

Facultad de Ingeniería

Trabajo de investigación

“Del ABC al TDABC. ¿Una herramienta efectiva en la gestión de costos para las pymes?”

Autor(es):

CONTRERAS TEJADA, Adriana Sharmelyth - 1525429

DEL CASTILLO CALLE, Fiorella Mercedes - 1525440

Para obtener el Grado de Bachiller en:

Ingeniería Económica y Empresarial

Asesor:

QUINTANA TINEO, Emisanti

Lima, 07 de agosto del 2020

RESUMEN

En los 80, surgió el sistema de costos ABC para satisfacer las necesidades de información que los sistemas tradicionales no proporcionaban y que las empresas requerían para tomar decisiones efectivas en un entorno empresarial competitivo. La implementación de este sistema presentaba ciertos problemas, los cuales hacían que no fuera aceptado universalmente a pesar de la atractiva propuesta de valor que ofrecía. Ante esta situación, Kaplan y Anderson proponen el TDABC para aminorar la complejidad y la subjetividad que implicaba el método ABC. El propósito de la presente investigación es mostrar evidencia disponible sobre la aplicación del TDABC en las pymes y conocer si este sistema de gestión de costos les ha otorgado los beneficios que estos académicos afirman en la teoría. La metodología utilizada es una revisión bibliográfica a treinta artículos para sintetizar la información relacionada a la fundamentación teórica del TDABC y mostrar las limitaciones y ventajas identificadas tras su aplicación en este tipo de organizaciones. Respecto a los resultados, los autores identificaron las siguientes ventajas: la facilidad de su aplicación, la flexibilidad del modelo y la medición de la capacidad inactiva. Sin embargo, estas ventajas no compensan la subjetividad generada. En conclusión, el TDABC no otorgó a las pymes seleccionadas todos los beneficios que Kaplan y Anderson sostienen en la teoría.

Palabras claves: Sistema de Gestión de costos (SGC), pyme, ABC, TDABC

ABSTRACT

In the 1980s, the ABC cost system emerged to meet the information needs that traditional systems did not provide and that companies required to make effective decisions in a competitive business environment. The implementation of this system presented certain problems, which meant that it was not universally accepted despite the attractive value proposition it offered. In this situation, Kaplan and Anderson propose the TDABC to reduce the complexity and subjectivity involved in the ABC method. The purpose of this research is to show available evidence on the application of TDABC in SMEs and to know if this cost management system has given them the benefits that these academics affirm in theory. The methodology used is a bibliographic review of thirty articles to synthesize the information related to the theoretical foundation of the TDABC and show the limitations and advantages identified after its application in this type of organization. Regarding the results, the SMEs under study identified the following advantages: ease of application, flexibility of the model and measurement of inactive capacity. However, these advantages do not compensate for the generated subjectivity. In conclusion, the TDABC does not grant all the benefits that these two academics hold in theory to this type of organization.

Keywords: Cost Management System, SMEs, ABC, TDABC

ÍNDICE

RESUMEN.....	II
ABSTRACT.....	III
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. METODOLOGÍA.....	8
3. DESARROLLO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
3.1. Antecedentes y fundamentación teórica del TDABC	12
3.1.1. Antecedentes	12
3.1.2. Sistema ABC	13
3.1.3. De ABC a TDABC	18
3.2. Aplicación del sistema de gestión de costos TDABC a las pymes.....	24
3.2.1. Situación de las pymes respecto al uso de los SGC	24
3.2.2. Aplicación del TDABC en pymes	28
3.3. Resultados y discusión de la investigación.....	36
3.4. Hallazgos de la investigación.....	39
4. CONCLUSIONES.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Metodología aplicada en el trabajo de investigación.....</i>	9
Tabla 2	<i>Diferencia encontradas entre el sistema tradicional y el sistema ABC.....</i>	17
Tabla 3	<i>Beneficios que proporciona el método de costeo TDABC.....</i>	23
Tabla 4	<i>Factores que impiden la aplicación del SGC en pymes.....</i>	26
Tabla 5	<i>Beneficios que otorga el SGC a las pymes según los autores estudiados</i>	28
Tabla 6	<i>Ventajas y desventajas de la aplicación del TDABC en las pymes de estudio ...</i>	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Esquema del desarrollo de la investigación.....	11
Figura 2 .	Flujo de asignación de costos bajo ABC.....	15
Figura 3.	Esquema de asignación del ABC.	16
Figura 4.	Esquema de cálculo del TDABC.	21
Figura 5.	Pasos para la implementación del TDABC	22
Figura 6.	Marco modificado del procedimiento del TDABC para Pymes.....	31
Figura 7.	Procedimiento del modelo Fuzzy Logic-TDABC.....	35

1. INTRODUCCIÓN

A principios del siglo XIX surgió la contabilidad de costos para responder los efectos del proceso de industrialización. Esta herramienta tuvo como propósito básico el cálculo de los costos de producción que necesariamente tenía que incurrir las industrias en la fabricación de sus productos. Con esta información la empresa realizaba las estimaciones de sus precios de venta y de esta forma, brindaban ofertas competitivas. La sustitución de los talleres manufactureros por las grandes fábricas y la participación de áreas de apoyo provocaron que los costos que intervenían indirectamente en la producción constituyan la mayor parte del costo total. Los cálculos de los costos de la mano de obra directa y de los materiales se desarrollaban con mayor rapidez a diferencia de los costos indirectos. La distribución de este tipo de costos era más compleja, dado que muchos productos hacían uso de los mismos recursos.

En la década de los 80, apareció la necesidad de establecer una contabilidad de gestión que apoye a la toma de decisiones gerenciales a un corto plazo (decisiones operativas y tácticas). Esto generó que los sistemas empleados tradicionalmente por la Contabilidad de Costos sean considerados obsoletos y no suficientes para brindar información exacta y relevante que requiere el empresario para decidir qué acciones proveerá beneficios

óptimos a su organización. Para solucionar la ineficiencia de los sistemas tradicionales, surgió el sistema basado en actividades (ABC) que se caracteriza por realizar una correcta asignación de los costos que intervienen de forma indirecta en la producción, y por posibilitar información precisa de los costos incurridos por la empresa. Sin embargo, este sistema de costeo seguía presentando ciertas desventajas para algunas organizaciones. Ante este problema, los académicos Kaplan y Anderson propusieron el Time Driven Activity- Based Costing (TDABC) como una alternativa de solución a las deficiencias encontradas en el método ABC convencional y, de esta manera, pueda adaptarse a la realidad de aquellas empresas que no cuentan con los medios suficientes para aplicar el sistema ABC como es el caso de las pequeñas y medianas empresas (pymes).

Este trabajo de investigación tiene como principal propósito mostrar evidencia disponible sobre la aplicación del TDABC en las pymes y conocer si este sistema de gestión de costos les ha otorgado los beneficios que los académicos Kaplan y Anderson afirman en la teoría. Para este propósito se estipularon los siguientes dos objetivos específicos: i) sintetizar la información encontrada en la revisión de la literatura sobre los antecedentes y la fundamentación teórica del TDABC y ii) mostrar las ventajas y limitaciones que han sido identificadas por los autores que han aplicado el TDABC en determinadas pymes de servicios y de manufactura. Respecto a la metodología empleada será una revisión bibliográfica a treinta artículos, los cuales estarán divididos en dos partes relacionados a los dos objetivos específicos con la finalidad de responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿La aplicación del sistema TDABC en las pymes otorgó los beneficios planteados por Kaplan y Anderson en la teoría?

2. METODOLOGÍA

La “*Revisión de la literatura*” ha sido la metodología usada en este trabajo de investigación que se ha efectuado en las bases académicas Ebsco, Scopus, Dialnet y Realdy por la calidad validada de la información que proporcionan. De esta manera se garantiza un estudio selectivo con información confiable que permita responder la pregunta formulada en esta investigación.

En total se encontraron 48 artículos relacionados con el tema y se detectaron que 5 de ellos se encontraban en más de una base académica y 3 eran trabajos de grado. Estos 8 artículos fueron excluidos, mientras que los 30 artículos seleccionados fueron clasificados en dos categorías. En la primera categoría se encuentra aquellos que proporciona información acerca de los antecedentes y de qué trata el ABC y su nuevo enfoque (TDABC). Los criterios de exploración utilizados fueron los conceptos ABC y TDABC en los títulos y en las palabras claves de los artículos seleccionados en esta categoría. Asimismo, se incluyó un libro relacionado a la gestión contable para complementar la información teórica.

En la segunda categoría se hizo uso de referencias bibliográficas sobre la aplicación del TDABC en pymes manufactureras y prestadoras de servicios con el propósito de conocer

los beneficios y las limitaciones que se evidenciaron. Los artículos seleccionados para la segunda parte del desarrollo de esta investigación han sido publicados dentro del periodo 2010 hasta mayo de 2019. Se utilizó como criterio de búsqueda las siguientes palabras: TDABC, pymes y Sistema de Gestión de Costos (SCG) en los títulos y en los keywords de los artículos. Cabe señalar que, se decidió realizar esta división con la finalidad de comprobar si la teoría coincide con la práctica y de esta manera, conocer si esta herramienta de gestión de costos otorgó todos los beneficios mencionados en la teoría a las pymes que fueron seleccionadas en este estudio.

Aunque ya existen investigaciones acerca de la aplicación del sistema TDABC en pymes específicas; aún no se ha realizado una investigación que agrupe los casos empíricos de este sistema de costeo para demostrar si el nuevo enfoque del ABC, propuesto por Kaplan y Anderson, otorga mejores beneficios que el ABC tradicional a este tipo de empresas. En la siguiente tabla se muestra de manera resumida la metodología empleada.

Tabla 1
Metodología aplicada en el trabajo de investigación

	1° Categoría	2° Categoría
Pregunta general de la investigación	¿La aplicación del sistema TDABC en las pymes otorgó los beneficios planteados por Kaplan y Anderson en la teoría?	
Preguntas específicas	¿Cómo surgió el nuevo enfoque del ABC y de qué trata?	¿Qué ventajas y desventajas obtuvieron las pymes que aplicaron el sistema de gestión de costos TDABC?
Palabras claves utilizadas en la búsqueda	<ul style="list-style-type: none"> • ABC • TDABC 	<ul style="list-style-type: none"> • SGC • Pymes • TDABC
Periodo de búsqueda		2010-2019
Bases académicas	Ebsco, Scopus, Dialnet y Realdy	

Fuente: Elaboración propia

3. DESARROLLO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de este trabajo de investigación ha sido dividido en dos partes. En el primer apartado se explica de manera sintetizada los antecedentes y la fundamentación teórica del ABC. Asimismo, se muestra cuáles son las ventajas que brindan respecto a los sistemas tradicionales y las limitaciones que impiden que sea aceptado por todas las organizaciones. Siendo estas limitaciones las razones de la aparición del TDABC, cuya definición y beneficios también serán expuestos en esta primera parte.

