

COSTEO DE PRODUCTOS EN LA INDUSTRIA PANADERA

UTILIZANDO EL MÉTODO ABC

Carlos Torres Navarro, Maria Salette Waltrick y Constanza Delgado Vizcarra

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue diseñar una metodología de costeo basado en actividades (ABC) para una empresa representativa del segmento de pequeñas y medianas empresas de la industria panadera. La metodología utilizada consistió en una revisión de los aportes modernos de la literatura sobre la aplicación del enfoque ABC para tres productos típicos de una empresa panadera de la ciudad de Chillán, Chile. Como resultado se diseñó una metodología en base a seis pasos y 18 ecuaciones

que permiten la valoración de costos directos e indirectos de los productos que se relacionan con cinco centros de operación y 13 centros de actividad. Las principales conclusiones obtenidas de este estudio indican que con la aplicación del enfoque ABC se demuestra que los costos, bajo la aplicación del sistema de costeo tradicional, están sub valorados respecto de los reales costos de producción para tres tipos de productos típicos comercializados por la empresa objeto de estudio.

Introducción

El presente tema de investigación surge ante la oportunidad de contribuir con el mejoramiento de los niveles de productividad y competitividad de empresas regionales asociadas a la Federación Chilena de Industriales Panaderos (Fechipan) y de explorar los potenciales beneficios de la aplicabilidad del costeo ABC en un segmento de la pequeña y mediana empresa de la industria panadera, de la ciudad de Chillán, Chile.

En Latinoamérica el consumo de pan se encuentra liderado por Chile, con un consumo anual per cápita de 98kg, seguido de Argentina y Uruguay con 82,5 y 55kg, respectivamente. Estas cifras se deben a diferentes variantes como el precio del producto, que depende directamente de los costos de insumos y de la elaboración y, además, de

la productividad de cada país y del salario promedio en cada uno (Fechipan, 2001).

El principal problema existente en la mayoría de las pequeñas y medianas panaderías chilenas es el desconocimiento, de manera objetiva, de los procesos que realmente agregan valor al producto final y de cuál es la cuantía de los costos directos e indirectos asociados a cada uno de los procesos manufactureros.

La mayoría de las Pymes basan su contabilidad de costos en los sistemas tradicionales de costeo, asignando costos indirectos a centros de costos, mientras que los sistemas de costeo más modernos buscan obtener el costo real y preciso de los productos (Estrella *et al.*, 2012).

La contabilidad de costos, en el sentido más general de la palabra, es cualquier procedimiento contable diseñado para calcular lo que 'cuesta

hacer algo', cuyo objetivo es reclasificar los costos de contabilidad financiera y construir una base de información financiera para apoyar un adecuado proceso de toma de decisiones (Hargadon y Múnera, 1972; García *et al.*, 2006).

En la actualidad todas las empresas utilizan algún mecanismo para determinar cuáles son sus costos de producción; sin embargo, debido a que el entorno competitivo aumenta cada vez más rápido como producto de la globalización y surgimiento de nuevas tecnologías, se hace cada vez más indispensable que las organizaciones conozcan con mayor objetividad los diferentes costos asociados que intervienen en la cadena productiva (Kaplan y Cooper, 1999).

En este sentido, el modelo de costeo basado en actividades (ABC, por sus siglas en inglés) comenzó a ser implementado en la década de los

80 por Thomas Johnson y Robert Kaplan, luego de haber diagnosticado una crisis en los sistemas de costos y los sistemas de control de gestión tradicionales (Costa, 2012). Por otra parte, se considera que un sistema ABC logra una exactitud en la determinación del costo de un producto o servicio con un error no mayor al 10%. En cambio, los sistemas de costos tradicionales no logran, en promedio, conseguir un error menor al 25% del costo real de los mismos (Reinheimer *et al.*, 2004)

Los sistemas tradicionales de costeo, según Ramis *et al.* (2001), distribuyen los costos indirectos en función de criterios de asignación que no miden necesariamente el consumo de éstos. A consecuencia de ello, se ve distorsionada la real evaluación de la rentabilidad de los productos. Una premisa fundamental en el

PALABRAS CLAVE / Costeo ABC / Costeo Basado en Actividades / Industria Panadera / Producción de Pan /

Recibido: 05/08/2016. Modificado: 13/09/2017. Aceptado: 25/09/2017.

