punto de equilibrio y utilidad en operación deseada

Los gerentes y los empresarios como Emma siempre quieren saber cuántas unidades deben vender para obtener un monto determinado de ingresos. Y, lo que es igualmente importante, buscan saber cuánto tienen que vender para evitar una pérdida.

Punto de equilibrio

El **punto de equilibrio** (PDE) es aquella cantidad de producción vendida a la cual los ingresos totales son iguales a los costos totales, es decir, la cantidad de producción vendida que da como resultado \$0 de utilidad. Ya hemos visto cómo usar el método gráfico para calcular el punto de equilibrio. Recuerde de la ilustración 3-1 que la utilidad en operación fue de \$0 cuando Emma vendió 25 unidades, su punto de equilibrio. Pero si se logra entender las ecuaciones que fundamentan los cálculos de la ilustración 3-1, podemos calcular el punto de equilibrio directamente para el GMAT Success, en vez de intentar diferentes cantidades y verificar en qué momento la utilidad en operación es igual a \$0.

Recuerde el método de la ecuación (ecuación 1):

$$\left(\begin{array}{c} \text{Precio} \\ \text{de} \\ \text{venta} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Cantidad} \\ \text{de unidades} \\ \text{vendidas} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{Costo variable} \\ \text{por} \\ \text{unidad} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Cantidad} \\ \text{de unidades} \\ \text{vendidas} \end{array} \right) - \text{Costos fijos} = \text{Utilidad en operación}$$

Objetivo de aprendizaje 2

Determinar el punto de equilibrio y el nivel de producción necesaria para alcanzar el objetivo de la utilidad en operación

... comparar el margen de contribución y los costos fijos

Al establecer la utilidad en operación como igual a \$0 y al denotar la cantidad de unidades producidas que se deben vender con Q ,

$$\begin{aligned}(\$200 \times Q) - (\$120 \times Q) - \$2,000 &= \$0 \\ \$80 \times Q &= \$2,000 \\ Q &= \$2,000 \div \$80 \text{ por unidad} = 25 \text{ unidades}\end{aligned}$$

Si Emma vende una cantidad inferior a 25 unidades, incurrirá en una pérdida; si vende 25 unidades, alcanzará su punto de equilibrio; y si vende más de 25 unidades, obtendrá una ganancia. Aunque este punto de equilibrio se expresa en unidades, también se expresa en ingresos: 25 unidades \times el precio de venta de \$200 = \$5,000.

Recuerde el método del margen de contribución (ecuación 2):

$$\left(\begin{array}{c} \text{Margen de} \\ \text{contribución} \\ \text{por unidad} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Cantidad de} \\ \text{unidades} \\ \text{vendidas} \end{array} \right) - \text{Costos fijos} = \text{Utilidad en operación}$$

En el punto de equilibrio, la utilidad en operación es por definición de \$0 y, por consiguiente,

$$\text{Margen de contribución por unidad} \times \text{Punto de equilibrio en número de unidades} = \text{Costo fijo (Ecuación 3)}$$

Volviendo a ordenar la ecuación 3 e ingresando los datos,

$$\text{Punto de equilibrio en número de unidades} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Margen de contribución por unidad}} = \frac{\$2,000}{\$80 \text{ por unidad}} = 25 \text{ unidades}$$

$$\begin{aligned}\text{Punto de equilibrio expresado en términos monetarios} &= \text{Punto de equilibrio expresado en número de unidades} \\ &\times \text{Precio de venta} \\ &= 25 \text{ unidades} \times \$200 \text{ por unidad} = \$5,000\end{aligned}$$

En la práctica (como las empresas tienen diversos productos), por lo general, las compañías calculan el punto de equilibrio expresándolo directamente en términos de ingresos y usando porcentajes para el margen de contribución. Recuerde que, en el ejemplo de GMAT Success,

$$\text{Margen de contribución en porcentaje} = \frac{\text{Margen de contribución por unidad}}{\text{Precio de venta}} = \frac{\$80}{\$200} = 0.40, \text{ o bien, } 40\%$$

Es decir, el 40% de cada dólar de ingresos, o 40 centavos, es el margen de contribución. Para alcanzar el punto de equilibrio, el margen de contribución debe ser igual a los costos fijos de \$2,000. Para ganar \$2,000 del margen de contribución, cuando \$1 gana \$0.40 del margen de contribución, los ingresos tienen que ser iguales a $\$2,000 \div 0.40 = \$5,000$.

$$\text{Punto de equilibrio en ingresos} = \frac{\text{Costos fijos}}{\% \text{ de margen de contribución}} = \frac{\$2,000}{0.40} = \$5,000$$

Aunque el punto de equilibrio indica a los gerentes cuánto deben vender para evitar una pérdida, ellos están igualmente interesados en la forma en que lograrán las metas de utilidad en operación que fundamentan tanto sus estrategias como sus planes. En nuestro ejemplo, la venta de 25 unidades a un precio de \$200 asegura que Emma no perderá dinero si renta el espacio. Esta noticia es reconfortante, pero a continuación describiremos la manera en que Emma determina cuánto necesita vender para lograr una cierta cantidad de la utilidad en operación deseada.

Utilidad en operación fijada como meta

Ilustraremos los cálculos de la utilidad en operación fijada como meta formulando la siguiente pregunta: ¿Cuántas unidades deberá vender Emma para lograr una utilidad en operación de \$1,200? Un enfoque consiste en seguir insertando diferentes cantidades en la ilustración 3-1 y verificar el momento en que la utilidad en operación sea igual a \$1,200. La ilustración 3-1 muestra que la utilidad en operación es de \$1,200 cuando se venden 40 paquetes. Un enfoque más conveniente consiste en usar la ecuación 1 de la página 66.

$$\left[\left(\begin{array}{c} \text{Precio} \\ \text{de} \\ \text{venta} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Cantidad} \\ \text{de unidades} \\ \text{vendidas} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{Costo variable} \\ \text{por unidad} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Cantidad} \\ \text{de unidades} \\ \text{vendidas} \end{array} \right) \right] - \text{Costos fijos} = \text{Utilidad en operación (Ecuación 1)}$$

Denotamos con Q la cantidad desconocida de unidades que Emma tiene que vender para lograr una utilidad en operación de \$1,200.

