

# Economía de manufactura

Francisco Jiménez Boulanger

Se estudia en este artículo una metodología para realizar un análisis económico de los resultados de una empresa con base en la *teoría de restricciones*. El propósito es fijar pautas para asignar recursos y esfuerzos de la organización para mejorar su competitividad. El análisis debe incluir un examen de la situación actual de la empresa resultado de las decisiones y acciones tomadas en el pasado. Se necesita identificar y comprender aquellas áreas de la empresa en las que se puedan medir los resultados con unos pocos datos esenciales y fundamentales con la finalidad de tomar acciones estratégicas.

## Introducción

La contabilidad de manufactura desempeñará un papel clave en el proceso de manufactura y venta de las empresas. Un conocimiento amplio y profundo de la estructura de costos de una empresa es de gran ayuda en la búsqueda de ventajas competitivas sostenibles. Esto es lo que se denomina *gerencia estratégica de costos*. Actualmente, se están cuestionando los métodos tradicionales que han venido utilizando la contabilidad de costos porque están conduciendo a las

empresas a tomar decisiones erróneas en el área de manufactura sobre aspectos estratégicos que afectan directamente el rendimiento sobre la inversión y la competitividad de la empresa. Se están desarrollando nuevos sistemas de contabilidad de manufactura con el propósito de obtener costos más exactos de los productos y mejorar la capacidad para tomar decisiones estratégicas en lo referente a productos, mejorar la eficiencia operativa, la rentabilidad y la competitividad de la empresa. Estos nuevos enfoques han sido descritos por diversos autores como Drucker(1), Goldratt(6), Kaplan (8), Shank (10) y Schönberger (9).

La teoría de restricciones es una filosofía administrativa que involucra el concepto de análisis económico, programación de la producción, sistemas de información, toma de decisiones y procesos de mejoramiento continuo, entre otros. El enfoque principal de la teoría de restricciones, con respecto al análisis económico, establece que los productos con mayor contribución en el proceso restrictivo (cuello de botella) son los más rentables. Considera que actualmente los únicos costos variables que tienen las empresas son los materiales comprados y las comisiones sobre ventas. El resto son costos que

tienden a permanecer fijos en el corto plazo y que aumentan conforme transcurre el tiempo. Coincide con otros autores en que la contabilidad de costos debe transformarse porque tiene muchas limitaciones para que las empresas tomen mejores decisiones. Dentro de los aspectos principales que se les critica a los sistemas tradicionales para efectos de análisis económico de manufactura, se tienen:

- La distribución de los costos fijos e indirectos mediante bases de distribución como el volumen de producción y venta puede introducir sesgos significativos (si dichos costos representan más del 25% del total) asignando costos insuficientes a productos de bajo volumen y costos excesivos a productos de mayor volumen.
- Se tiende a considerar en el análisis una serie de costos variables que tienden más a comportarse como fijos en el corto plazo (mano obra y energía). En la actualidad se considera únicamente como costos variables los costos de material y comisiones sobre ventas. Esta distinción es básica para la toma de decisiones como mezcla de productos, decisiones de calidad e inventario.
- El análisis económico tradicional selecciona productos o familias de productos según sea que tenga una mayor contribución contable por unidad y se asume que se obtiene mayor utilidad fabricando y vendiendo con mayor prioridad dichos productos. Pero, al existir grupos de productos con diferentes tiempos de manufactura, en el proceso restrictivo se debe seleccionar aquellos productos con mayor contribución por unidad de tiempo en el cuello de botella.
- Se tiende a considerar que el inventario es gratuito. El valor del inventario por lo general incluye tres elementos de costo: material, mano de obra e indirectos de fábrica. Se transfieren al costo en el momento en que se venden. Mientras no suceda la venta están en inventario como activo en el balance general. Pero la mano de obra y gastos indirectos se están consumiendo en el tiempo y el material tiene un costo de capital. También donde se acumula inventario se tienen costos ocultos.

La utilización estratégica de los costos tiene que ver con el uso adecuado y con la frecuencia de análisis y presentación de informes. Algunos datos están equivocados o mal utilizados y están llevando a las empresa a cometer errores. Algunos reportes frecuentes sobre costos y productividad no sirven para la toma de decisiones. Debido a que las decisiones sobre productos son tomadas cada cierto periodo, así deben presentarse los informes. Se deben presentar con mayor frecuencia los que se refieren a clientes. Se necesita también que la estimación de costo de los productos sea más precisa. Para el desarrollo de productos, se necesitan cálculos de costos metas que permitan medir las posibilidades de los productos antes de que una cantidad excesiva de dinero se haya tenido que gastar.