Carlos Torres Navarro (Autor para correspondencia). Ingeniero Civil Industrial, Universidad de Santiago de Chile. Magister en Gestión (e), Universidad de Chile. Profesor Investigador, Universidad del Bío-Bío (UBB), Chile. Dirección: Av. Collao

1202, Concepción, Chile. E-mail: ctorres@ubiobio.cl
Maria Salette Waltrick. Graduada en Administración, Universidad Estadual de Ponta Grossa, Brasil. Máster en Gestión Empresarial y Pública, Fundación Getulio Vargas, Brasil. Doctora

en Administración de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina. Docente, Universidad del Norte de Paraná / Kroton Educacional, Brasil. e-mail: maria.waltrick@kroton.com.br
Constanza Delgado Vizcarra. Licenciada en Ciencias de la

Ingeniería e Ingeniero Civil Industrial, UBB, Chile. Ayudante de Cátedra y Colaboradora, UBB, Chile. e-mail: conid.v@gmail.com

PRODUCT COSTING IN THE BREAD INDUSTRY USING THE ABC METHOD

Carlos Torres Navarro, Maria Salete Waltrick and Contanza Delgado Vizcarra

SUMMARY

The goal of this study was to design a methodology for activity-based costing (ABC) for a representative company of the segment of small business and medium enterprises in the bread industry. The methodology consisted of a review of modern contributions of the literature on the application of the ABC approach for three typical products of a bakery company of the city of Chillán, Chile. As a result, a methodology was designed based on six steps and 18 equations that

allow the assessment of direct and indirect costs of products that are related to five centers of operation and 13 centers of activity. The main conclusions of this study indicate that with the implementation of the ABC costing it is demonstrated that the costs under the application of the traditional costing system are undervalued with respect to the actual production costs for three types of typical products marketed by the company object of study.

CUSTEIO DE PRODUTOS NA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO UTILIZANDO O MÉTODO ABC

Carlos Torres Navarro, Maria Salete Waltrick e Contanza Delgado Vizcarra

RESUMO

O objetivo deste estudo foi desenhar uma metodologia de custeio baseado em atividades (ABC) para uma empresa representativa do segmento de pequenas e médias empresas da indústria de panificação. A metodologia utilizada consistiu em uma revisão das contribuições modernas da literatura sobre a aplicação do modelo ABC para três produtos típicos de uma empresa panificadora da cidade de Chillán, Chile. Como resultado se desenhou uma metodologia baseada em seis passos

e 18 equações que permitem a valorização de custos diretos e indiretos dos produtos que se relacionam com cinco centros de operação e 13 centros de atividade. As principais conclusões obtidas deste estudo indicam que com a aplicação do modelo ABC se demonstra que os custos, sob a aplicação do sistema de custeio tradicional, estão subvalorizados em relação aos reais custos de produção para três tipos de produtos típicos comercializados pela empresa objeto de estudo.

modelo ABC se basa en que los costos son generados por las actividades, ya que son estas las que consumen los recursos para la producción de algún bien o servicio.

Los costos generales de fabricación, conocidos como costos indirectos, no pueden ser asignados directamente a los productos o servicios, por lo que es fácil determinar los costos de producción en un periodo, pero no así cuanto de estos costos totales pertenecen a cada producto o servicio. Una de las ventajas del modelo ABC es la correcta distribución de los costos indirectos. Además, es un sistema de gestión empresarial que facilita la oportuna toma de decisiones (Cuevas *et al.*, 2004; Caldera *et al.*, 2007).

El costeo ABC se puede aplicar en cualquier tipo de empresas. Sin embargo, este nuevo enfoque se vería mayormente justificado en organizaciones que posean una gran variedad de productos, debido a que al fabricar una alta gama de productos aumenta la pro-

babilidad de incurrir en subsidios cruzados entre los productos, al tener implementados en forma generalizada sistemas de costeo tradicional (Reinheimer *et al.*, 2004; Carrión, 2005).

La revisión de la literatura disponible permite identificar principalmente dos metodologías para desarrollar el costeo ABC, la metodología de las ‘dos fases’ y la de los ‘cuatro pasos’.

La metodología de las dos fases contiene fases y etapas. En una primera fase se determinan los costos de las actividades de cada centro de costo considerando seis etapas, en su segunda fase, la cual está compuesta de dos etapas, se determinan los costos de los productos (Sanhueza, 2015). Evidencia empírica de la aplicación efectiva de la metodología de las dos fases se encuentra en el ámbito del mantenimiento de una termoeléctrica (Ormeño, 2010), en la explotación de los procesos de producción y distribución de agua potable (Chacana, 2008), y en Cuevas *et al.* (2004) se evi-

dencia la aplicación de esta metodología en servicios de salud.