En el segundo apartado se muestra los estudios prácticos sobre la experiencia de las pymes respecto al uso de los sistemas de gestión de costos (SGC) y la aplicación del TDABC en empresas específicas, ya sean manufactureras o de servicio. Esta división nos permitirá conocer si la aplicación de este sistema de gestión de costos en la realidad de las pymes otorga los beneficios que plantean en la teoría los académicos Kaplan y Anderson. A continuación, se muestra un esquema que expone de manera resumida el contenido de cada subtema con sus ideas principales y los autores que se ha utilizado para cada uno de ellos.

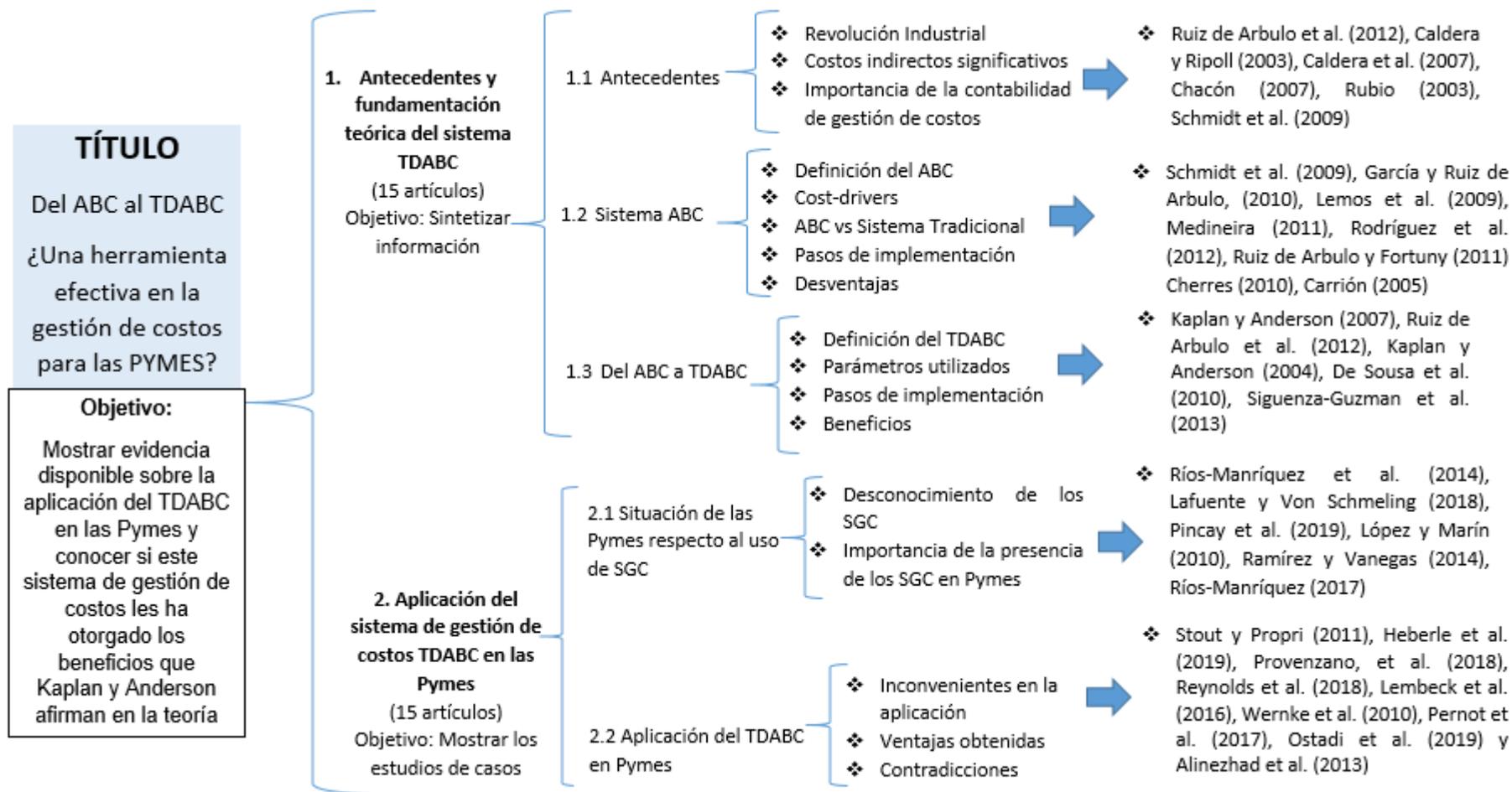


Figura 1. Esquema del desarrollo de la investigación. Fuente: Elaboración Propia

3.1. Antecedentes y fundamentación teórica del TDABC

3.1.1. Antecedentes

Con el tiempo la contabilidad de costos ha sido considerada como una herramienta muy valiosa e importante que permite asegurar la supervivencia de las organizaciones. Esta tiene origen a partir de los años 1880, cuando se inició la producción en masa de diversos productos para ser comercializados a nivel local. Los principales costos de las empresas de esa época eran los que estaban relacionados directamente a la producción del producto o servicio (mano de obra directa, materia prima e insumos); mientras que los costos indirectos se daban en mínimas proporciones. Los sistemas de información y la variedad de productos eran limitadas, por consiguiente, el sistema de costeo tradicional o costeo basado en el volumen de producción se adaptaba perfectamente a las empresas que cumplían con esas condiciones (Ruiz de Arbuló, Fortuny, Vintró y Basáñez, 2012).

Desde la llegada de la revolución industrial, se evidenció un incremento de los costos provenientes de los recursos utilizados de manera indirecta en la producción y con ellos, la necesidad de su reparto entre los diferentes productos. Los autores Caldera y Ripoll (2003) mencionaron que el nuevo contexto de manufactura caracterizada por el uso de grandes maquinarias y la participación de áreas de apoyo en la producción, hizo que los costos directos pasen a segundo plano y se generen costos indirectos significativos.

Esta situación generó que los sistemas de costos tradicionales empleados por las empresas sean considerados obsoletos, deficientes y poco convencionales por los profesores de Harvard Business School, Robert Kaplan y Robin Cooper, ya que no realizaban una correcta estimación de los costos indirectos que intervenían en la producción de un producto. Ellos afirmaban que estos sistemas de costeo distribuían estos tipos de costos mediante el uso de medidas poco eficientes basadas en algún factor relacionado con el volumen, como horas-hombre u horas-máquina; puesto que asumían una relación directa entre estos factores y los costos indirectos (Caldera et al., 2007).

A medida que los años pasaban, el mercado empresarial se hizo mucho más competitivo y contar con información precisa para asegurar la supervivencia de las organizaciones era fundamental. Para Chacón (2007), un sistema de costos que nutriera a las organizaciones de información oportuna y pertinente era sumamente importante, debido a que el sector económico se enfrentaba a mayores niveles de indecisión y necesitan de esta información para desarrollar estrategias que permitan obtener resultados óptimos. Por lo tanto, tener un sistema contable obsoleto era contraproducente para adaptarse a los nuevos entornos empresariales, por lo que el reto de las organizaciones era buscar herramientas que les permitieran crear ventajas competitivas para maximizar su productividad y reducir los costos de producción.

La incapacidad de proporcionar información precisa a los gerentes para la formulación de sus estrategias hizo que los sistemas tradicionales de costos sean percibidos como herramientas no útiles para satisfacer las nuevas exigencias que se presentaban en el nuevo mercado. Ante esta realidad, los académicos Kaplan y Cooper publicaron un trabajo de investigación, en donde dieron a conocer el sistema de costos basado en actividades, denominado ABC por sus siglas en inglés, como una alternativa de solución a las deficiencias que presentaba el sistema tradicional (Schmidt, Dos Santos y Leal, 2009).

Rubio (2003), en su artículo de investigación, argumentó que el ABC es una herramienta que permite la reducción de costos, satisface la escasez de información precisa que buscan las empresas para expandir su mercado y asegura el sostenimiento de una posición estratégica y competitiva en las organizaciones.

3.1.2. Sistema ABC

El sistema de costos basado en actividades (ABC) significó un gran avance para la contabilidad de costos, pues no solo es una herramienta contable sino también de gestión. Este sistema fue desarrollado en la década de los 80 por los estudiosos en temas contables y estrategias organizacionales, Robin Cooper y Robert Kaplan, quienes argumentaban que

en un entorno muy competitivo era necesario que las organizaciones cuenten con un sistema de costeo que les proporcione información detallada, pertinente y adecuada acerca de los costos incurridos en el proceso productivo. Principalmente de los costos indirectos, los cuales eran calculados de forma errónea por los sistemas tradicionales (García y Ruiz de Arbuló, 2011; Cherres, 2010; Lemos et al., 2009).

Además, ellos revolucionaron la manera de ver los costos en las empresas al mencionar que los recursos (costos y gastos) no son consumidos por los objetos de costos, sino que estos son consumidos por las actividades que ejecuta la empresa y que los bienes y/o servicios son lo que consumen las actividades. Cooper y Kaplan sostenían que los costos cambian según el volumen de actividad y no por el volumen de producción como normalmente se realiza con el método tradicional (García y Ruiz de Arbuló, 2010).

Para Cherres (2010), el modelo ABC tiene como propósito optimizar los procesos internos y los recursos; conocer los productos más rentables y realizar mejoras continuas en las operaciones productivas. Por lo tanto, este sistema se adecua a las necesidades cambiantes del entorno empresarial y proporciona información de gran utilidad para el desarrollo de acciones estratégicas frente a la competencia global.

El método ABC es considerado más realista en comparación de los sistemas rudimentarios, puesto que primero destina los costos de los recursos utilizados de forma indirecta a las actividades realizadas en producción para que luego, los costos de estas sean distribuidos a los objetos de costos u productos/servicios que consumen la actividad (Ver figura 2). Esta distribución se realiza a través de los inductores o generadores de costos, los cuales deben ser elegidos de manera adecuada, estableciendo una relación entre el costo a distribuir y la actividad. En cambio, el método tradicional se basa en el volumen de producción para asignar la distribución de los costos indirectos, atribuyéndole una proporción mayor del costo total indirecto incurrido a los productos que son fabricados en grandes cantidades, cuando en realidad dichos costos están causados por otros factores. Además, la

metodología del ABC engloba costos de las diferentes áreas de la organización como: marketing, administración, recursos humanos, producción, entre otros que pueden asociarse a los objetos de costo mediante las actividades (Lemos et al., 2009).