### **Mezcla de productos y toma de decisiones**

Las decisiones sobre la línea de productos son otro uso que se le puede dar a la información de costos. La precisión de la información sobre el costo con base en la teoría de restricciones a veces muestra que los productos que se pensaron que eran los más rentables en la realidad no lo son. Para analizar mejor este aspecto se presenta un caso simplificado de una industria metalmeccánica.

El Cuadro 1 muestra un análisis de contribución tradicional donde se ve que el producto B tiene mayor margen de contribución que el producto A. Esto significa que el producto B debe ser fabricado y vendido en mayor cantidad que el A a determinada capacidad de producción, con cierto mercado potencial y a una capacidad determinada de suministrar materias primas por parte de los proveedores.

Determinado el producto que reditúa más, el paso siguiente es calcular lo máximo

**Cuadro 1**  
**Análisis de contribución empresa metalmecánica**

	Producto A	Producto B
Precio de venta	90,0	100,0
Menos: costo material	45,0	40,0
Contribución \$/pieza	45,0	60,0

que se puede fabricar y vender de cada uno. Los datos pertinentes son el mercado potencial de cada uno, los tiempos en el proceso restrictivo y la capacidad de la planta. Se asume en este ejemplo para efectos de simplificar que no existen limitaciones en el suministro de materiales. Estos datos se muestran en el Cuadro 2. La capacidad de la planta son 2.400,0 unidades de tiempo por periodo.

Supuestamente si la empresa fabrica y vende la mayor cantidad de B posible

(50,0 unidades), utilizará 1 500,0 unidades de tiempo y las restantes 900,0 las utiliza fabricando 60,0 unidades de A. El estado de resultados producto de esta decisión se muestra en el Cuadro 3. La decisión de producir B en mayor cantidad le genera una pérdida de \$300,0 por periodo a metalmecánica.

El sistema de prorrateo de los costos fijos con base en el volumen puede conducir a la empresa a tomar decisiones erróneas de mezcla de productos. En

**Cuadro 2**  
**Mercado potencial y tiempo en el proceso restrictivo**

	Producto A	Producto B
Mercado potencial	100,0	50,0
Tiempo por pieza	15,0	30,0

**Cuadro 3**  
**Estado de Resultado-enfoque tradicional**

	Producto A	Producto B	Total
Venta (unidades)	60,0	50,0	
Venta (\$)	5400,0	5000,0	10400,0
Menos costo material	2700,0	2000,0	4700,0
Contribución	2700,0	3000,0	5700,0
*Menos costo fijo	3273,0	2727,0	6000,0
Utilidad ( pérdida)	(573,0)	(273,0)	(300,0)

\* El factor de distribución de los costos fijos se calcula dividiendo los costos fijos (6000,0) entre las unidades vendidas (110,0). El factor obtenido es 54,55 \$/pieza.

este aspecto se produce un caso típico de distorsión donde al producto de mayor volumen se le asignan costos en exceso y el de menor volumen asume costos en menor proporción. La distorsión es significativa ya que los costos fijos representan más del 50% del total. En realidad, todo el análisis bajo el esquema tradicional ha conducido a la empresa a tomar decisiones equivocadas. Se ha dado por un hecho que el producto B es el más rentable. Al existir productos con diferentes tiempos en el proceso restrictivo, se obtiene mayor rentabilidad fabricando y vendiendo el producto con mayor contribución en la restricción. No siempre se pueden vender los productos con mayor rentabilidad si el mercado no tiene suficiente demanda. De igual forma se dejan de fabricar productos de alta demanda por limitaciones en el proceso de producción o en los suministros de materias primas. Este balance entre proveedores, producción y mercadeo es crucial para determinar las estrategias y planes de producción y venta de la empresa.