La metodología de los cuatro pasos, descrita por Kaplan y Cooper (1999), considera desarrollar un diccionario de actividades, determinar el gasto que involucra cada actividad, identificar productos, servicio y clientes, y diseñar generadores de costos para actividades que relacionan actividades con productos o servicios. Esta metodología es utilizada en diferentes ámbitos de aplicación tales como, por ejemplo, para el costeo de productos en la industria del mueble (Ramis *et al.*, 2001), en diferentes servicios médicos de un hospital de alta complejidad (Naveas, 2009) o en un centro de material y esterilización con la finalidad de medir y mejorar el desempeño de los procesos operativos (De Carvalho y Castilho, 2009). En Da Costa (2012) se analiza su aplicabilidad para mejorar el rendimiento económico en universidades. En la actualidad no existe evidencia suficiente para afirmar

que una metodología es mejor que la otra.

Una diferencia que distingue esta investigación es el planteamiento explícito de un modelo de costeo el cual puede ser utilizado por cualquier panadería que esté dentro del segmento bajo estudio.

La revisión bibliográfica indica que es escasa la evidencia científica en el ámbito específico de las panaderías; no obstante, se señala que en Arcos *et al.* (2010) se presentan resultados generales de la aplicación del modelo ABC en cuatro panaderías en un distrito colombiano; sin embargo, el estudio no ofrece métricas objetivas ni cuantitativas que permitan comparar la eficacia del costeo ABC frente al costeo tradicional en uso. En Catzoli *et al.*, (2012) se presenta el caso de un sistema de costeo tradicional aplicado a una empresa panadera pero sin llegar a una conclusión clara que permita optimizar los resultados como se compromete. En Tuasa (2013) también se aborda el desafío de determinar costos

en una panadería ecuatoriana, pero solo se realizó en un contexto de costeo tradicional, mientras que Armijo y Saldaña (2012) presentan la aplicación del enfoque ABC en una panadería ecuatoriana, donde se concluye que los costos de producción son mayores a los inicialmente determinados con el método de costeo tradicional, sin indicar la cuantía de esas diferencias.

Una razón que justifica el presente estudio es que el consumo de pan ha disminuido durante la última década con un 10%, de modo que el disponer de una cuantificación más precisa del costo de los productos permite advertir al empresario el margen esperado de su negocio y disponer de información confiable para evaluar alternativas de negocio en beneficio de las empresas asociadas y federadas de la industria nacional del pan. De modo que el objetivo principal de esta investigación es diseñar una metodología de costeo basado en actividades para pequeñas empresas de la industria panadera. Como objetivos específicos se definen: a) determinar las actividades que se desarrollan en un proceso típico de elaboración de pan y pasteles, b) definir generadores de costo para las actividades y recursos indirectos, y c) generar el modelo matemático para el cálculo de los costos de cada producto.

Materiales y Métodos

Este estudio fue de tipo cualitativo porque se centra en una perspectiva interpretativa sobre las actividades que intervienen en la elaboración del pan a través del análisis de datos de campo. Además es de tipo descriptivo porque busca especificar características y

rasgos importantes de un fenómeno bajo análisis (Hernández *et al.*, 2010).

Como sujeto de estudio fueron panaderías que se caracterizan por producir marraquetas, hallullas y pan holandés en una cantidad de ~6000kg al mes, por ser los productos genéricos que en un 90% caracterizan la producción de este grupo de empresas. Por otra parte se realizaron entrevistas a tres administradores de panaderías similares para asegurar objetividad en tratamiento de los datos e información de esta industria relacionadas con sus procesos de costeo tradicional.

Las principales fuentes de información fueron la revisión y análisis de revistas seriadas obtenidas de bases de datos de acceso *online*, tales como SciELO, Dialnet, Latindex y Scopus, y además, entrevistas a administradores de panaderías con la finalidad de identificar prácticas de costeo de productos.

Esta investigación consideró tres tipos de panes: pan marraqueta, pan hallulla, y pan holandés (este último se suele incluir en la categoría de pastelería). Estos tres productos son los más consumidos por la población según los resultados de la aplicación de una encuesta previa y representativa del sector geográfico donde se ubica la panadería.

Posteriormente se seleccionó la metodología de costeo más adecuada, deduciéndose el uso de la metodología de las 'dos fases' debido a que presentó una mejor calificación al evaluar los siguientes atributos: mayor detalle de información para su aplicación, mayor frecuencia de aplicación entre las revistas consultadas, y simplicidad del despliegue metodológico. Las etapas de la metodo-

logía de las dos fases se indican en la Tabla I.

Resultados

El resultado principal fue diseñar una metodología para conocer el costo final de tres productos típicos de pequeñas y medianas empresa panaderas a través de la aplicación del enfoque basado en actividades.

