

ASPECTOS CONTABLES DE LA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN: VISIÓN GENERAL Y ESTADO DE LA CUESTIÓN.

Muñoz, M.A.¹, Ruiz-Usano, R.¹ y Crespo, A.¹.

¹Grupo I+DT Organización Industrial. Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas.

Escuela Superior de Ingenieros. Universidad de Sevilla.

Camino de los Descubrimientos s/n, 41092. Sevilla.

E-mail: miguelangel@pluto.us.es

RESUMEN

Una de las aplicaciones tradicionales de la programación matemática es el problema de la determinación del plan de producción. Un aspecto discutible de los clásicos modelos de este problema radica en decidir qué conceptos de coste deben incluirse en la función objetivo. Los distintos sistemas de contabilidad de costes, tanto los tradicionales como los más recientes, utilizan enfoques diferentes para establecer el coste unitario del producto, el cual es empleado, de una u otra forma, en la determinación del plan de producción óptimo. En esta comunicación se revisa el estado de la cuestión sobre la propuesta de los sistemas de contabilidad tradicionales (Sistema de Costes Variables y Sistema de Costes por Absorción) y de los sistemas contables recientes (Contabilidad por Ingresos Netos, Teoría de las Limitaciones, Sistema de Costes Basado en Actividades y Sistema de Costes Objetivo) acerca de la determinación de los coeficientes de la función objetivo en los modelos de planificación de la producción.

Palabras Clave: Planificación de la Producción, Contabilidad de Costes, Teoría de las Limitaciones, Programación Matemática.

1 Introducción.

Una de las aplicaciones clásicas de la programación matemática es el problema de la determinación del plan de producción ([31], p. 35). Este problema consiste básicamente en determinar qué productos fabricar y en qué cantidades en un cierto horizonte de planificación, con el objetivo de maximizar el beneficio, sujeto a restricciones en los diferentes recursos de que dispone la empresa.

El establecimiento del plan de producción de un solo periodo se puede enmarcar dentro del módulo de planificación agregada de la producción como una etapa más del proceso jerárquico de planificación y control de la producción, cuando a priori se conoce que no se mantendrán inventarios entre los distintos periodos de planificación. En este tipo de situaciones se puede suponer un horizonte de planificación de un solo periodo ([14], Capítulo 16).

Uno de los aspectos discutibles de los clásicos modelos de este problema radica en la elección de los coeficientes z_i de la función objetivo:

$$\text{Max.} \quad \sum_i z_i x_i \quad (1)$$

donde el subíndice i hace referencia a productos o líneas de productos y donde z_i y x_i son el beneficio unitario y la cantidad a producir del producto i respectivamente. El debate surge cuando se trata de decidir qué conceptos de coste deben incluirse en los coeficientes z_i de la función objetivo.

Los sistemas tradicionales de contabilidad analítica han agrupado los costes de la empresa en cinco categorías o conceptos de coste ([16], p.1):

- Materias primas y materiales directos.
- Mano de obra directa.
- Otros costes directos distintos a los dos precedentes.
- Gastos generales de producción o de fabricación.
- Gastos generales que no son de producción (administración, marketing y ventas, e investigación y desarrollo, fundamentalmente).

La contabilidad analítica distingue además entre costes fijos y costes variables. Los costes fijos son aquéllos que no dependen del volumen de producción, mientras que los costes variables son aquéllos que varían con el nivel de actividad.

Los distintos sistemas de contabilidad de costes, tanto los tradicionales como los más recientes, utilizan enfoques diferentes para determinar el coste unitario del producto, el cual es necesario para la determinación de los coeficientes z_i . En esta comunicación se revisa el estado de la cuestión sobre la propuesta de los distintos sistemas de contabilidad de costes acerca de la determinación de los coeficientes de la función objetivo del problema anteriormente expuesto. En la sección 2 se hace un repaso de los sistemas tradicionales de contabilidad de costes: el Sistema de Costes por Absorción y el Sistema de Costes Variables. La sección 3 presenta la alternativa propuesta por la Teoría de las Limitaciones y el sistema denominado Contabilidad por Ingresos Netos ("Throughput Accounting", en terminología anglosajona), como caso extremo de sistema de costes variables. En las secciones 4 y 5 se aborda el problema de la determinación del plan óptimo de producción bajo los enfoques propuestos por el Sistema de Costes Basado en Actividades (más conocido como Sistema ABC) y el Sistema de Costes Objetivo, respectivamente. Finalmente, en la sección 6 se presenta un cuadro comparativo de los distintos sistemas contables.