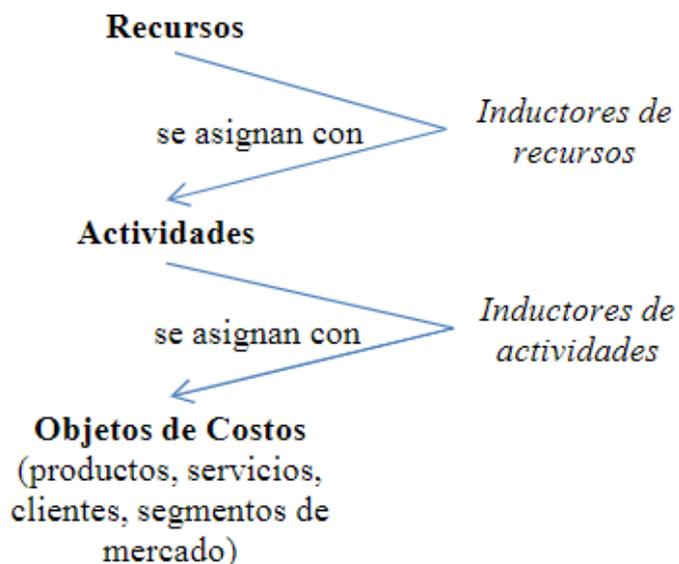


Figura 2 . Flujo de asignación de costos bajo ABC. Fuente: Focused Management (2003)

Medineira (2011) y varios de los autores utilizados para realizar esta investigación afirman que para entender a este sistema de costos es necesario identificar las actividades necesarias que se realizan en cada proceso de la organización, definir qué recursos emplean y en qué proporción los consume. Una actividad es considerada como una agrupación de tareas y es el resultado de la combinación de los recursos humanos, tecnológicos y financieros que componen la empresa. Los recursos son gastos necesarios que resultan de las operaciones realizadas para la fabricación de los bienes o la prestación de los servicios, los cuales se clasifican en directos (materia prima y salarios) y en gastos indirectos (depreciación, los alquileres y los servicios básicos). Siendo estos últimos gastos los más complejos de calcular o estimar.

Rodríguez, Naziri y Pelaez (2012), en su trabajo de investigación, explicó que los generadores o inductores de costo también llamados cost-drivers son los criterios utilizados para transferir los costos. Para identificar el inductor de costo adecuado, primero es

necesario evaluar cómo cada una de las transacciones identificadas consumen los recursos y luego cómo los objetos de costos consumen cada una de estas actividades. Según lo expuesto por este autor, para aplicar el sistema ABC se debe determinar dos tipos de cost-drivers: los inductores de recursos y los inductores de actividades.

Ruiz de Arbulo y Fortuny (2011) explican cómo el ABC realiza la distribución de los costos de producción. Ellos mencionan que los costos de los recursos que intervienen indirectamente en la producción son repartidos a las actividades a través del uso de los generados de recursos, los cuales son determinados en base a los factores que provocan el consumo de esos costos. Una vez hecho esto, se debe asignar las actividades a los bienes y/o servicios junto con los costos directos (mano de obra directa y materiales) incurridos para la elaboración del producto. Luego de haber realizado esta acción y sabiendo los costos de los productos, los autores mencionan que el gerente podrá conocer el beneficio que obtendrá por el objeto de costo (el margen bruto), tal y como se muestra en la figura 3.

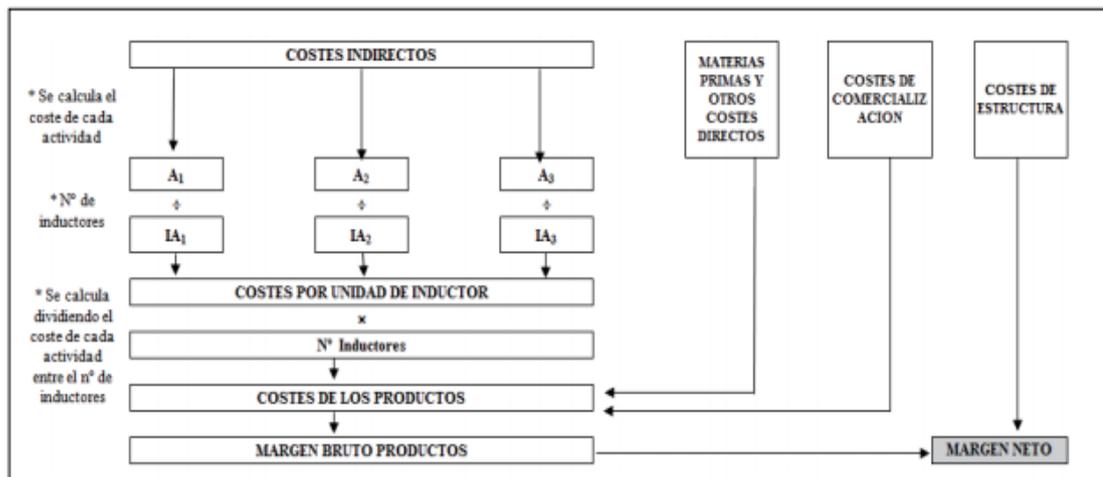


Figura 3. Esquema de asignación del ABC. Explica la distribución de los costos de producción utilizando el método ABC. Fuente: Ruiz de Arbulo y Fortuny (2011)

A partir de las investigaciones de varios autores utilizados para este trabajo de investigación se identificó las siguientes diferencias entre el sistema de costos tradicional y el sistema ABC.

Tabla 2

Diferencias encontradas entre el sistema de costos tradicional y el sistema ABC

SISTEMA TRADICIONAL VS SISTEMA DE COSTEO ABC	
Sistema Tradicional	Sistema ABC
Asigna los costos indirectos en base al volumen de producción.	Asigna los costos indirectos de producción en función de los recursos consumidos por las actividades.
Utiliza un criterio de asignación de costos indirectos a los productos: Horas hombre, horas máquina o volúmenes producidos.	Utiliza varios factores de asociación, buscando obtener el costo más real y preciso.
Se basa en la cantidad de producción para realizar la distribución de los gastos indirectos.	Utiliza inductores de costo para realizar la asignación de los gastos indirectos.
Los productos consumen costos.	Las actividades consumen costos, los productos consumen actividades.
Se preocupa en valorizar el proceso productivo.	Se preocupa por valorizar todas las áreas de la organización.

Nota: Las diferencias encontradas entre el método de costeo tradicional y sistema de costos basado en actividades es significativa, el ABC demuestra mayor eficiencia y se adapta a las exigencias del entorno empresarial actual. Elaboración propia a partir de los estudios del ABC utilizados en esta investigación.

Los pasos para la implementación del método ABC en las empresas tomando en cuenta las investigaciones ejecutadas por los autores Ostadi et al. (2019) y Rodríguez et al. (2012) son: i) Identifique qué actividades se realizan, ii) distribuya los costos de los recursos a las actividades haciendo uso de los inductores de recursos, iii) determine el inductor de actividad para cada una de las actividades identificadas, iv) calcule el costo unitario del inductor de la actividad dividiendo el costo total de la actividad entre el total de unidades realizadas v) calcule el costo unitario por objeto de costo, multiplicando el costo unitario del inductor por el consumo de unidades; agregándole los costos directos que le corresponde (Ruíz de Arbulo et al, 2011). Asimismo, para que la implementación del modelo de costeo ABC sea adecuado y exitoso es necesario establecer o seleccionar herramientas apropiadas que faciliten el manejo de información recolectada a través de las evaluaciones y entrevistas (Carrión, 2005).

Muchos de los trabajos que fueron utilizados para el desarrollo de esta investigación (Carrión, 2005; Ruiz de Arbulo et al., 2011; Rodríguez et al., 2012; Medineira, 2011; Lemos et al., 2009) coinciden en que el método de costeo ABC es una herramienta de auténtico valor y posee ventajas sobre el sistema tradicional, puesto que proporciona información verídica para la toma de decisiones estratégicas, afectando a diversas áreas de la organización como marketing, producción o recursos humanos. Sin embargo, no ha podido ganar aceptación universal por parte de los empresarios, debido a las siguientes razones: i) implica un proceso bastante largo debido a que necesita de entrevistas para recolectar información, ii) las empresas aseguran que la distribución de los costos indirectos se realiza de una manera subjetiva, lo que imposibilita la obtención de datos exactos, iii) los empleados en las encuestas no dan a conocer el tiempo improductivo, lo cual genera que los cost drivers sean calculados deduciendo que los recursos son siendo utilizados a su plena capacidad, iv) la inflexibilidad ante cambios o variantes en las actividades de un departamento hace que incremente el número de actividades, y por ende, el modelo sea más complejo.

3.1.3. De ABC a TDABC

Con la finalidad de resolver las ineficiencias que tenía el sistema ABC, Robert Kaplan y Steven Anderson desarrollaron un nuevo enfoque, al cual denominaron Time-Driven Activity Based Costing (TDABC). Estos académicos mencionaban que esta propuesta era más sencilla, barata y precisa que el cuestionado ABC. Además, afirmaron que este sistema de costeo podría ser adoptado por cualquier tipo de empresa, puesto que superaba las limitaciones que presentaba el ABC con respecto a su alto grado de subjetividad y la complejidad que implicaba su aplicación (Kaplan y Anderson, 2007).

Una de las características que diferencia al TDABC del ABC es que este sistema de costo ignora la fase de la distribución de los costos de los recursos a cada actividad identificada, ya que distribuye los costos a un departamento, o también denominado “grupo de

recursos". Solo necesita como inductor de costo al tiempo para distribuir los costos de las actividades a los productos u objetos de costo (Ruiz de Arbulo et al., 2012, De Souza et al., 2010).

Según los argumentos presentados por los profesores que diseñaron el método, los recursos como maquinarias, equipos y mano de obra tienen capacidades que pueden medirse de una manera más sencilla a partir del tiempo disponible para realizar la actividad, esto se identifica mediante la observación (cronometraje) y mediante entrevistas a los responsables (Ruiz de Arbulo et al., 2012).