El proceso de producción de los tres tipos de producto bajo análisis fue posible organizarlos en base a cinco centros de operación, trece sub-actividades y catorce tipos de recursos indirectos. El detalle de los centros de operación, actividades por centro, recursos indirectos y generadores de costo, se indica en la Tabla II. El prorrateo de costos indirectos se realizó según las indicaciones del administrador de una panadería local, recurriendo a una matriz de doble entrada, identificándose catorce tipos de recursos y trece actividades, como se indica en la Tabla III.

Para el cálculo de los costos indirectos se utilizaron generadores de costos, diseñándose para tal efecto catorce variables de costo a partir de sus generadores de costo (expresiones 1 a 14), cuyo resultado se expresa en CLP, facilitando así el proceso de costeo de las actividades propias de cada centro de trabajo.

Los costos indirectos definitivos asociados con las trece actividades se determinaron multiplicando cada sub-ítem de costo de las actividades por el resultado de las variables de costo correspondiente para lograr una expresión coherente en términos de costo. Las 14 ecuaciones utilizadas para el cálculo de las variables se presentan en la Tabla IV.

Por otra parte, para la determinación de los costos indirectos asociados con las trece actividades, se consideró una duración para cada uno de los seis centros de actividad (Tabla V), los porcentajes panadero (Tabla VI) y los tipos de ingredientes para los productos bajo análisis (Tabla VII).

Una expresión general para la determinación de los costos indirectos que relaciona actividades y productos (CIND) es

$$CIND_{kr} = \sum \text{costos indirectos de las actividades } k \text{ asociadas a un recurso } r \text{ donde, } k=1 \text{ a } 13 \text{ y } r=1 \text{ a } 14$$

El detalle de los costos indirectos para cada producto, se indica en la Tabla VIII.

Para la determinación de los costos directos se recurrió a información técnica y criterios presentados en Cerón *et al.* (2011), donde se provee una metodología y criterio para determinar los costos directos a partir de los kg de producto a producir y de la proporción de harina a utilizar para cada producto, según prácticas de producción reconocidas en la industria.

La cantidad de harina (criterio práctico para elaborar productos en panaderías) para un producto *i* y la metodología general para la determinación de los costos directos totales se expresan en las Ecs. 16 a 18.

$$\text{Cantidad de harina necesaria para producto } i = K \times 100 (\sum pp_{ji})$$

donde *K*: kg de producto a producir, que depende de la capacidad de las instalaciones; *pp_{ji}*: proporciones de los ingredientes *j* para el producto *i*, *e* *i*= 1, 2, 3.

TABLA I
METODOLOGÍA DE DOS FASES

Actividades Fase I	Actividades Fase II
1. Identificación de centros de actividad.	7. Asignación de costos indirectos a las actividades.
2. Identificación de las actividades asociadas a cada centro.	8. Asignación los costos directos a los productos o servicios.
3. Identificación de los recursos indirectos de cada actividad.	
4. Definición de generadores de costo.	
5. Prorrateo de costos indirectos entre las actividades.	
6. Cálculo de los costos a partir de los generadores de costo.	

TABLA II
CENTROS, ACTIVIDADES Y RECURSOS INDIRECTOS RECURSOS INDIRECTOS DE CADA ACTIVIDAD

Centros de operación	Actividades por centro	Recursos indirectos	Generador de costo
Abastecimiento	Adquisición materias primas e insumos	Teléfono Mano de obra	min/llamada min/hombre
	Pesaje de ingredientes	Panadero Energía eléctrica iluminación Depreciación	min/hombre kW/min min/uso
		Arriendo infraestructura Energía eléctrica maquinarias	min/uso kW/min
Producción	Mezcla y amasado	Energía eléctrica iluminación Panadero	kW/min min/hombre
		Arriendo infraestructura Depreciación	min/uso min/uso
	Corte y ovillado	Energía eléctrica iluminación Panadero	kW/min min/hombre
		Arriendo infraestructura Depreciación	min/uso min/uso
Moldeado y formación	Energía eléctrica maquinarias	kW/min	
	Panadero Arriendo infraestructura Energía eléctrica iluminación	min/hombre min/uso kW/min	
Aseo y control	Limpieza	Gas Panadero	L/gas consumido min/hombre
		Arriendo infraestructura Depreciación	min/uso min/uso
		Energía eléctrica iluminación	kW/min
	Mantenimiento	Mano de obra Insumos de limpieza Agua para limpieza y servicios sanitarios	min/hombre unidades m³/min
Administración	Control de plagas	Servicio de mantenimiento	Cantidad de servicios
	Revisión y control de calidad	Servicio de control plagas	Cantidad de servicios
	Contabilidad	Mano de obra	min/hombre
	Pago de seguros	Servicio de contabilidad	Cantidad de servicios
Venta de productos	Venta de productos	Seguro	Cantidad de seguro
		Mano de obra	min/hombre
		Mano de obra	min/hombre