El precio de venta es de \$200, el costo variable por paquete es de \$120, los costos fijos son de \$2,000 y la utilidad en operación deseada es de \$1,200. Al sustituir estos valores en la ecuación 1, tenemos

$$\begin{aligned}(\$200 \times Q) - (\$120 \times Q) - \$2,000 &= \$1,200 \\ \$80 \times Q &= \$2,000 + \$1,200 = \$3,200 \\ Q &= \$3,200 \div \$80 \text{ por unidad} = 40 \text{ unidades}\end{aligned}$$

De manera alternativa, podríamos usar la ecuación 2,

$$\left(\begin{array}{c} \text{Margen} \\ \text{de contribución} \\ \text{por unidad} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Cantidad} \\ \text{de unidades} \\ \text{ventas} \end{array} \right) - \begin{array}{c} \text{Costos} \\ \text{fijos} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Utilidad} \\ \text{en operación} \end{array} \quad (\text{Ecuación 2})$$

Dada una utilidad en operación deseada (\$1,200 en este caso), podemos volver a ordenar los términos para obtener la ecuación 4.

$$\begin{aligned}\text{Cantidad de} & & \text{Costos fijos} + \text{Utilidad en operación deseada} \\ \text{unidades que se} & = & \text{Margen de contribución por unidad} \\ \text{deberán vender} & & \\ \text{Cantidad de} & = & \frac{\$2,000 + \$1,200}{\$80 \text{ por unidad}} = 40 \text{ unidades} \\ \text{unidades que se} & & \\ \text{deberán vender} & & \end{aligned} \quad (\text{Ecuación 4})$$

Prueba:	Ingresos, \$200 por unidad × 40 unidades	\$8,000
	Costos variables, \$120 por unidad × 40 unidades	<u>4,800</u>
	Margen de contribución, \$80 por unidad × 40 unidades	3,200
	Costos fijos	<u>2,000</u>
	Utilidad en operación	<u>\$1,200</u>

Los ingresos necesarios para obtener una utilidad en operación de \$1,200 también se calculan directamente reconociendo: 1. que se deben ganar \$3,200 de margen de contribución (costos fijos de \$2,000 más una utilidad en operación de \$1,200) y 2. que \$1 de ingresos gana \$0.40 (40 centavos) de margen de contribución. Para obtener \$3,200 de margen de contribución, los ingresos deben ser iguales a $\$3,200 \div 0.40 = \$8,000$.

$$\text{Ingresos necesarios para obtener una} \quad = \quad \frac{\$2,000 + \$1,200}{0.40} = \frac{\$3,200}{0.40} = \$8,000$$

La gráfica que se presenta en la ilustración 3-2 es muy difícil de usar para responder la pregunta: ¿Cuántas unidades debe vender Emma para obtener una utilidad en operación de \$1,200? ¿Por qué? Porque no es sencillo determinar, a partir de la gráfica, el punto preciso donde la diferencia entre la línea de ingresos totales y la línea de costos totales es igual a \$1,200. Sin embargo, la reconsideración de la ilustración 3-2 en la forma de una gráfica de volumen-utilidad (VU) hace más fácil responder dicha pregunta.

Una **gráfica VU** muestra la manera en que las variaciones en la cantidad de unidades vendidas afectan la utilidad en operación. La ilustración 3-3 es la gráfica VU para GMAT Success (costos fijos, \$2,000; precio de venta, \$200; y costo variable por unidad, \$120). La línea VU se traza usando dos puntos. Un punto conveniente (M) es la pérdida operativa a 0 unidades vendidas, la cual es igual a los costos fijos de \$2,000, y se señalan al nivel de $-\$2,000$ en el eje vertical. Un segundo punto conveniente (N) es el punto de equilibrio, que es de 25 unidades en nuestro ejemplo (véase la p. 69). La línea VU es la recta que va del punto M al punto N. Para encontrar el número de unidades que Emma tiene que vender para obtener una utilidad en operación de \$1,200, se traza una línea horizontal paralela al eje de las x correspondiente a \$1,200 en el eje vertical (es decir, el eje de las y). En el punto donde esta línea interseca la línea VU, se traza una línea vertical en forma descendente hasta el eje horizontal (es decir, el eje de las x). La línea vertical interseca el eje de las x al nivel de 40 unidades, lo cual indica que al vender 40 unidades, Emma ganará una utilidad en operación de \$1,200.

Punto de decisión

¿Cómo pueden los gerentes determinar el punto de equilibrio o la producción que se necesitará para lograr una utilidad en operación deseada?

Objetivo de aprendizaje 3

Entender la manera en que los impuestos sobre las utilidades afectan al análisis CVU

... concentrar la atención en la utilidad neta

Utilidad neta deseada e impuestos sobre las utilidades (la renta)

La **utilidad neta** es la utilidad en operación más los ingresos no operativos (como los ingresos por intereses) menos los costos no operativos (como el costo de los intereses) menos los impuestos sobre las utilidades. Con fines de simplificación, a lo largo de todo este capítulo suponemos que las utilidades y los costos no operativos son de cero. De este modo,

$$\text{Utilidad neta} = \text{Utilidad en operación} - \text{Impuestos sobre las utilidades}$$