La metodología del TDABC solo requiere la estimación de dos parámetros para cada departamento, las cuales son: la tasa de costo de capacidad suministrada y el tiempo para la realización de las actividades. Kaplan y Anderson (2007) sostiene que ambos parámetros son fáciles y rápidos de calcular. El primero de ellos se estima de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de costo de capacidad (Tcc)} = \frac{\text{Costo de capacidad suministrada}}{\text{Capacidad práctica de los recursos suministrados}}$$

Donde el numerador representa el costo total de los recursos suministrados en un departamento; mientras que el denominador se refiere al tiempo que está disponible los empleados y las máquinas para realizar las actividades en esta área menos los tiempos para los descansos programados, el mantenimiento, las reuniones y otras fuentes de falta de tiempo (Kaplan y Anderson, 2004, 2007). Para facilitar la estimación de la capacidad práctica los autores Kaplan y Anderson (2004) sostiene que puede ser calculada por los gerentes considerando un porcentaje de la capacidad teórica que en general es el 80% al 85%. Este cálculo es otro aspecto que distingue al TDABC, ya que no supone que los recursos están funcionando a su plena capacidad como lo hace el ABC convencional.

El segundo parámetro se refiere a la estimación del tiempo que se demora en realizar una unidad de cada actividad, el cual puede ser obtenido a través de la observación directa o

por medio de las entrevistas a los encargados, así lo sostiene Kaplan y Anderson (2007). En el caso de que se trate de una actividad especial, en donde se evidencie una variación de tiempo por las particularidades que presenta se requiere el uso de las ecuaciones de tiempo.

Las ecuaciones temporales son ecuaciones matemáticas de primer grado que se construyen para estimar el tiempo total que se necesita para ejecutar una determinada actividad, tomando en cuenta los factores que incrementan su tiempo estándar (Ruiz de Arbulo et al., 2012; Kaplan y Anderson, 2007).

Tiempo del proceso = Suma de tiempos de actividades individuales (STAI)

$$STAI = (\beta_0 + \beta_1.X1 + \beta_2.X2 + \beta_3.X3 + \dots + \beta_iX_i) = \beta_0 + \sum \beta_iX_i$$

En donde el coeficiente β_0 es el tiempo mínimo requerido para realizar la actividad básica, el coeficiente β_i es el tiempo incremental por modificaciones en la actividad y X_i es la variable que puede ser continuas (pesos, distancia) o discretas como el número de pedidos y el número de órdenes (Kaplan y Anderson, 2007). Los *time equation* permiten la flexibilidad del modelo TDABC ante cambios en el tiempo para la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Siendo esta otra peculiaridad que lo distingue del ABC convencional (Ruiz de Arbulo et al., 2012).

Para calcular la tarifa del inductor del costo por actividad es necesario multiplicar los dos parámetros hallados anteriormente. Una vez que se sumen los costos de las actividades que intervienen en un bien o servicio específico se conocerá cuál es su costo total (De Souza, 2010, Kaplan y Anderson 2004,2007). En la figura 4 se muestra de manera general cómo funciona el método TDABC.

Inductor de costo = Tiempo requerido para realizar la actividad x Tcc

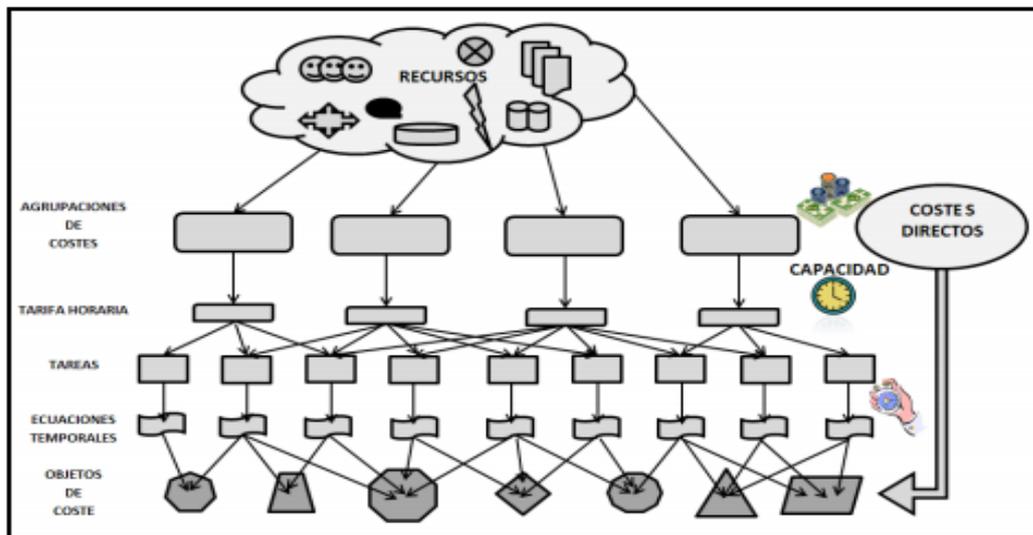


Figura 4. Esquema de cálculo del TDABC. Extraído de Ruiz de Arbulo, Fortuny, Vintró y Basáñez (2012).

Para que una empresa pueda aplicar el sistema TDABC necesita seguir los siguientes pasos que son señalados por el autor Rodríguez et al. (2012):

1. Identifique las actividades que utilizan los mismos medios para formar los “grupos de recursos”.
2. Calcule el costo total de cada conjunto de recursos formado.
3. Estime el tiempo que trabajan en promedio los empleados o están en funcionamiento las máquinas, sin tomar en cuenta el tiempo ocio como los descansos y el mantenimiento.
4. Divida el costo total de los recursos suministrados entre la capacidad práctica calculada en el paso 3 para obtener el costo por minuto de la capacidad en el departamento
5. Estime el tiempo necesario que un empleado requiere para completar una unidad de una determinada actividad. En el caso de que las actividades sean más complejas y tenga eventos que modifiquen el tiempo estándar en su realización es necesario crear ecuaciones de tiempo para calcular el tiempo total empleado en dicha actividad.

6. Calcule del costo del producto mediante la suma de los costos de las actividades involucradas para su elaboración. En donde el costo de una actividad es hallado mediante la multiplicación del tiempo consumido total por la actividad y la tasa de costo de capacidad hallada en el paso 4.

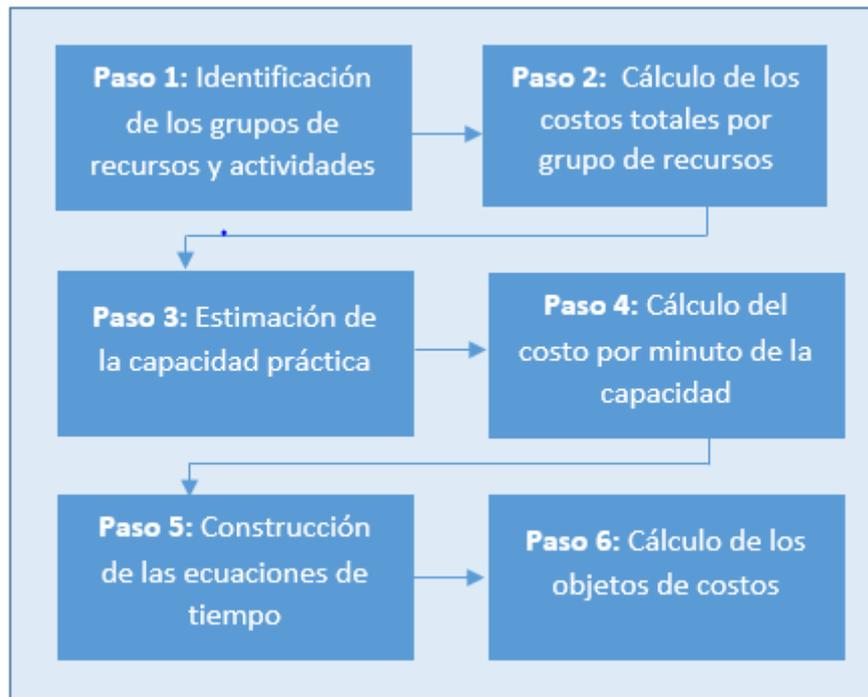


Figura 5. Pasos para la implementación del TDABC. Fuente: Elaboración propia

Siguenza-Guzman et al. (2013) realizaron un análisis a diferentes tipos de empresas que han aplicado el TDABC. Su estudio demostró que este método de costeo otorgó a la mayoría de ellas los siguientes beneficios, los cuales también son expuestos por Kaplan y Anderson (2007).

- **Simplicidad en su aplicación**, ya que solo se necesita estimar dos parámetros que son el tiempo necesario para la realización de las actividades y la tasa de costo por minuto, los cuales son fáciles de calcular según Kaplan y Anderson (2004). Esto a su vez provoca que no se requiera la capacitación del personal para hacer uso del método, ya que una persona sin conocimientos contables puede comprenderlo (Siguenza-Guzman et al, 2013).

- **Flexibilidad ante cambios en el tiempo** de ejecución de las operaciones mediante el uso de las ecuaciones temporales, las cuales toma en cuenta los posibles eventos que puede modificar el tiempo de una determinada actividad. Esto permite que el TDABC pueda adecuarse a situaciones operacionales complejas.
- Identificación de **actividades que no generan valor** y las que genera mayores costos. Esto se puede evidenciar cuando se estima el costo por actividad.
- **Conocimiento sobre la capacidad utilizada y no utilizada** en valores monetarios, lo cual ayuda a que los gerentes realicen una mejor distribución de los recursos materiales y manos de obra para la realización de las actividades, logrando así la eficiencia de los procesos.
- **Actualización rápida de los datos** del modelo mediante el uso de sistemas informáticos como el ERP, lo cual provoca la eliminación de las entrevistas cada vez que exista cambios que alteren el proceso.

Estos beneficios permiten la superación de las limitaciones del ABC con respecto a su gran complejidad y el alto costo que implicaba su implementación. En el siguiente cuadro se muestra otros beneficios que ofrece el TDABC a las organizaciones que lo aplican según los autores seleccionados para el desarrollo de esta primera parte del trabajo de investigación.

Tabla 3
Beneficios que proporcionan el método de costeo TDABC

Beneficios	Autores
Proporciona información detallada y precisa para la toma de decisiones gerenciales	Schmidt et al.,(2009), Rubio (2003), Carrión (2005)
Reducción de costos.	García y Ruiz de Arbulo (2011), Rubio (2003), Caldera y Ripoll (2003)

Mejora la asignación de costos de las organizaciones.	Schmidt et al.(2009), Caldera et al. (2007), García y Ruiz de Arbulo (2011), Medineira (2011), Lemos et al., (2009)
Permite un posicionamiento estratégico.	Rodríguez et al. (2012), Caldera y Ripoll 2003), Kaplan y Anderson (2007)
Permite conocer los productos rentables	Kaplan y Anderson (2007), Rodríguez et al. 2012, Lemos et al., (2009).
Permite desarrollar estrategias competitivas.	Cherres (2010), De Sousa et al. (2010)
Permite realizar un análisis mejorado de los costos.	Medineira (2011), De Sousa et al. (2010),
Mejora la productividad de la empresa.	De Sousa et al. (2010), Caldera et al. (2007)
Permite realizar un diagnóstico de la situación actual de las organizaciones.	De Sousa et al. (2010), Lemos et al., (2009), García y Ruiz de Arbulo (2010)

Fuente: Elaboración Propia

Kaplan y Anderson (2004,2007) mencionan que estos no son los únicos beneficios que proporciona el TDABC, ellos exponen en su artículo que este sistema de costeo también reduce la subjetividad presentada en el ABC, puesto que elimina las encuestas realizadas a los trabajadores que eran necesarias para la construcción del modelo.