2 La contabilidad de costes tradicional.

Anteriormente se ha realizado la distinción entre costes fijos y costes variables. Las distintas formas de imputar los costes fijos al coste del producto han dado lugar a sistemas de costes diferentes. Los sistemas tradicionales son: 1) El Sistema de Costes por Absorción o "Absorption Costing System" en terminología anglosajona. En este tipo de sistemas los costes fijos de producción son incluidos en el coste del producto. 2) El Sistema de Costes Variables o "Direct Costing System" en terminología anglosajona. En este tipo de sistemas únicamente se asignan al producto los costes variables. Analicemos cómo enfocan estos dos sistemas tradicionales el problema de la determinación de los coeficientes z_i de la función objetivo (1).

En cuanto al primer concepto de coste - materias primas y materiales directos - no hay debate alguno: se trata de costes directos y además variables, por lo cual se incluyen directamente en los coeficientes z_i , tanto si se trata del Sistema de Costes por Absorción como en el caso del Sistema de Costes Variables.

La mano de obra directa también es incluida en el coste unitario del producto en ambos sistemas de costes tradicionales ([26], p. 333). Por lo tanto, ambos sistemas incluyen este

concepto de coste en los coeficientes z_i . Merece especial relevancia el hecho de que el Sistema de Costes Variables incluya la mano de obra directa como componente del coste del producto. Puesto que este tipo de sistemas sólo considera como costes del producto los costes que sean variables, implícitamente está suponiendo que la mano de obra directa es variable.

El tratamiento de los gastos generales de fabricación fijos es distinto si se emplea un Sistema de Costes por Absorción o un Sistema de Costes Variables. En el primer caso, este concepto de coste es incluido en los coeficientes de la función objetivo, mientras que en el otro caso no es incluido. En cuanto a la utilización de uno u otro sistema en el modelo de planificación de la producción, el Sistema de Costes por Absorción se emplea en la planificación a largo plazo [21]. Esto parece razonable, dado que la distinción entre costes fijos y variables depende del intervalo de producción (plazo) seleccionado. A largo plazo, todos los costes se hacen variables. Por el contrario, el Sistema de Costes Variables es utilizado en el problema del plan de producción en la planificación a corto plazo. En este caso, los gastos generales de fabricación fijos se considera que no dependen de los volúmenes de producción x_i . De acuerdo con Fritzsche [9], si lo que se trata es de decidir qué y cuánto fabricar en la próxima semana, los gastos generales de fabricación fijos no se incluirán en los coeficientes de la función objetivo. En cambio, si lo que se trata es de decidir es la producción en un horizonte de cinco años, estos gastos deben considerarse como costes del producto y englobarse en los coeficientes z_i .

Los gastos generales de fabricación variables son incluidos en el coste unitario del producto y, por tanto, en los coeficientes z_i , tanto en el Sistema de Costes por Absorción como en el Sistema de Costes Variables ([26], p. 333). Tradicionalmente, los gastos generales de fabricación variables se aplican al producto mediante un coste por hora de mano de obra o por hora de máquina aplicada a fabricar el producto [25]. Con este enfoque, si r es la tarifa de gastos generales, medida en unidades monetarias por hora de mano de obra, y m_i es el consumo de recurso por parte del producto i (horas/unidad), entonces la imputación de los gastos generales al coste unitario de dicho producto es:

$$ggv_i = r m_i \text{ (unidades monetarias/unidad)} \quad (2)$$

Consideremos ahora la categoría denominada anteriormente "Otros costes directos distintos a los dos precedentes". Aquí podemos distinguir entre costes directos variables y costes directos fijos. Un ejemplo de coste directo variable (distinto al de las materias primas) es el del consumo del combustible utilizado en un horno que trata térmicamente un único producto. Este tipo de costes guarda una gran similitud con las materias primas y materiales directos, por lo que todo lo anteriormente expuesto es aplicable en este caso. Por otra parte, un ejemplo de coste directo fijo es el gasto de amortización del horno anterior. Puesto que el Sistema de Costes Variables considera que deben atribuirse a los productos sólo los costes variables, queda patente que estos costes directos fijos no se imputarán al producto en este tipo de sistemas. Por el contrario el Sistema de Costes por Absorción sí que incluirá los costes directos fijos en los coeficientes z_i . Parece razonable que sea así, dado que costes más difícilmente atribuibles, como son los gastos generales de fabricación fijos, se incluyen en los coeficientes de la función objetivo.