El análisis de contribución en el proceso restrictivo muestra que el producto A

es más rentable que B. La contribución/tiempo para A es de \$3,0 (45/15) y para B es de \$2,0 (60/30). Por lo tanto, la empresa mejora su rentabilidad si fabrica y vende la mayor cantidad de A posible. Según, las restricciones metalme-cánica puede fabricar 100,0 unidades de A utilizando 1500,0 unidades de tiempo en el cuello de botella. Las restantes 900,0 unidades de tiempo las usa produciendo 30,0 unidades de B. El estado de resultados producto de esta decisión se muestra en el Cuadro 4. Esta opción de producir en mayor cantidad A que B le produce a la empresa una utilidad de \$300,0. Si se supone que este aumento se produce con los mismos recursos disponibles el rendimiento sobre la inversión aumenta sustancialmente.

La distribución de los costos fijos se realiza para hacer un análisis más exhaustivo de la participación de un producto en los costos y su valor aportado.

### Análisis del valor aportado

En general, no se pueden asignar directamente los costos fijos e indirectos a los productos y hay que suponer cuál es su comportamiento y asignarlos mediante

**Cuadro 4**  
**Estado Resultados-Análisis por restricciones**

	Producto A	Producto B	Total
Venta (unidades)	100,0	30,0	
Venta (\$)	9000,0	3000,0	12000,0
Menos costo material	4500,0	1200,0	5700,0
Contribución	4500,0	1800,0	6300,0
* Menos costos fijos	3750,0	2250,0	6000,0
Utilidad (pérdida)	750,0	(450,0)	300,0

\* Factor de distribución de los costos fijos se obtiene dividiendo los costos fijos (6000,0) entre el número de horas en el proceso restrictivo (2400,0). El factor da 2,5 \$/hora.

prorrato utilizando bases de distribución. El sistema de análisis tradicional se basa en el volumen de tal manera que se prejuzga la distribución de los costos fijos y se asigna según la cantidad vendida.

Esto está bien mientras los costos fijos e indirectos se reduzcan a un pequeño margen del total (25% del total o menos). Pero si estos costos representan una proporción muy elevada del total, el costeo introduce sesgos significativos. El costeo basado en actividades (ABC) corrige estas distorsiones. Difiere de los sistemas tradicionales en la naturaleza de la base de distribución y utiliza transacciones que representan las causales de costo. Determinar la transacción apropiada para una empresa determinada es parte del análisis de la empresa y constituye un gran paso hacia la comprensión de la empresa y su economía. La decisión de cuál es la transacción apropiada es gerencial.

En la mayoría de las industrias manufactureras, los costos fijos e indirectos están relacionados con el tiempo por lo que si la planta usa intensivamente maquinaria el conductor más significativo es el tiempo en el cuello de botella.

Schönberger (9) menciona que el sistema de cargos a los productos por concepto de gastos generales es una idea moderna para las empresas con uso intensivo de maquinaria.

En el caso de esta industria metalmecánica, la transacción seleccionada es el tiempo de producción en el cuello de botella. El análisis mostrado en el Cuadro 4 confirma la rentabilidad mayor del producto A sobre el B obtenido por análisis de restricciones. Sin embargo, ambos productos han hecho una contribución positiva (antes de la distribución de los costos fijos) a los resultados de la empresa. El no fabricar el producto B es más costoso que producirlo porque los

costos fijos asignados al producto no se van a eliminar con solo el hecho de no producir el producto. Para esto se requiere de un análisis adicional y de una decisión gerencial que, por lo general, no se toma a corto plazo. El costeo ABC y el análisis de Pareto son herramientas que ayudan a desglosar y analizar estos costos estratégicamente. Lo que se ha hecho con costeo ABC al distribuir los costos fijos es someterlos a una prueba más severa en cuanto a su contribución a las utilidades. Algunas estrategias que se pueden seguir para mejorar la rentabilidad son la reducción de los costos fijos, el aumento del precio de venta de los productos y la confianza de que ello no aleje a los clientes, la fabricación de productos sustitutos más rentables o la racionalización del proceso.

Goldratt (6) sostiene que vehículos de costo y costeo con base en actividades son nombres de esfuerzos infructuosos y mantiene su enfoque de análisis de productos a partir de la contribución en el tiempo "cuello de botella". Schönberger (9) propone que se desglosen los costos generales en dos: los relacionados con la fábrica y relacionados con ventas y la administración. Para los costos relacionados con la fábrica, recomienda utilizar el tiempo de máquina y para los segundos asignarlos con base en el tiempo de ciclo (desde almacén de materiales hasta producto empacado). Como se comentó antes el análisis de contribución con base en transacciones, confirma para este caso y posiblemente para la mayoría de industrias de uso intensivo de maquinaria el enfoque de Goldratt.