3.2. Aplicación del sistema de gestión de costos TDABC a las pymes

3.2.1. Situación de las pymes respecto al uso de los SGC

Los estudios realizados por Ríos-Manríquez, Muñoz y Rodríguez-Vilariño (2014), Lafuente y Von Schmeling (2018) demostraron que la mayoría de las pymes de México y del Paraguay hacen uso del método de costeo tradicional, siendo los más utilizados el costeo variable y el costeo por absorción. La recolección de datos se basó en entrevistas a los gerentes de las pequeñas y medianas empresas mexicanas y a los directivos de las pymes pertenecientes a la Asociación de Industriales Gráficos del Paraguay (AIGP). En estas dos investigaciones, se evidenció que el desconocimiento de las herramientas modernas de gestión de costos fue el principal motivo por el cual las compañías encuestadas no las aplicaban.

En Ecuador se realizó una encuesta a 36 gerentes del área de contabilidad de las pymes ubicadas en Manta con la finalidad de conocer si estas empresas han implementado el ABC. El resultado obtenido fue que la utilización de este método de costeo era relativamente baja. La mayoría de los encargados de esta área desconocían o no estaban actualizados sobre la información de la herramienta ABC, siendo este el principal motivo por el cual hacen uso de sistemas poco eficientes que no les permite gestionar sus costos. Los encuestados que sí tenían conocimiento de esta herramienta de gestión manifestaron que las pymes no contaban con los recursos suficientes para implementar un software ABC y que no les resultaba beneficioso, ya que implicaba costos adicionales como la capacitación del personal para que pueda manejar adecuadamente este instrumento de costeo (Pincay, Sabando y Molina, 2019).

Los autores Ríos Manríquez et al. (2014) obtuvieron resultados similares cuando encuestaron a los gerentes de las pymes de México. Ellos consideraron que las barreras que impiden el uso del sistema ABC en las pymes de México se basaban principalmente en la complejidad que implica su implementación y lo costoso que podría resultarles. Ríos Manríquez et al. (2014) y Pincay et al. (2019) dedujeron que los directivos no consideran al sistema de costos como un instrumento de gestión para la toma de decisiones estratégicas, sino solo como una fuente de resultados.

Esta conclusión también es compartida por López y Marín (2010), quienes consideran que este tipo de organizaciones hacen uso de los sistemas contables solo para satisfacer información acerca de sus finanzas y cumplir con las obligaciones legales que los organismos gubernamentales les exigen. Ellos plantean que la poca importancia que le dan las pymes mexicanas a los sistemas de gestión de costos es la principal causa por la cual los gerentes perciben a la aplicación de un sistema de costeo moderno como un significativo gasto y no como una inversión que le generará mayor rendimiento a largo plazo.

Para mostrar de forma resumida los factores que impiden la implementación de un SGC en una pyme se realizó el siguiente cuadro:

Tabla 4
Factores que impiden la aplicación del SGC en pymes

FACTORES	AUTORES
Desconocimiento de las herramientas de gestión de costos	Ríos-Manríquez et al. (2014), Lafuente y Von Schmeling (2018), Pincay et al. (2019)
Complejidad en su implementación	Ríos Manríquez et al. (2014), López y Marín (2010), Pincay et al. (2019)
Herramienta costosa	López y Marín (2010), Pincay et al. (2019)

Fuente: Elaboración propia

Las pymes representan una gran parte de la economía de los países emergentes. Por ende, es importante que cuenten con herramientas que permitan su desarrollo óptimo. Una de estas herramientas estratégicas son los Sistemas de Gestión de Costos (SGC), los cuales brindan información valiosa para que sea analizada por los gerentes y puedan tomar decisiones efectivas.

Los SGC mejoran el rendimiento de este tipo de empresas, debido a que brindan información más precisa sobre la rentabilidad del bien o servicio y asigna los costos indirectos incurridos en la producción haciendo uso de medidas más eficientes que los sistemas tradicionales; y de esta manera, los empresarios pueden tomar decisiones acerca del precio del producto, eliminar aquellos que no son rentables o realizar mejoras en los procesos de manufactura o de servicio, siendo estas dos acciones últimas las que permiten disminuir los costos de producción e incrementar las ganancias (López y Marín, 2010). Estas ventajas se evidenciaron en una de las pymes encuestadas en el trabajo de investigación de Pincay, Sabando y Molina (2019), la cual adoptó el sistema ABC sólo en un área específica por la complejidad que implicaba su implementación.

Ríos-Manríquez (2017) realizó un estudio acerca de la influencia que tiene los SGC en los indicadores empresariales de las pymes. La autora hizo un análisis correlacional a 617

empresas mexicanas. Las variables utilizadas en esta investigación fueron: margen de utilidad neta, margen de utilidad bruta, rentabilidad, crecimiento de ventas y crecimiento sostenido. Siendo estos tres últimos indicadores empresariales los influenciados de manera positiva y significativa por los SGC.

Esta investigación tuvo como finalidad aportar conocimiento acerca de los beneficios que brinda el SGC, especialmente en el crecimiento sostenido de las Pymes, en su rentabilidad y el crecimiento de sus ventas. La investigadora concluyó que a medida que este tipo de organización adopte un sistema de costos que se ajuste a su realidad podrá tomar decisiones favorables y de esta manera también contribuirá a la economía del país donde desarrolle sus actividades comerciales.

En Colombia se llevó a cabo un estudio a 77 micros, pequeña y medianas de empresas (Mipymes) de Bogotá con la finalidad de conocer la problemática que presentan en relación a la identificación y el control de sus costos. Los resultados mostraron que el 52% de estas empresas encuestadas cuentan con un sistema de costos. Estas Mipymes han obtenido mejores resultados financieros y rentabilidades superiores, en comparación de aquellas que no hacen uso de algún sistema de costos (Ramírez y Vanegas, 2014). Este estudio corrobora lo afirmado por Ríos-Manríquez (2017), ya que la presencia de un sistema de costos en las 40 Mipymes encuestadas ha influenciado de forma positiva en su rentabilidad.

Por lo tanto, es de suma importancia que las Pymes cuenten con un instrumento que les permita gestionar sus costos con el propósito de mejorar su competitividad en el actual entorno empresarial. Como señaló Ramírez y Vanegas (2014) "Las Mipymes deben comprender que para lograr mayor competitividad es necesario establecer un control sobre sus costos por medio de un sistema que les permita tomar decisiones en tiempo real, es decir tener información eficiente y precisa" (p.803).

En síntesis, los autores mencionan que los tres principales beneficios que otorga los SGC a las Pymes según sus estudios realizados son cuatro: incremento de la rentabilidad,

precisión en la información sobre la rentabilidad de sus productos, mejoras en el proceso productivo y la mejora de su competitiva (ver la tabla 5). Para que un SGC proporcione estos beneficios el sistema de costos que escoja este tipo de organizaciones deben adecuarse a sus necesidades (Ríos-Manríquez, 2017). Y según las investigaciones expuestas el método ABC no es la herramienta idónea por la complejidad y lo costoso que podría resultarles su implementación, por lo tanto, es necesario conocer si el nuevo enfoque del ABC podría ser una herramienta viable o no para las Pymes.

Tabla 5

Beneficios que otorga el SGC a las pymes según los autores estudiados

BENEFICIOS	REFERENCIAS
Incremento de la rentabilidad	Ramírez y Vanegas (2014), Ríos-Manríquez (2017)
Información precisa sobre la rentabilidad de los productos	Ríos-Manríquez (2017), Pincay et al. (2019)
Mejoras en el proceso productivo	López y Marín (2010), Pincay et al. (2019), Von Schmeling (2018)
Mejora su competitividad	Ramírez y Vanegas (2014)

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. Aplicación del TDABC en pymes

La revisión bibliográfica revisada proporcionó evidencia empírica sobre los beneficios que ofrece el sistema de costeo TDABC y las limitaciones que se presentaron al momento de su aplicación a determinadas Pymes manufactureras y prestadoras de servicios con la finalidad de verificar la superioridad del TDABC en relación con el ABC, defendida por Kaplan y Anderson (2007).

Stout y Propri (2011) realizaron una prueba piloto del sistema de costeo TDABC a dos procesos comerciales de una organización mediana que se dedica a la fabricación de productos electrónicos. Esta empresa manufacturera utilizaba el método ABC convencional para calcular las estimaciones del rendimiento de sus ventas y las estimaciones de inversión. A pesar de que, este sistema de costeo realizaba un mejor control de los costos que el

sistema tradicional anteriormente utilizado, el ABC aún presentaba limitaciones y traía ciertas desventajas en la distribución de los costos de las actividades a los productos. Las desventajas encontradas eran el alto nivel de subjetivismo y la ausencia de flexibilidad a medida que las condiciones operativas eran modificadas.

Una vez realizada la aplicación del TDABC en estos dos centros de costos, los investigadores llegaron a la conclusión que dicha herramienta fue más viable que el ABC porque su aplicación fue menos compleja, el modelo fue más flexible ante un cambio en la producción y otorgó información de gran valor a la pyme en estudio sobre el costo de la capacidad disponible que no está siendo utilizada en cada centro. Estos autores mencionan que el uso de las ecuaciones temporales hace que el modelo sea más fácil de actualizar. También resaltaron la importancia de los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) en la implementación de este sistema de costeo, el cual no es necesario que sea un paquete costoso como PeopleSoft o SAP. Estos autores emplearon el ERP en SaaS que les permitió la eliminación de las encuestas mensuales, el desarrollo de las ecuaciones de tiempo y el procesamiento de una serie de actividades, considerándolo una herramienta fundamental para el éxito de este método de costeo.