En cuanto a los gastos generales que no son de producción, la opinión contable generalizada es que este tipo de gastos no deben imputarse a los productos, sino que deben ser considerados como costes del periodo ([7], p.64). Esta opinión es compartida por los dos

sistemas tradicionales (Sistema de Costes por Absorción y Sistema de Costes Variables). No obstante, en el caso del problema del plan de producción, los costes que no son de producción, pero sí variables, deberían ser tenidos en cuenta a la hora de establecer el plan óptimo. De todas formas, la mayoría de este tipo de costes suelen ser directamente atribuibles a los productos ([23], p.337), como sucede con las comisiones por ventas. De esta forma, este tipo de gastos quedarían encuadrados en la categoría que hemos denominado "Otros costes directos distintos a los dos precedentes" y serían incluidos en los coeficientes z_i , tanto en el Sistema de Costes por Absorción como en el Sistema de Costes Variables. Cuando, por el contrario, este tipo de costes no se puede atribuir fácilmente a los productos, hablamos de gastos generales no de producción variables propiamente dichos. Este tipo de gastos no suelen ser muy habituales, pero si se presentan, deberían ser incluidos en los coeficientes de la función objetivo, utilizando para ello algún factor clave de reparto, empleándose, por lo general, el valor monetario respectivo de las ventas ([7], p.64).

3 El enfoque de la teoría de las limitaciones.

La teoría de las limitaciones - "Theory of Constraints" (TOC), en terminología anglosajona - es una filosofía de gestión de las organizaciones desarrollada por el físico israelí Eliyahu Goldratt a mediados de los años 80 [11]. Las raíces de la TOC se encuentran en el sistema de programación de la producción denominado OPT ("Optimized Production Technology" o Tecnología de Producción Optimizada) creado por el mismo Goldratt e ilustrado en forma de novela en su clásico libro "The Goal" [12]. Posteriormente, este autor escribió un segundo libro titulado "The Race" [13] con el objetivo de mostrar cómo superar las dificultades encontradas en la implementación de su sistema. El lector interesado en la TOC puede encontrar una excelente revisión bibliográfica sobre esta teoría en [27].

La relación de la TOC con el problema objeto de estudio en este trabajo es doble. Por una parte, la metodología TOC se explica frecuentemente mediante el problema del plan de producción [1]. Por otra parte, una de las ideas más controvertidas propuestas por Goldratt es la que se refiere a su crítica a la contabilidad de costes, a la cual considera "el enemigo número uno de la productividad" [10]. La TOC considera que: 1) el coste de las materias primas y materiales directos es el único coste variable; 2) la mano de obra directa debe ser considerada como coste fijo en el corto plazo; 3) los gastos generales de fabricación no deben añadirse al coste de fabricación de los productos [25]. Por lo tanto, según este enfoque todos los costes de fabricación, excepto el de materias primas y materiales directos, deben ser incluidos en la categoría de gastos de operación, los cuales se suponen fijos en el corto plazo.

En esta dirección y basada en la TOC, fue desarrollada una nueva técnica contable denominada "Throughput Accounting" [24,32-35], que puede ser traducida como Contabilidad por Ingresos Netos. Waldron y Galloway [32] afirman que: "es más útil e infinitamente más simple considerar en el corto plazo todos los costes, excluidos los costes de materiales, como fijos y denominarlos <Coste Total de la Factoría>".

Las implicaciones de este enfoque son radicales, quedando patente el distanciamiento de los sistemas de contabilidad de costes tradicionales. Los productos son valorados al coste de adquisición de sus materias primas, no a su coste de producción. A pesar del carácter radical de este punto de vista, Spencer [28] señala que se puede encontrar una sólida base para este enfoque en la teoría económica.

Por lo tanto, según este enfoque, los coeficientes de la función objetivo del problema del plan de producción sólo incluirían el coste de las materias primas y materiales directos. Otros costes directos variables, como el caso del combustible mencionado en la sección anterior, también podrían ser incluidos en dichos coeficientes.