## **Análisis del capital operativo**

Tanto Goldratt (9) como Drucker (2) sostienen que el análisis de contribución y del valor aportado para efecto de toma de decisiones en relación con los productos no es suficiente y hay que

ampliarlo tomando en cuenta la asignación que hace la empresa del capital de trabajo (por ejemplo los inventarios) y del recurso humano. Estos recursos se denominan "manejables" porque la empresa puede pasarlo de un sector a otro en un tiempo corto. Su movilidad los hace sensibles a las presiones, urgencias y al peligro de una mala asignación. Un enfoque que ha demostrado su efectividad es analizar estos recursos relacionando su monto con los resultados de cada producto. Así, por ejemplo, el producto B genera el 25% de las ventas (Cuadro 4), incurre en un 29% del costo total, utiliza un 37% de las horas en el proceso restrictivo y un 48% del monto del capital operativo (efectivo, inventarios, cuentas por cobrar) se relacionan con este producto. Existe para el producto B desequilibrios entre los resultados y estos recursos. Estos desequilibrios cuando son significativos constituyen debilidades que pueden amenazar la existencia de la empresa. El mayor componente para esta empresa del capital de trabajo es el monto del nivel de inventarios. Independientemente de la forma como se maneje el inventario, todas las empresas crean con el tiempo cierta cantidad de escoria. Mientras las ventas estén creciendo este componente es un porcentaje relativamente pequeño. Pero si el crecimiento de las ventas disminuye o caen los precios, el inventario total crecerá más lentamente y la escoria que se produce aumentará. Para reducir estos niveles, las empresas piden menos existencias. Esto tiene el efecto de reducir el nivel de los productos con buena rotación, pero no la escoria de productos con movimiento lento. El análisis económico calcula el tiempo que se puede mantener el inventario y se determina un punto de corte entre el costo acumulado de mantener el inventario con respecto a la alternativa más

atractiva de venderlo a precios rebajados. Si el inventario actual del producto dura más allá del punto de corte, se considera escoria y debe eliminarse.

## Conclusiones

Con unos pocos datos fundamentales se puede realizar un análisis económico de los resultados de la empresa y fijar pautas para asignar recursos y esfuerzos dentro de la organización y mejorar su competitividad. El balance entre mercadeo, producción, suministros y margen de contribución, es crucial para determinar las estrategias de mercadeo y producción en una planta manufacturera. Si se quiere realizar un análisis exhaustivo de la participación de un producto en los costos y su valor aportado debe distribuirse los costos. Se puede utilizar costeo ABC. El análisis de contribución y de valor aportado debe ampliarse tomando en cuenta la asignación que hace la empresa del capital de trabajo y los recursos humanos.

## Bibliografía

1. Drucker, P. *Gerencia para el futuro*. El decenio de los 90 y más allá. Editorial Norma, Colombia, 1994.
2. Drucker, P. *La gerencia efectiva. Tareas económicas y decisiones arriesgadas*. Editorial Hermes/Sudamericana, México, 1989.
3. Goldratt, E. Cox, J. *La meta. Un proceso de mejora continua*. Ediciones Castillo, México, 1993.
4. Goldratt, E. *What is thing called Theory of Constraints and how should it be implemented?* North River Press, Inc, New York, 1990.
5. Goldratt, E. *El síndrome del pajar. Como extraer información del oceano de datos*, Ediciones Castillo, México, 1994.

6. Goldratt, E. Fox, R. *La carrera*. 2<sup>da</sup>. edición en español. Ediciones Castillo, México, 1993.
7. INCAE. *El surgimiento del costeo basado en actividades* Parte uno ¿Qué es un sistema de costos basado en actividades? Costa Rica, 1991.
8. Kaplan, R. Johnson, T. *Relevance Lost. The Rise and Fall of Management Accounting*. U.S.A Harvard Business School Press, 1987.
9. Schönberger, R. *Manufactura de Clase Mundial para el próximo siglo*. Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1996.
10. Shank, J. Govindarajan, V. *Estrategia de Costos*. La nueva Herramienta para desarrollar una ventaja competitiva. Editorial Norma, Colombia, 1995.
11. Termondt, D. *El uso del costeo basado en actividades (ABC) Costa Rica*. KPMG-Peat Marwick. Cámara Nacional de Finanzas, San José, 1994.