Los autores Herbele et al. (2019) realizó un estudio sobre la aplicación del TDABC a una pequeña línea de producción de refrigeradores para conocer las ventajas y limitaciones que se presentaron. Estos investigadores llegaron a la conclusión que dicho sistema otorgó dos grandes ventajas. En primer lugar, le permitió conocer a esta pequeña industria los costos de producción incurridos para la elaboración de cada producto sin necesidad de hacer uso de un software especializado. Cabe señalar, que estos autores realizaron los cálculos y el procedimiento del sistema de costeo TDABC mediante las hojas de cálculo Excel, ya que no contaba con un sistema ERP como en el caso desarrollado por Stout y Propi (2011). Esto demostró la facilidad de su implementación. En segundo lugar, el TDABC permitió identificar

el valor monetario de la inactividad de la fábrica en función de la capacidad instalada y utilizada de cada uno de los procesos productivos.

Mientras se reduzca la complejidad de la implementación de este método de costeo mediante el uso de las hojas de cálculo como reemplazo del ERP, esto tiende a afectar la precisión de información proporcionada para la toma de decisiones (Provenzano, et al., 2018). Además, estas ventajas no compensan la caída en la calidad de la información, debido a la mayor subjetividad en la estimación de los tiempos de cada actividad realizada. Por ende, la supuesta superioridad de TDABC sobre ABC es cierta solo en términos de facilidad de implementación y la posibilidad de medir la capacidad inactiva (Heberle et al., 2019).

El procedimiento de aplicación del método de costeo TDABC, a pesar de ser menos complejo y simple que el sistema ABC convencional, podría resultar no viable para las pymes manufactureras que cuentan con una amplia gama de productos y recursos limitados. Ante ello, los autores Reynolds et al. (2018) propusieron un marco modificado del procedimiento sostenido por Kaplan y Anderson para este tipo de empresas.

Este estudio demostró que es posible lograr beneficios si su aplicación se centra solo en los productos claves de la organización, es decir, en aquellos que pasan por todos los procesos primarios de la empresa para que, posteriormente, los datos de costos obtenidos sean extrapolados en la fábrica. El procedimiento propuesto por estos investigadores se basaba en doce pasos (ver figura 6). Su aplicación fue realizada a una pyme sudafricana especializada en la fabricación de una amplia gama de productos personalizados, siendo su producto clave las persianas PVC, ya que intervenía en los seis procesos básicos de la empresa: corte, soldadura, costura, ventas, administración y montaje. Para la extrapolación de los resultados consideraron que el porcentaje de volumen de ventas calculado de ese producto será igual al porcentaje de los recursos consumidos en cada proceso. En el caso práctico, los ingresos de todas las persianas de PVC representaban el 4.81% del total de ventas. Por ende, el proceso ventas consumió el mismo porcentaje del costo total de los

recursos asignados para ese departamento, el cual en unidades monetarias es R1 726.94. Este dato se extrapola a R35 903.12. De esta manera, el gerente pudo conocer el costo total incurrido en cada proceso y el costo de la capacidad disponible no utilizada. Con este estudio los autores identificaron que existe altos costos de alquiler en el área de costura por el espacio no utilizado y que la actividad soldadura era un cuello de botella, la cual estaba afectando la productividad de la empresa.

Asimismo, estos autores no estaban de acuerdo con la opinión de Stout y Propri (2011) al afirmar que es importante que la organización que aplique este sistema de costeo necesite un sistema ERP, ya que con el uso de las hojas de cálculo de Excel fue más que suficiente.

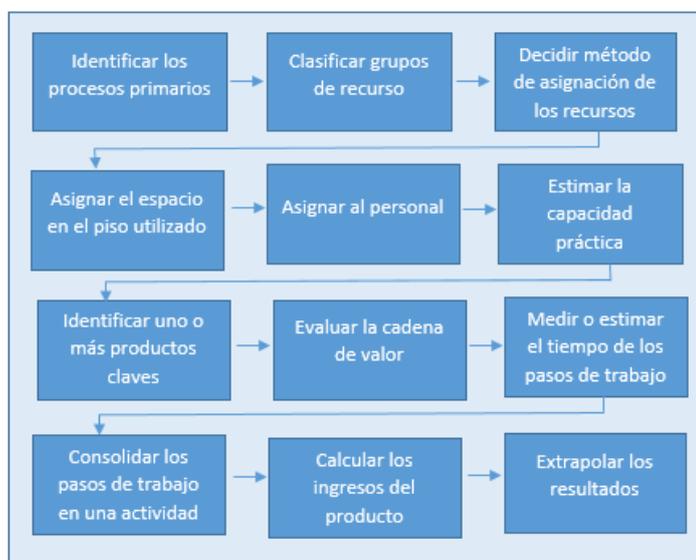


Figura 6. Marco modificado del procedimiento del TDABC para pymes. Fuente: Reynolds et al. (2018)

Mediante una encuesta realizada a 34 profesores e investigadores brasileños especializados en contabilidad, los autores Provenzano et al. (2018) pudieron conocer cuál es su percepción acerca de los sistemas de costos basados en actividades. La gran mayoría de ellos consideraron que el método de costeo TDABC no presenta una mejora de la subjetividad de la información que Kaplan y Anderson sostiene en la teoría. Para ellos, el uso del tiempo como único inductor de costos no permite la obtención de información precisa sobre los costos que requieren los empresarios para realizar

decisiones efectivas, dado que el uso de las ecuaciones de tiempo no mide de manera exacta las actividades que realizan las empresas.

Además, este grupo de profesores mencionan que este método de costeo no proporciona información objetiva acerca de la capacidad inactiva. Ellos no están de acuerdo con el postulado de los académicos Kaplan y Anderson (2004):

(...) la capacidad práctica se estima como un porcentaje, digamos 80% u 85%, de la capacidad teórica. Es decir, si un empleado o máquina normalmente puede trabajar 40 horas a la semana, se podría suponer que la capacidad práctica es de 32 horas a la semana. Esto permite una estimación del 20% del personal que está descansando, llegando o saliendo, leyendo o comunicando asuntos no relacionados con el trabajo, y el 20% de la máquina puede deberse a mantenimiento, reparación y fluctuaciones en la báscula. (p.134)

Para los expertos, la capacidad no puede ser considerado como una variable estática, ya que puede variar por diferentes factores como el Know-how que incrementa la capacidad del operario para realizar una actividad, lo cual provoca un cambio en el tiempo de su ejecución e incluso el tiempo de producción de una máquina puede mejorar.

Lembeck et al. (2016) realizaron una investigación sobre la aplicación del método de costeo TDABC a una pequeña empresa manufacturera del sector textil con el fin de identificar el factor que genera su subjetividad. Estos autores argumentaron que el uso de la “tasa de capacidad (por minuto)” es el responsable del aumento del subjetivismo, debido a que el método de costeo TDABC no toma en consideración los recursos específicos que son consumidos por cada una de las actividades para la elaboración de un determinado producto, sino que asume que todas las actividades hechas en un departamento o proceso productivo específico tendrán el mismo costo por minuto de ejecución. Los académicos Kaplan y Anderson (2007) aseguran en su teoría lo siguiente:

Calcular los costos por departamentos es, según nuestra experiencia, la manera más sencilla y rápida de construir un modelo de TDABC. Pero el coeficiente de costos de un departamento sólo es válido si la combinación de recursos suministrados es aproximadamente la misma para todas las actividades y transacciones realizadas en él. Este supuesto deja de ser cierto si las actividades y transacciones del departamento emplean diferentes recursos. (p.77)

Sin embargo, esto no sucede en la realidad, ya que la cantidad de trabajadores, los salarios, el área utilizada, el consumo de electricidad de las maquinarias de un proceso productivo pueden presentar variantes entre ellos. A la conclusión que llegaron Lembeck et al. (2016) fue que el TDABC no benefició a esta pequeña empresa, puesto que la ejecución de las actividades de cada proceso productivo (corte, costura y acabado) no consumen los mismos recursos y, por ende, no se cumple con el supuesto “misma combinación de recursos suministrado” por departamento o proceso que plantean Kaplan y Anderson en la teoría. Este grado de subjetividad en la obtención de los costos resta importancia a las ventajas obtenidas que fueron similares al estudio de Heberle et al. (2019), pues también pudieron medir la capacidad inactiva y les resultó fácil su aplicación. Asimismo, pudieron conocer la rentabilidad de los 4 productos seleccionados para su trabajo de investigación, las cuales estaban por debajo de los cálculos realizados por los sistemas de costos rudimentarios.

Wernke et al. (2010) también llegaron a la misma conclusión cuando aplicaron el sistema TDABC al sector de mantenimiento de una empresa que presta servicios de transporte. La simplicidad del modelo TDABC resultante de la aplicación de una única tasa de capacidad para estimar el costo por minuto de las transacciones realizadas en este sector, no les permitió la obtención de resultados objetivos. Estos autores sostienen que en entornos empresariales donde se realizan numerosas actividades con diversos niveles de especialización de los trabajadores, como en el sector de mantenimiento, no resulta conveniente aplicar esta herramienta de gestión de costo, a pesar de los beneficios que le otorgó a esta pyme a diferencia del ABC como la flexibilidad del modelo para las actualizaciones de los datos mediante el uso de las ecuaciones temporales y el cálculo de la capacidad disponible no utilizada que representaba un gasto de R 6011.79, siendo considerada alta por el gerente de la pyme.

Asimismo, manifestaron en su investigación que el método TDABC podría resultar útil en un contexto donde se realicen actividades administrativas, por ejemplo, las que se efectúan en

el sector de cuentas por cobrar, en donde el consumo de los recursos suele ser muy similar en las distintas actividades. De esta manera, se cumpliría con el supuesto “misma combinación de recursos suministrado” por departamento (Kaplan y Anderson, 2007).

El estudio realizado por Pernot et al. (2017) pudo comprobar esta afirmación. Estos investigadores aplicaron el sistema TDABC al servicio de préstamo interbibliotecario de la biblioteca Arenberg de la Universidad Católica de Lovaina, cuyo consumo de recursos tiende a ser muy similar en las actividades identificadas. Esta Pyme utilizaba el sistema ABC convencional para la gestión de costos. A pesar de que dicho sistema le proporcionaba información más detallada sobre sus costos indirectos para que la administración pueda tomar decisiones efectivas, también le causaba problemas; ya que la configuración y la actualización del sistema ABC les resultaba muy costoso.

Las ecuaciones de tiempo permitieron que estos dos autores identifiquen las actividades que demandaban más tiempo y, por ende, significaba un incremento del costo total del servicio. Con esta información el administrador de la biblioteca pudo tomar las medidas convenientes para disminuir el tiempo que se demora el manejo de solicitudes específicas de los clientes. Los investigadores concluyen que esta técnica innovadora puede favorecer a la prestación de mejores servicios de biblioteca a menores costos. Asimismo, aseguran que con esta investigación muestran que el sistema de costeo TDABC aplicado a un servicio sí logra los beneficios postulados en la teoría.