4 El sistema de costes basado en actividades.

Anteriormente se ha resumido el impacto de la filosofía TOC sobre la contabilidad de costes en tres puntos fundamentales. Estos tres puntos han segregado a los defensores de la TOC y la Contabilidad por Ingresos Netos de los profesionales de la contabilidad de costes tradicional.

No obstante, ambos enfoques tienen un punto en común: el reconocimiento de que la utilización de la mano de obra directa como factor clave de reparto en la asignación de costes indirectos es inadecuada en los entornos de fabricación actuales [25]. Esta falta de adecuación se debe a que en los sistemas productivos tradicionales, la mayor parte de los costes empresariales eran directos; en los últimos años el aumento de la mecanización y de la informatización de los procesos de producción ha provocado que los costes directos hayan pasado a suponer, en muchos casos, una proporción pequeña respecto a los costes totales.

Este cambio en los sistemas de producción motivó que los profesionales de la contabilidad buscaran una nueva forma de asignar los costes indirectos a los productos y, de esta manera, nació el Sistema de Costes Basado en Actividades (ABC o "Activity-Based Costing", en terminología anglosajona).

La introducción del sistema ABC en la literatura académica se atribuye normalmente a Cooper [2-5] y Kaplan [17] a finales de los ochenta y principios de los noventa. Desde entonces, se han venido publicando numerosos libros (véase, por ejemplo, [16]), tesis doctorales [22,30] y publicaciones relacionados con el tema.

Uno de los inconvenientes del sistema ABC radica en que ignora las restricciones que imponen los distintos recursos de la empresa. Por esta razón diversos autores [18-21,36] han intentado complementar el sistema ABC con la TOC, formulando el problema clásico del plan de producción con restricciones bajo el enfoque ABC. En estas formulaciones, se tiene en cuenta la jerarquía de actividades presentada por Cooper [6], de forma que el consumo de recursos por parte de las actividades a nivel de unidad varía proporcionalmente con el nivel de producción y se puede representar mediante una relación lineal. En cambio, las actividades a nivel de lote (por ejemplo, la actividad de preparación de máquinas) y a nivel de producto (por ejemplo, ingeniería) se suelen representar mediante funciones de tipo escalón.

En los modelos de la literatura académica en los cuales se ha empleado la información ABC para determinar el plan óptimo de productos, la función objetivo del problema difiere sustancialmente de la del modelo clásico. Malik y Sullivan [21] proponen la siguiente función objetivo:

$$\text{Max. } \sum_i [(s_i - m_i - lb_i)x_i] - \sum_j \left\{ \sum_i C_{ji} \left\langle \frac{x_i}{a_{ji}} \right\rangle \right\} \quad (3)$$

donde:

i es un subíndice que hace referencia a productos.

j es un subíndice que hace referencia a actividades.

s_i es el precio unitario de venta del producto i .

m_i es el coste unitario de las materias primas y materiales directos necesarios para fabricar el producto i .

lb_i es el coste de la mano de obra directa necesaria para fabricar el producto i .

x_i es el nivel de producción del producto i .

La simbología $\langle x \rangle$ denota el menor entero mayor o igual que x .

El coste de cada actividad se compone exclusivamente de una componente variable modelada según la función escalón mencionada con anterioridad.

Kee [18] añade los gastos generales de fabricación variables a nivel de unidad $ggvu_i$, utilizando el coste de la mano de obra directa como inductor de coste, quedando la función objetivo de la forma siguiente:

$$\text{Max. } \sum_i [(s_i - m_i - lb_i - ggvu_i)x_i] - \sum_j \left\{ \sum_i C_{ji} \left\langle \frac{x_i}{a_{ji}} \right\rangle \right\} \quad (4)$$

Es destacable el hecho de que en ninguna de las dos formulaciones anteriores se incluyen costes fijos. Yahya-Zadeh [36] resalta este hecho: "cuando el coste de una actividad incluye una componente fija, la literatura ABC sugiere que la componente fija sea filtrada a una categoría de costes superior (por ejemplo, de nivel de unidad a nivel de lote). Si se sigue comportando como fija, debe ser tratada como coste del periodo". Este autor propone una estructura de costes similar a las anteriores, pero incluyendo los costes fijos de las actividades GGF_j , con lo que la función objetivo del problema quedaría:

$$\text{Max. } \sum_i [(s_i - m_i - lb_i - ggvu_i)x_i] - \sum_j \left\{ GGF_j + \sum_i C_{ji} \left\langle \frac{x_i}{a_{ji}} \right\rangle \right\} \quad (5)$$