TABLA III
RECURSOS INDIRECTOS DE CADA ACTIVIDAD

Nº	Recurso (r) Actividad														
		Teléfono	M.O.	Panadero	Energía eléctrica iluminación	Gas	Depreciación	Arriendo Infraestructura	Insumos limpieza	Energía eléctrica maquinarias	Seguro	Agua para limpieza y servs. sanitarios	Servicio control de plagas	Servicio de contabilidad	Servicio de mantenimiento
1	Adquisición de materias primas e insumos	✓	✓												
2	Pesaje de ingredientes			✓	✓		✓	✓	✓						
3	Mezcla y amasado			✓	✓		✓	✓	✓						
4	Corte y ovillado			✓	✓		✓	✓	✓						
5	Moldeado y formación			✓	✓		✓	✓	✓						
6	Horneado y cocción			✓	✓	✓	✓	✓	✓						
7	Limpieza		✓						✓		✓				
8	Mantenimiento														✓
9	Control de plagas												✓		
10	Revisión y control		✓												
11	Contabilidad													✓	
12	Pago de seguros		✓								✓				
13	Venta de productos		✓												

TABLA IV
CÁLCULO DE LOS COSTOS INDIRECTOS DEFINITIVOS ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES

Costos Indirectos	Ec.
Costo teléfono:	
$C_{tel} = \frac{\$ \text{ total teléfono mes}}{n^\circ \text{ días trabajados al mes}}$	1
Costo de mano de obra (\$ MO/día):	
$CMO = \frac{\$ \text{ total M.O. mes}}{n^\circ \text{ días trabajados mes}}$	2
Costo panadero (\$ panadero/min):	
$C_{pa} = \frac{\$ \text{ total panadero mes}}{(n^\circ \text{ días trabajados mes} * \text{hrs trabajadas día} * 60)}$	3
Costo energía eléctrica para iluminación (\$kw/min):	
$Ceilum = \left(\frac{\$ \text{ total energía eléctrica mes}}{n^\circ \text{ kw consumidos mes} * 60} \right) * \left(\frac{n^\circ \text{ ampolletas}}{60} \right) * \left(\frac{\text{watts/ampolleta}}{1000 * 60} \right)$	4
Costo energía eléctrica maquinarias: (\$kw consumidos/min):	
$Ceimaq = \left(\frac{\text{potencia de maquina kw}}{60} \right) * \left(\frac{\$ \text{ total energía eléctrica mes}}{n^\circ \text{ kw consumidos mes} * 60} \right)$	5
Depreciación equipos (\$ depreciación/min):	
$C_{depres} = \frac{\$ \text{ depreciación anual}}{n^\circ \text{ días trabajados al año} * \text{hrs trabajadas al día} * 60}$	6
Arriendo infraestructura (\$ m ² / min):	
$A_{infra} = \frac{\$ \text{ arriendo infraestructura mes}}{(m^2 \text{ total} * n^\circ \text{ días trabajados mes} * \text{hrs trabajadas día} * 60)}$	7
Insumos de limpieza (\$ insumos limpieza/día):	
$Inlim = \frac{\$ \text{ total insumos limpieza mes}}{n^\circ \text{ días trabajados mes}}$	8
Servicio mantención (\$ servicio mantención/día):	
$Servman = \frac{\$ \text{ servicio mantención mes}}{n^\circ \text{ días trabajados mes}}$	9
Gas (\$ lt gas/min):	
$Gas = \frac{\left(\frac{\$ \text{ gas mes}}{\text{lt gas mes}} \right) * (\text{consumo en m}^3 * 3,5)}{60}$	10
Agua para limpieza (\$ agua consumida/hr):	
$Agua = \frac{\left(\frac{\$ \text{ servicio agua mes}}{\text{litros consumidos mes}} \right) * (\text{lt agua limp. día} + \text{lt agua serv. sanitarios día})}{\text{hr trabajada día}}$	11
Control de plagas (\$ costo del servicio por m ² /min):	
$C_{plagas} = \frac{\$ \text{ servicio control de plagas mes}}{(m^2 \text{ total} * n^\circ \text{ días trabajados mes} * \text{hrs trabajadas día} * 60)}$	12
Seguro (\$seguro m ² /min):	
$Seguro = \frac{\$ \text{ seguro mes}}{(m^2 \text{ total} * n^\circ \text{ días trabajados mes} * \text{hrs trabajadas día} * 60)}$	13
Contabilidad (\$ servicio contabilidad/ min):	
$Contab = \frac{\$ \text{ Servicio contabilidad mes}}{n^\circ \text{ días trabajados mes} * \text{horas trabajadas día} * 60}$	14