Con la finalidad de que el TDABC pueda ser aplicado en sectores de servicio con grandes variaciones en los costos y en los tiempos, los autores Ostadi et al. (2019) y Alinezhad et al. (2013) propusieron utilizar la lógica difusa (fuzzy logic) basándose en el enfoque difuso triangular, ya que es más fácil de utilizar y comprender a diferencia de los otros enfoques (trapezoidales, en forma de campana, entre otros). De esta manera, los autores calcularon con mayor precisión los dos parámetros que requieren el sistema TDABC.

El enfoque de los números difusos triangulares consiste en estimar tres valores: el valor más pequeño, el valor más posible y el valor más grande. La selección de estos valores se realiza mediante el método difuso Delphin que se basa en preguntar a los encargados sus predicciones de dichos valores y hasta que los valores obtenidos sean lo suficientemente sensatos o se alcance una cierta estabilidad, se detiene este método. Se determina que los valores son estables cuando el coeficiente de variación es el menor posible y similar en los tres valores. A través del método de defuzzificación se escoge el valor verdadero posible, el cual es obtenido al promediar los tres valores seleccionados en el método Delphin (Ostadi et al., 2019; Alinezhad et al., 2013). En la siguiente figura se muestra de forma resumida el procedimiento del modelo propuesto por estos dos autores.

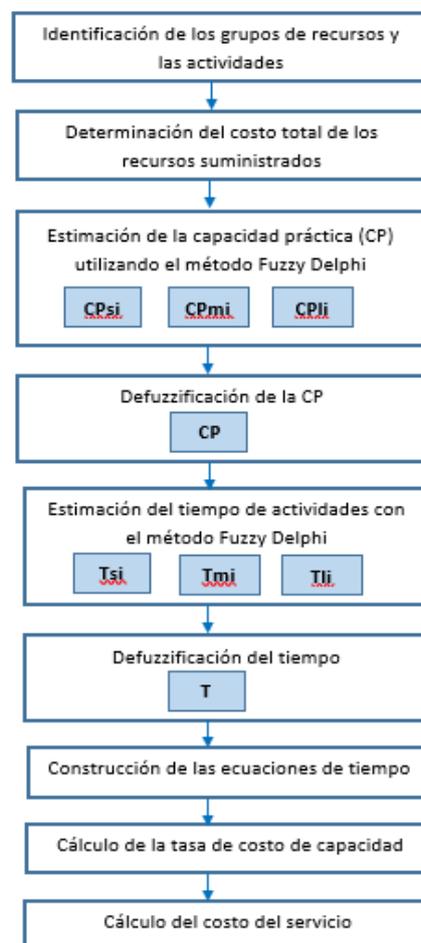


Figura 7. Procedimiento del modelo Fuzzy Logic-TDABC propuesto por Ostadi et al. (2019) y Alinezhad et al. (2013). Fuente: Elaboración propia.

Ostadi et al. (2019) aplicaron el modelo Fuzzy Logic-TDABC (FL-TDABC) a un servicio de atención médica con la finalidad de determinar el costo exacto de las pruebas que se realizan en el laboratorio. Los costos de las siete pruebas seleccionadas para su investigación discreparon con los resultados obtenidos del método TDABC que fue aplicado por la pyme antes. Con estos datos demostraron que existe una sobreestimación y subestimación de los precios de algunos test. Esto se debe principalmente a que el TDABC no cubre la gran variación que existe en el tiempo de proceso y en los costos de los recursos consumidos por las actividades realizadas por cada tipo de prueba. Las principales causas de estas variaciones son los niveles desempeño del personal médico y el número de pacientes tratados.

Otro estudio que sostuvo la combinación del Fuzzy Logic con el TDABC fue realizado por los autores Alinezhad et al. (2013), quienes aplicaron el FL-TDABC al servicio al cliente, en donde se encuentra los siguientes centros de costos: proceso de pedidos, procesos de quejas y verificación de crédito. Este modelo estimó la capacidad práctica de manera objetiva con los números difusos triangulares y no basándose en un porcentaje aleatorio que sugiere Kaplan y Anderson (2007), de esta manera se muestra una tasa de costo de capacidad real. Con el uso del método Delphi estimó el tiempo que requiere la realización de cada actividad. Al igual que el estudio realizado por Ostadi et al. (2019), pudieron identificar la capacidad utilizada y no utilizada de manera más precisa. Ostadi et al. (2019) y Alinezhad et al. (2013) llegaron a la conclusión que este modelo propuesto reduce la vaguedad de los datos encontrados en el TDABC y a la vez, brinda información adicional sobre los costos en situaciones peores o mejores.

3.3. Resultados y discusión de la investigación

De la revisión bibliográfica realizada a los artículos de aplicación del sistema TDABC en determinadas pymes de manufactura y de servicios, se pudo conocer cuáles son las

ventajas y desventajas que los autores identificaron cuando implementaron el modelo en este tipo de organizaciones, las cuales son mencionadas en la siguiente tabla.

Tabla 6

Ventajas y desventajas de la aplicación del TDABC en las pymes de estudio

		PYMES	
		Manufactureras	Servicios
VENTAJAS	Simple de aplicar	Stout y Propi (2011) Heberle et al. (2019) Reynolds et al. (2018) Lembeck et al. (2016)	Pernot et al. (2017) Wernke et al. (2010)
	Actividades que no generan valor	Heberle et al. (2019) Reynolds et al. (2018) Lembeck et al. (2016)	Pernot et al. (2017)
	Flexibilidad ante cambios en la producción	Stout y Propi (2011) Heberle et al. (2019) Reynolds et al. (2018) Lembeck et al. (2016)	Pernot et al. (2017) Wernke et al. (2010) Ostadi eta al. (2019) Alinezhad et al. (2013)
	Medición de la capacidad inactiva	Stout y Propi (2011) Heberle et al. (2019) Reynolds et al. (2018) Lembeck et al. (2016)	Wernke et al. (2010) Ostadi et al. (2019) Alinezhad et al. (2013)
DESVENTAJAS	Aumento de la subjetividad	Heberle et al. (2019) Reynolds et al. (2018) Lembeck et al. (2016)	Wernke et al. (2010)
	Falta de precisión en la información proporcionada	Heberle et al. (2019) Reynolds et al. (2018) Lembeck et al. (2016) Provenzano et al. (2018)	Wernke et al. (2010)

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el cuadro, la gran mayoría de las pymes analizadas en este trabajo de investigación obtuvieron las 4 ventajas que Singueza-Guzman (2013) identificó, cuando realizó una revisión literaria sobre la aplicación del TDABC a diferentes tipo de organizaciones. Del total de las ventajas identificadas, tres son las que diferencia a este sistema de gestión de costos del ABC, las cuales son: la medición de la capacidad inactiva, la simplicidad y la flexibilidad del modelo.

Los autores mencionaron que no es complejo aplicar el TDABC, ya que solo se necesita estimar los dos parámetros que requiere el modelo: la tasa de costo de capacidad y el tiempo de cada actividad. Esto a su vez significó que ya no era necesario capacitar a los empleados para que utilicen el sistema, ya que cualquier persona del área de contabilidad puede comprender la metodología. Además, los autores sostienen que el modelo es flexible ante cambios en la producción por el uso de las ecuaciones temporales, las cuales deben realizarse en un software. Los autores Stout y Propi (2011) utilizaron el sistema ERP, considerándolo una herramienta esencial para que la aplicación del TDABC sea efectiva. Sin embargo, autores como Reynolds et al. (2018), Wernke et al. (2010) y Heberle et al. (2019) sostienen que el uso de las hojas de cálculo es más que suficiente. Otra ventaja mencionada fue la medición de la capacidad inactiva, todas las pymes en estudio pudieron calcular su valor monetario, siendo un monto mayor al que fue estimado por los sistemas tradicionales.

Respecto a las desventajas, los autores sustentaron que el TDABC no supera la subjetividad generada por el ABC. Siendo esta la principal diferencia entre estos dos sistemas de costos, así lo sostiene Kaplan y Anderson en las dos investigaciones que realizaron. Según los autores seleccionados para este estudio, existen tres factores que generan el alto grado de subjetividad, los cuales imposibilitan la obtención de información precisa.

- El uso de una **única tasa de costo de capacidad por departamento** que considera que todas las actividades realizadas en él hacen uso de una misma combinación de recursos y, por ende, tendrán el mismo costo por minuto de ejecución. Sin embargo, en las pymes seleccionadas del sector manufactura (Stout y Propi, 2011; Heberle et al., 2019; Reynolds et al., 2018; Lembeck et al., 2016) y en el caso del servicio de mantenimiento (Wernke et al., 2010), unas actividades pueden consumir ciertos recursos que otras no, haciendo que la teoría

no se cumpla con la realidad. Según Wernke et al. (2010), la aplicación del TDABC podría resultar efectiva en servicios administrativos, en donde el consumo de los recursos suele ser muy similar en las distintas actividades, como el caso del servicio bibliotecario que fue estudiado por el autor Pernot et al. (2017).

- En el presente trabajo de investigación, se pudo apreciar que la mayoría de los autores **reemplazaron el software ERP por las hojas de cálculo**, ya que las pymes de sus respectivos estudios no contaban con esta herramienta informática. Esto generó la imprecisión de los datos, ya que necesitaban entrevistar a los encargados para recolectar los datos necesarios para las estimaciones de los dos parámetros que requiere el modelo TDABC.
- En el estudio realizado por el autor Provenzano et al. (2018), los especialistas de contabilidad manifestaron que no se puede **considerar a la capacidad práctica como un porcentaje fijo** de la capacidad teórica (80% u 85%), como lo recomienda Kaplan y Anderson (2004), debido a que varía en función del know-how y el desempeño de los trabajadores. Esto afecta directamente al tiempo que demora los empleados en ejecutar las actividades, ya que un trabajador con mayor conocimiento y mejor desempeño realiza la actividad en un menor tiempo que un empleado menos capacitado.

3.4. Hallazgos de la investigación

Mediante la revisión bibliográfica se obtuvo dos hallazgos que están relacionados con la modificación del procedimiento del TADBC definido por Kaplan y Anderson, los cuales fueron propuestos por los autores Reynolds et al. (2018), Ostadi et al. (2019) y Alinezhad et al. (2013).

- La primera modificación realizada por Reynolds et al. (2018) se basa en simplificar más el modelo TADBC mediante la extrapolación de los costos obtenidos de los productos claves a toda la fábrica. Esto lo realizó con el propósito de que las pymes

que tienen una amplia gama de productos no les resulte complejo su aplicación y puedan obtener los beneficios que brindan este método de costeo.