La función objetivo puede ser completada incluyendo otros costes directos, tanto variables ($ocdv_i$), como fijos ($OCDF_i$):

$$\text{Max. } \sum_i [(s_i - m_i - lb_i - ocdv_i - ggvu_i)x_i - OCDF_i] - \sum_j \left\{ GGF_j + \sum_i C_{ji} \left\langle \frac{x_i}{a_{ji}} \right\rangle \right\} \quad (6)$$

Es destacable el hecho de que ninguna partida fija, directa o indirecta, influirá sobre la determinación del plan óptimo de producción. También merece la pena reseñar el hecho de que el coste unitario del producto cu_i , según este enfoque, se determina a posteriori, una vez hallado el plan de producción óptimo:

$$CT_i = (m_i + lb_i + ocdv_i + ggvu_i)x_i^* + OCDF_i + \sum_j \left\{ C_{ji} \left\langle \frac{x_i^*}{a_{ji}} \right\rangle + \frac{\left\langle \frac{x_i^*}{a_{ji}} \right\rangle}{\sum_i \left\langle \frac{x_i^*}{a_{ji}} \right\rangle} GGF_j \right\} \quad (7)$$

$$cu_i = \frac{CT_i}{x_i^*} \quad (x_i^* \neq 0) \quad (8)$$

donde CT_i es el coste total de fabricación del producto i y x_i^* es la cantidad óptima a fabricar de i .

Además de las estructuras de costes anteriormente señaladas, Yahya-Zadeh [36] sugiere una formulación alternativa mediante un modelo de aprendizaje, en el que se tiene en cuenta la experiencia aprendida en cada actividad cuando las cantidades a fabricar son elevadas. Por último, cabe señalar que el sistema de costes ABC, al igual que los sistemas contables tradicionales, no incluye los gastos generales que no sean de producción en el coste del producto.

5 El sistema de costes objetivo.

Una de las limitaciones del sistema de costes ABC y, en general, de los sistemas de costes anteriores, radica en que son técnicas de costes internas que ignoran el mercado ([16], p.122). En oposición a este tipo de sistemas, el Sistema de Costes Objetivo ("Target Costing", en terminología anglosajona) estima el precio unitario s'_i que los clientes están dispuestos a pagar por el producto i . Este precio unitario es el denominado precio objetivo o precio de mercado. A continuación se establece un beneficio unitario estimado z'_i , de forma que el coste objetivo tc_i se obtiene deduciendo z'_i de s'_i .

El Sistema de Costes Objetivo ha sido ampliamente estudiado en la literatura académica [15,23,29]. Este sistema se ha utilizado también en la determinación del plan óptimo de producción en combinación con el sistema de costes ABC [8], aunque de forma sustancialmente distinta del planteamiento clásico.

Con este nuevo enfoque, no se pretende maximizar el beneficio, sino que se utiliza como medidor de la bondad del plan de producción la discrepancia entre el coste objetivo y el coste unitario del producto (el cual depende del plan de producción), determinado según el enfoque ABC. Esta discrepancia puede modelarse bien como discrepancia cuadrática media

$$\text{Min. } \frac{1}{N} \sum_i [cu_i(x_1, \dots, x_N) - tc_i]^2 \quad (9)$$

o bien como discrepancia media absoluta

$$\text{Min. } \frac{1}{N} \sum_i |cu_i(x_1, \dots, x_N) - tc_i| \quad (10)$$

donde N es el número total de productos.

Con este enfoque combinado, los modelos resultantes son altamente no lineales, por lo cual se han utilizado técnicas de resolución más complejas que la programación lineal, como por ejemplo, el enfriamiento lento simulado [8].

6 Conclusiones.

En esta comunicación se ha realizado una revisión bibliográfica acerca de las propuestas de los distintos sistemas contables para la determinación del plan óptimo de producción. En las tablas 1 y 2 se muestra de forma resumida todo lo anteriormente expuesto.

Como resumen final cabe decir que el Sistema de Costes Variables se ha venido empleando en la planificación a corto plazo, mientras que el Sistema de Costes por Absorción ha sido utilizado en la planificación a largo plazo. El sistema propuesto por la Teoría de las Limitaciones y la Contabilidad por Ingresos Netos se muestran como sistemas radicales de costes variables, en los que el único coste que se considera variable es el de las materias primas y materiales directos. Por su parte, el Sistema de Costes Basado en Actividades ha permitido nuevas formulaciones del problema del plan de producción, en las que se tiene en cuenta la jerarquía de actividades en función del nivel en el que se presentan. De igual forma que el Sistema de Costes por Absorción, este sistema se suele emplear en la planificación a largo plazo.