TABLA V
DURACIÓN (MIN) DE ACTIVIDADES SEGÚN TIPO DE PRODUCTO

Actividad (k)	Marraqueta	Hallulla	Holandés
1. Pesaje de ingredientes	10	10	10
2. Mezcla y amasado	15	10	8
3. Corte y ovillado	30	10	5
4. Moldeado y formación	10	-	3
5. Horneado y cocción	10	10	15

TABLA VI
PROPORCIONES (%) DE INGREDIENTES SEGÚN TIPO DE PRODUCTO

Materia prima	Hallulla	Marraqueta	Holandés
1. Harina	100	100	100
2. Agua	50	60	-
3. Sal	2	2	1
4. Levadura	1	1,2	1
5. Materia grasa	5	-	-
6. Leche	-	-	30
7. Pasas	-	-	20
8. Huevos	-	-	24
9. Margarina	-	-	14
10. Azúcar	-	-	25

TABLA VII
PRODUCTOS E INGREDIENTES (MATERIA PRIMA) SEGÚN TIPO DE PRODUCTO

	Hallulla (QIU _{i=1; j})	Marraqueta (QIU _{i=2; j})	Holandés (QIU _{i=3; j})
Harina	(10kg)	Harina (10kg)	Harina (1,5kg)
Agua	(5L)	Agua (6L)	Azúcar (0,375kg)
Materia grasa	(0,5kg)	Sal (0,2kg)	Sal (0,015kg)
Sal	(0,2kg)	Levadura (0,15kg)	Levadura (0,015kg)
Levadura	(0,1kg)		Leche (0,450L)
			Huevos (360g)
			Pasas (0,3kg)
			Margarina (0,21kg)

TABLA VIII
COSTOS INDIRECTOS (CLP) PARA PRODUCTOS

Ítem y sub-ítem de costo indirecto	Hallulla	Marraqueta	Holandés
Costo adquisición materias primas e insumos	750,80	1413,30	685,68
Costo pesaje de ingredientes	196,37	196,37	196,37
Costo mezcla y amasado	251,84	377,75	201,47
Costo corte y ovillado	204,46	597,20	99,54
Costo formación y moldeado	0,00	199,09	59,73
Costo horneado y cocción	976,26	1295,39	976,27
Costo limpieza	1078,70	2030,54	985,13
Costo mantenimiento	141,66	266,60	129,37
Costo control de plagas	26,20	49,48	23,87
Costo revisión y control de calidad	682,80	1285,30	623,58
Costo contabilidad	85,05	160,65	77,49
Costo pago seguros	703,66	1320,75	640,68
Costo venta de productos	682,80	1285,30	623,58
Total costo indirecto	5 780,59	10 477,72	5 322,76
Total costo directo	4 882,49	4 054,09	2 764,6
Total costo producto (CLP/kg) método ABC	675,00	889,00	225,00
Total costo producto (CLP/kg) método tradicional	439,00	516,00	127,00

El costo directo de los productos (CDP) se determina como

$$CDP_{ji} = \sum (CIA_{ji} \times QIU_{ji}) / QIA_{ji} \quad (17)$$

donde CIA_{ji}: costo de adquisición del ingrediente j requerido para el producto i, QIU_{ji}: cantidad a utilizar de ingrediente j para el producto i, y QIA_{ji}: cantidad de ingrediente j adquirido para el producto i. I= 1 a 3, y j= 1 a 10.

El costo total del producto (CTP_i) se determina como

$$CTP_i = (\text{costo indirecto de } i + \text{costo directo de } i) / \text{cantidad producida de } i \quad (18)$$

Un resumen del método aplicado se muestra en la Figura 1. El resultado del proceso de costeo ABC para los tres productos bajo análisis, se indican en la Tabla VIII.

Discusión

Esta investigación permitió precisar una metodología sistemática para determinar el costo de tres productos típicos de una empresa del segmento de la Pymes de la industria panadera a través de la aplicación del enfoque ABC.

Según se encontró en la literatura consultada, el uso del costeo tradicional puede alcanzar hasta un 25% de error en el costeo de los productos; en cambio, ese error puede reducirse hasta en un 10% cuando se costea utilizando el enfoque ABC. En la aplicación de esta metodología en los productos

bajo estudio se identificaron diferencias entre un 34 y 43% entre ellos y en los tres productos el costo en uso por la empresa se encontraba inadvertidamente sub valorado. Por otra parte, el análisis de los resultados resalta el hecho que ~50% de los costos indirectos están relacionados con las actividades de limpieza, horneado, cocción y, adquisición materias primas e insumos.