- La segunda modificación, efectuada por Ostadi et al. (2019) y Alinezhad et al. (2013) en sus respectivos estudios, consiste en la combinación del modelo lógico difuso con el TDABC, al cual denominaron Fuzzy Logic- TDABC. Estos autores se basaron en el enfoque difuso triangular y el método Delphi para estimar la capacidad práctica y los tiempos de las actividades. Su objetivo es que estas estimaciones sean más precisas y de esta manera, se realice un cálculo exacto de los costos de los servicios.

4. CONCLUSIONES

Los autores de los 15 artículos seleccionados para la fundamentación teórica coinciden que el TDABC es una herramienta de gestión de costos que ha sido propuesta, por los académicos Kaplan y Anderson (2007), para solucionar las limitaciones que presentan los sistemas convencionales ABC. Principalmente, en los aspectos relacionados a su alto grado de subjetividad, la complejidad y a los altos costos que implica su implementación. Siendo estas dos últimas las principales barreras que impiden que las pymes de México, Paraguay y Ecuador apliquen el sistema ABC.

De acuerdo con la información obtenida en los artículos de aplicación del TDABC en determinadas pymes del sector servicio y de manufactura, se concluye que este sistema de gestión de costos no otorgó todos los beneficios que plantean los académicos Kaplan y Anderson en la teoría. La superioridad del TDABC sobre el ABC solo es cierta en términos de facilidad de su aplicación y la posibilidad de medir la capacidad inactiva. Sin embargo, estas ventajas no supera la subjetividad generada por el sistema ABC convencional; al contrario, la incrementa debido a las siguientes tres razones: el uso de una única tasa de costo de capacidad por departamento, el reemplazo del sistema ERP por las hojas de cálculo y las estimaciones no precisas de los tiempos de las actividades y de la capacidad práctica.

Estos factores impiden el cumplimiento del propósito fundamental del sistema de costos basado en actividades, que se basa en brindar información relevante y precisa sobre los costos incurridos por las organizaciones. Esto genera que el TDABC no sea distinto a los sistemas tradicionales de costos.

En el presente trabajo de investigación no se abordó las siguientes dos cuestiones: ¿El modelo Fuzzy Logic-TDABC estima con mayor precisión los tiempos de cada actividad y la capacidad práctica de las pymes del sector manufactura? y ¿Qué software debe ser utilizado por las pymes para que la recolección de datos sea objetiva?

Para cumplir la primera cuestión, proponemos que futuros investigadores apliquen el modelo propuesto y el TDABC tradicional a pymes manufactureras. Con el fin de comparar los resultados y determinar si se evidenció los beneficios que los autores Ostadi et al. (2019) y Alinezhad et al. (2013) obtuvieron cuando lo aplicaron en las dos pymes de servicios seleccionadas en sus artículos. Esta investigación les brindará información acerca de los pasos que deben seguir para su aplicación. Respecto a la segunda cuestión, se propone desarrollar un software que optimice el análisis del TDABC. Una plataforma de gestión que esté al alcance de las pymes disminuirá el grado de subjetividad que genera la aplicación de este sistema de costos. Dado que, este tipo de organizaciones ya no haría uso de las hojas de cálculo para realizar las ecuaciones temporales, las cuales son consideradas como uno de los factores que genera la imprecisión de los costos porque los datos son recolectados mediante encuestas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alinezhad, M., Saviz, M., Fathi, M, y Soleimani, N. (2013). Time Driven Activity Based Costing by Using Fuzzy Logic. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (75), 338-345. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.038>
- Caldera, J., y Ripoll, V. (2003). Factores de organización y comportamiento en los sistemas ABC/ABM: Estado de la cuestión. *Compendium Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado*, 6(11), 43-63. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/880/88061104.pdf>
- Caldera, J., Baujín, P., Vega, V., y Ripoll, V. (2007). Evolución en la Configuración de los Sistemas de Costeo Basado en las Actividades. *Actualidad Contable Faces*, 10(14), 13-28. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/257/25701403.pdf>
- Carrión, J. (2005). Pautas básicas para una implantación exitosa del costeo basado en actividades (ABC). *Revista Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 28(1), 47-52. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81680109.pdf>
- Chacón, G. (2007). La Contabilidad de Costos, los Sistemas de Control de Gestión y la Rentabilidad Empresarial. *Revista Actualidad Contable Faces*, 10(15), 29-45. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/257/25701504.pdf>
- Cherres, S. (2010). Un caso de aplicación del sistema ABC en una empresa peruana: Frenosa. *Revista de Contabilidad y Negocios*, 5(10), 29-43. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2816/281621783003.pdf>
- De Sousa, A., Avelar, E., Machado, T., y Raimundini, S. (2010). Analysis of the applicability of the time-driven activity-based costing in make-to-order companies . *Revista Universo Contábil*, 6(1), 67-84. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1170/117012552005.pdf>

- García, J., y Ruiz de Arbulo, P. (2010). El uso del time el uso de time driven activity based costing (tdabc) en la industria de componentes plásticos para automóvil. *Business Development Management.*, 402-411.
- Herbele, E., Dalchiavon, A. y Wernke, Rodney (2019). Benefícios da aplicação do TDABC em linha de produção de pequena indústria de alimentos. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, 11(22), 19-38.
- Kaplan, R., y Anderson, S. (2004). Time Driven Activity Based Costing . *Boston: Harvard Business Review*, 82(11), 131-138.
- Kaplan, R., y Anderson, S. (2007). *Time Driven Activity Based Costing: A simpler and more powerful path to higer profits*. Massachusetts, Boston: Harvard Business School Press. Recuperado de <http://www.cwj24.cz/doc/Time-Driven-ABC.pdf>
- Lafuente, M., Paez, N. (2018). Gestión de costos en las pymes-un análisis en las industrias del Paraguay. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, 10(19), 84-105.
- Lembeck, M., Wernke, R., Junges, I., De Medeiros, J. y Zanin, A. (2016). TDABC (Time-Driven Activity-based Costing) aplicado em uma pequena empresa de costura industrial. *Revista de Contabilidade & Controladoria*, 8(3), 28-44. doi:10.5380/rcc.v8i3.38450
- Lemos, S., Ribeiro, K., y Lemes, S. (2009). Integração da teoria das filas ao time-driven abc model: uma análise da. *Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal*, 28(1), 40-53. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307124251003>
- López, M. y Marín, S. (2010). Los Sistemas de Contabilidad de costos en la PyME mexicana. *Investigación y ciencia*, 18(47), 49-56. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/674/67413393007.pdf>
- Medianeira, N. (2011). Gerenciamento de custos em pequenas empresas prestadoras de serviço utilizando o activity based costing (ABC). *Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portuga*, 27(121), 17-20. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21222885001>
- Ostadi, B., Mokhtarian, R. y Mehdi, M. (2019). A combined modelling of fuzzy logic and Time-Driven Activity-based Costing (TDABC) for hospital services costing under uncertainty. *Journal of Biomedical Informatics*, (89), 11-28. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2018.11.011>
- Pernot, E., Roodhooft, F. y Van den Abbeele, A. (2017). Time Driven Activity-Based Costing for Inter-Library Services: A case study in a University. *The Journal of Academmic Librarianship*, 33(5), 551-560. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2007.06.001>
- Pincay, M., Sabando, C. Molina, E., y (2019). Sistema de costeo ABC: Un análisis de las ventajas y desventajas percibidas en su implementación en Manta. *Repositorio*

digital de la UEES, 2(1), 1-26. Recuperado de <http://repositorio.uees.edu.ec/123456789/3094>

- Provenzano, M., Cherobini, M., Pessin, R., Gomes, D. y de Souza, M. (2018). Análise da percepção dos docentes quanto aos métodos baseados em atividades. *Revista Ambiente Contábil*, 10(2), 157-174. doi: 10.21680/2176-9036.2018v10n2id12372
- Ramírez, H. y Venegas, B (2014). Problemática de las Mipymes en la identificación, contabilización y control de costos. *Revista Criterio Libre*, 13(22), 758-806.
- Reynolds, A., Houdini, F. y Lourens, E. (2018). A framework for time-driven activity-based costing implementation at small and medium enterprises. *The Southern African Journal of Entrepreneurship and Small Business Management* 10(1), 1-11. Recuperado de <https://sajesbm.co.za/index.php/sajesbm/article/view/194>
- Ríos-Manríquez, M., Muñoz, C. y Rodríguez-Vilariño, M. (2014). Is the activity based costing system a viable instrument for small and medium enterprises? The case of Mexico. *Estudios Gerenciales*, 30(132), 220-232. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.02.014>
- Ríos-Manríquez, M. (2018). La influencia del sistema de gestión de costos en los indicadores empresariales de las pymes. *International Journal of Professional Business Review*, 3(1),17-29. Recuperado de <http://www.openaccessojs.com/JBReview/article/view/45>
- Rodriguez, C., Naziri, A., y Pelaez, M. A. (2012). Activity Based Costing, Time-Driven Activity Based Costing and Lean Accounting: Differences among three accounting systems'. *International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*., 401-408.
- Rubio, U. (2003). La gestión de costos basada en la estrategia. *Oikos- Revista de la Escuela de Administración y Economía*, 1(16), 1-8. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2956237>
- Ruiz de Arbulo, P., Fortuny, J., Vintro, C., y Basáñez, A. (2012). Aplicación de time-driven activity-based costing en la producción de componentes de automóvil. *Dina Ingeniería e Industria*, 1-8. Recuperado de http://www.revistadyna.com/documentos/pdfs/_adic/5105-2.pdf
- Ruiz de Arbulo, P., y Fortuny, J. (2011). Innovación en gestión de costes: del abc al tdabc. *Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao*, 1(43), 16-26.
- Schmidt, P., Dos Santos, J., y Leal, R. (2009). Time-driven activity based costing (tdabc): uma ferramenta evolutiva na gestão de atividades. *Observatorio-iberoamericano*, 1-11.
- Singueza-Guzman, L., Van den Abbeele, A., Vandewalle, J., Verhaaren, H. y Cattrysse, D. (2013). Recent evolutions in Costing systems: A literature review of Time-Driven Activity Based Costing. *Review of Business and Economic Literature*, 58(1), 34-64.

- Stout, D. y Propri, J. (2011). Implementing Time-Driven Activity Based Costing at a Medium-Sized Electronics Company. *Management Accounting Quarterly*, 12(3), 1-11.
- Wernke, R., Mendes, E. Z., y Lembeck, M. (2010). ABC versus TDABC: estudo de caso em transportadora. *Congresso Brasileiro de Custos*, 1-16. Recuperado de <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/881/881>