La elección del sistema apropiado depende, lógicamente, del entorno productivo en cuestión. Por ejemplo, en situaciones en las que la mano de obra directa sea una parte importante de los costes totales, los sistemas de costes tradicionales se muestran adecuados. En cambio, para la planificación a largo plazo en un entorno de fabricación altamente automatizado, resultaría recomendable el Sistema de Costes Basado en Actividades.

Concepto	SCA	SCV	TOC	ABC
MP_MD	SI	SI	SI	SI
MOD	SI	SI	NO	SI
OCDF	SI	NO	NO	NO ³
OCDV	SI	SI	SI	SI
GGPF	SI	NO	NO	NO ³
GGPV	SI	SI	NO	SI ⁴
GGF_NP	NO	NO	NO	NO
GGV_NP ¹	SI ²	SI ²	NO	SI ²

Tabla 1: Resumen de los distintos sistemas contables.
(Ver abreviaturas y observaciones en tabla 2).

Abreviaturas:
<p>SCA: Sistema de Costes por Absorción. SCV: Sistema de Costes Variables. TOC: Teoría de las Limitaciones. ABC: Sistema de Costes Basado en Actividades. MP_MD: Materias primas y materiales directos. MOD: Mano de obra directa. OCDF: Otros costes directos fijos. OCDV: Otros costes directos variables. GGPF: Gastos generales de producción fijos. GGPV: Gastos generales de producción variables. GGF_NP: Gastos generales fijos no de producción. GGV_NP: Gastos generales variables no de producción.</p>
Observaciones:
<p>¹Concepto de coste poco frecuente. ²Sí, utilizando una base de asignación adecuada. ³No influyen en la determinación del plan óptimo de producción. Se incluyen en el coste unitario del producto después de la optimización. ⁴Los costes de las actividades a nivel de lote y a nivel de producto se incluyen separadamente.</p>

Tabla 2: Abreviaturas y observaciones correspondientes a la tabla 1.

Referencias

- [1] Balakrishnan, J., (1999), "Using the theory of constraints in teaching linear programming and viceversa. Advantages and caveats", *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 40, Issue 2, pp. 11-16.
- [2] Cooper, R., (1988), "The rise of Activity-Based Costing. Part One: What is an Activity-Based Cost System?", *Journal of Cost Management*, Summer, pp. 45-54.
- [3] Cooper, R., (1988), "The rise of Activity-Based Costing. Part Two: When do I need an Activity-Based Cost System?", *Journal of Cost Management*, Fall, pp. 41-48.
- [4] Cooper, R., (1989), "The rise of Activity-Based Costing. Part Three: How many cost drivers do you need, and how do you select them?", *Journal of Cost Management*, Winter, pp. 34-46.
- [5] Cooper, R., (1989), "The rise of Activity-Based Costing. Part Four: What do Activity-Based Cost systems look like?", *Journal of Cost Management*, Spring, pp. 38-49.
- [6] Cooper, R., (1990), "Cost classification in Unit-Based and Activity-Based Manufacturing Cost Systems", *Journal of Cost Management*, Fall, pp.4-14.
- [7] Dearden, J., (1976), *Sistemas de Contabilidad de Costos y de Control Financiero*, (Ediciones Deusto. Bilbao).
- [8] Framiñan, J.M., Ruiz-Usano, R. y Mena, A., (1997), "Using simulated annealing techniques to optimize the product mix in an Activity-Based Costs Management System", *Intelligent Technologies in Accounting and Business*, E. Bonsón y E. Sierra, pp. 129-136. Huelva. España.