Al comparar estos resultados con el de otras publicaciones se confirma que, en general, los costos obtenidos a través del costeo ABC son mayores a los costos tradicionales debido principalmente a que el método es más riguroso y resalta el rol y preponderancia que tienen los costos indirectos en el proceso productivo. Además, la metodología ofrece un conjunto de ecuaciones que facilitarían su aplicación en otras empresas de este segmento industrial.

Una limitación que presenta la propuesta metodológica es que las ecuaciones citadas facilitan de manera más directa el proceso de costeo para un segmento de pequeñas y medianas empresas panaderas que tienen volúmenes de producción de ~6000kg por mes, mientras que empresas de mayor envergadura dispondrán de procesos adicionales, tales como cámaras de fermentación u otros equipos diferentes, que darán origen a ítems de costos adicionales a los presentados en esta estudio.

La validez interna de los resultados obtenidos se considera

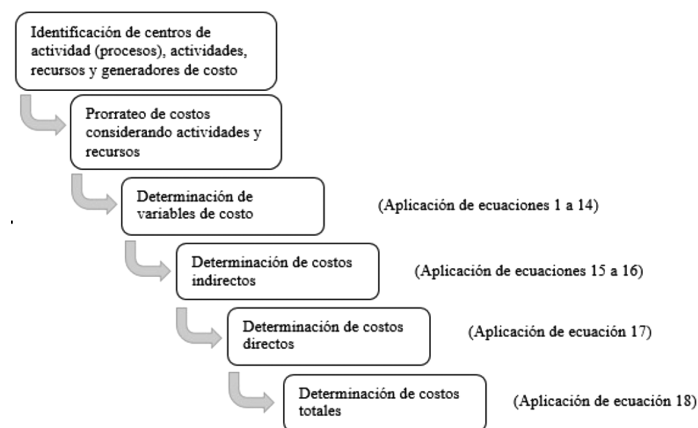


Figura 1. Secuencia de pasos para costeo ABC.

aceptable debido a que los costos se determinaron mediante el enfoque tradicional y el enfoque ABC, proceso que ayudó a conocer más rigurosamente los factores que realmente inciden en un proceso de producción de tres tipos de pan con alto nivel de comercialización y, además, se contó con el apoyo del personal técnico y administrativo de empresas afines que conocía efectivamente las características reales de este tipo de proceso productivo. Por otra parte, los resultados comparativos entre el sistema tradicional de costeo y costeo ABC confirma lo que habitualmente se encuentra en otros casos, que el costeo tradicional generalmente se encuentra subvalorado respecto del costeo ABC.

Finalmente, los resultados se consideran convenientes, tienen relevancia social e implicancias prácticas porque atienden una carencia metodológica muy propia en empresas de pequeño y mediano tamaño en la industria panadera y ofrece una metodología coherente para apoyar dediciones de inversión y crecimiento de empresa de este sector de la industria panadera. Además, los resultados de esta investigación pueden ayudar a crear un nuevo instrumento para recopilar, analizar datos e identificar nuevas variables de interés en empresas integrantes de la asociación y federación de empresa panaderas, así como de otras empresas más complejas de esta industria.

Conclusiones

Se presenta una metodología eficaz para costear actividades en procesos de producción de tres tipos de productos alimenticios característicos de una empresa panadera del segmento de pequeñas y medianas empresas.

Es posible diseñar una metodología de costeo ABC eficaz para una panadería con niveles

de producción $\leq 6000\text{kg}$ por mes utilizando las orientaciones que ofrece la literatura moderna sobre costeo basado en actividades.

El proceso de producción de una panadería admite la identificación de centros de operación, actividades por centro y actividades asociadas con costos directos e indirectos, así como generadores de costos afines al proceso de producción.

El proceso de costeo se puede organizar en base a una secuencia de seis pasos principales el cual considera en forma explícita un conjunto de 18 ecuaciones simples de aplicación en el segmento de pequeñas y medianas empresas de la industria del pan.

La aplicación del enfoque ABC permite demostrar que los costos obtenidos con la aplicación del sistema de costeo tradicional, están subvalorados respecto de los reales costos de producción para tres tipos de productos típicos comercializados por la empresa objeto de estudio.

La metodología de Costeo Basado en Actividades (o ABM, de *Activity-Based Management*) propuesta en esta investigación se puede replicar en todos los productos de una empresa panadera, para así perfeccionar los costos obtenidos cuando se utiliza solo un sistema de costeo tradicional, y permitiría un mejor posicionamiento estratégico del negocio.

REFERENCIAS

Arcos N, Farinango M, Rodríguez G (2010) Diseño del modelo de sistema de costos por procesos basados en actividades para el sector panificador del municipio de pasto. *Investigium 1*: 70-79.

Armijos T, Saldaña J (2011) Implementación y aplicación de un sistema de costos ABC en Megapan en el año 2011. Tesis. Universidad de Cuenca. Ecuador. 195 pp. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1320/1/tcon620.pdf>

edu.ec/bitstream/123456789/1320/1/tcon620.pdf

Caldera J, Baujín P, Ripoll V, Vega V (2007) Evolución en la configuración de los sistemas de costeo basado en las actividades. *Actual. Contab. FACES 10*(14): 13-28.

Carrión J (2005) Pautas básicas para una implantación exitosa del costeo basado en actividades (ABC) *Rev. Fac. Ing. Indust.* 8: 47-52.

Catzoli I, Espinoza L, Mendiola MA, Mendoza L, Reyes E, Reyes A (2012) *Implantación de los Sistemas de Costos en una Industria Panadera*. Tesis. Instituto Politécnico Nacional. México. <http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/handle/123456789/13435>

Cerón A, Hurtado A, Osorio O, Buchery M (2011) Estudio de la formulación de la harina de papa de la variedad parda pastusa (*Solanum tuberosum*) como sustituto parcial de la harina de trigo en panadería. *Biotechnol. Sect. Agropec. Agroindust.* 9: 105-11.

Chacana L (2008) *Diseño de un Sistema de Costeo ABC para los Costos Operacionales de Explotación de los Procesos de Producción y Distribución de Agua Potable para Localidades con Zonas fuera del Área de Concesión*. Tesis. Universidad del Bio-Bio. Chile. pp. 150.

Cuevas C, Chávez G, Castillo J, Marino N, Solarte W (2004) Costeo ABC. ¿Por qué y cómo implementarlo? *Estud. Gerenc.* 20(92): 47-103.

Da Costa MC (2012) Contribución del modelo ABC en la toma de decisiones: el caso universidades. *Cuad. Contab.* 13(33): 527-543.

De Carvalho M, Castilho V (2009) Cost management: the implementation of the activity-based costing method in central sterilizing services. *Rev. Esc. Enferm. USP* 44: 734-741.

Estrella E, Góngora G, Martín M (2012) La innovación en sistemas de control de gestión de las pymes y su relación con el rendimiento. Un estudio empírico. *XVII Cong. Int. Contaduría Administración e Informática*. México. <http://132.248.164.227/congreso/docs/xvii/docs/C23.pdf>

Fechipan (s.f.) Reseña del sector productivo de la panadería tradicional. Federación Chilena de Industriales Panaderos. www.fechipan.cl/index.php/resena-del-sector-productivo-de-la-panaderia-tradicional/

García P, Marín S, Martínez F (2006) La contabilidad de costos y rentabilidad en las PYME. *Contad. Adm.* 208: 39-59.

Hargadon B, Múnera A (1997) *Contabilidad de Costos*. EAFIT. Medellín, Colombia. 336 pp.

Hernández R, Fernández C, Baptista P (2010) *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill. México. 613 pp.

Kaplan R, Cooper R (1999) *Coste y Efecto. Cómo Usar el ABC el ABM y el ABB para Mejorar la Gestión, los Procesos y la Rentabilidad*. 1ª ed. Gestión 2000. Barcelona, España. 408 pp.

Naveas M (2009) *Desarrollo de un Sistema de Costeo según el Modelo ABC para el Servicio Dietético de Leche (SEDILE) y Central de Fórmulas Enterales (CEFE) del Hospital Guillermo Grant Benavente*. Tesis. Universidad del Bio-Bio. Chile. 190 pp.

Ormeño L (2010) *Diseño de un Modelo de Gestión y Control de Costos para el Área de Mantenimiento de Termoelectrica Bocamina Aplicando el Método ABC*. Tesis. Universidad del Bio-Bio. Chile. 120 pp.

Ramis F, Neriz L, Cepeda C, Rosales V (2001) Costeo de productos en la industria del mueble mediante método ABC. *Maderas Cienc. Tecnol.* 3: 14-26.

Reinheimer C, González B, Zanitti L (2004). *Sistema de Costeo Basado en Actividades: Implementación del Modelo ABC en una Pyme como Herramienta de Gestión*. Universidad Tecnológica Nacional. Santa Fe, Argentina. 131 pp. www.edutecne.utn.edu.ar/PPI-CAI/ppi2004.pdf

Sanhueza M (2015) *Diseño de un Modelo de Costeo ABC para la Reparación de Buques Atuneros*. Tesis. Universidad del Bio-Bio. Chile. 73 pp.

Tuasa J (2013) *Determinación del Costo de Producción de Pan en la Panadería Andina de la Ciudad de Ambato. Periodo Julio a Septiembre del 2012*. Tesis. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 22 pp. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/4379>