- [9] Fritzsch, R.B., (1997), "Activity-Based Costing and the Theory of Constraints: Using time horizons to resolve two alternative concepts of product cost", *Journal of Applied Business Research*, Vol. 14, Issue 1, pp. 83-89.
- [10] Goldratt, E.M., (1983), "Cost Accounting: The number one enemy of productivity", *International Conference Proceedings*, Falls Church, Va: American Production and Inventory Control Society, October, pp. 433-435.
- [11] Goldratt, E.M., (1990), *Theory of Constraints*, (North River Press. Croton-on-Hudson. New York. USA).
- [12] Goldratt, E.M. y Cox, J., (1984), *The Goal: An ongoing improvement process*, (Gower, Aldershot).
- [13] Goldratt, E.M y Fox, R.E., (1986); *The Race*, (North River Press. Croton-on-Hudson. New York. USA).
- [14] Hopp, W.J. y Spearman, M.L., (1996), *Factory Physics. Foundations of Manufacturing Management*, (Richard D. Irwin).
- [15] Horvath, P., (1993), *Target Costing: A state-of-the-art review*, (IFS International Ltd, Bedford).
- [16] Innes, J., Mitchell, F. y Yoshikawa, T., (1994), *Activity Costing for engineers*, (John Wiley & Sons).
- [17] Kaplan, R.S., (1988), "One cost system isn't enough", *Harvard Business review*, January-February, pp. 61-66.
- [18] Kee, R., (1995), "Integrating activity-based costing with the theory of constraints to enhance production related decision making", *Accounting Horizons*, December, Vol. 9, Issue 4, pp. 48-61.
- [19] Kee, R. y Schmidt, C., (2000), "A comparative analysis of utilizing activity-based costing and the theory of constraints for making product mix decisions", *International Journal of Production Economics*, Vol. 63, Issue 1, pp. 1-17.
- [20] Malik, S.A., (1993), *Optimization model for product mix and capacity management with Activity-Based information*, (M.S. thesis, Virginia Polytechnic Inst. and State Univ., Blacksburg, VA).
- [21] Malik, S.A. y Sullivan, W.G., (1995), "Impact of ABC information on product mix and costing decisions", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 42, No. 2, pp. 171-176.
- [22] Martín-Peña, F., (1995), *Costes por Actividades. Un análisis crítico del modelo ABC (Activity-Based Costing)*, (Tesis Doctoral. Departamento de Contabilidad. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Barcelona).
- [23] Monden, Y., (1995), *Cost reduction systems: target costing and kaizen costing*, (Productivity Press. Portland. USA).
- [24] Noreen, E., Smith, D. y Mackey, J., (1995), *The Theory of Constraints and its implications for Management Accounting*, (North River Press. MA).
- [25] Patterson, M.C., (1992), "The production-mix decision: a comparison of theory of constraints and labor-based management", *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 33, Issue 3, pp. 80-85.

- [26]Perez-Carballo, A. y J. y Vela-Sastre, E., (1981), *Gestión financiera de la empresa*, (Alianza Universidad Textos. Madrid).
- [27]Rahman, S., (1998), "Theory of constraints: a review of the philosophy and its applications", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 18, No.4, pp. 336-355.
- [28]Spencer, M.S., (1994), "Economic theory, cost accounting and theory of constraints: an examination of relationships and problems", *International Journal of Production Research*, Vol. 32, No. 2, pp. 299-308.
- [29]Tayles, M., (1995), "Target-costing: A state-of-the-art review", *Journal of the Operational Research Society*, August, p. 1037.
- [30]Tirado-Valencia, P., (1995), *Los Sistemas de Costes basados en las Actividades en el Marco de la Contabilidad de Gestión*, (Tesis Doctoral. Departamento de Gestión Empresarial y Métodos Cuantitativos. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Córdoba).
- [31]Wagner, H.M., (1969), *Principles of Operations Research*, (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall).
- [32]Waldron, D. y Galloway, D., (1988), "Throughput accounting. Part 1: the need for a new language for manufacturing", *Management Accounting*, Vol. 66, No. 10, pp. 34-35.
- [33]Waldron, D. y Galloway, D., (1988), "Throughput accounting. Part 2: ranking products profitability", *Management Accounting*, Vol. 66, No. 11, pp. 34-35.
- [34]Waldron, D. y Galloway, D., (1989), "Throughput accounting. Part 3: a better way to control labour costs", *Management Accounting*, Vol. 67, No. 1, pp. 32-33.
- [35]Waldron, D. y Galloway, D., (1989), "Throughput accounting. Part 4: movin on to complex products", *Management Accounting*, Vol. 67, No. 2, pp. 40-41.
- [36]Yahya-Zadeh, M., (1998), "Product-mix decisions under activity-based costing with resource constraints and non-proportional activity costs", *Journal of Applied Business Research*, Vol. 14, Issue 4, pp. 39-45.