

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS AL APLICAR UN
MÉTODO DE COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES
VERSUS EL COSTEO BASADO EN INDUCTORES DE
TIEMPO EN UN PROCESO DE HEMOCLASIFICACIÓN

Área de investigación: Auditoría y costos

Patricia González González

Universidad del Valle Cali-Colombia y Hospital Universitario Evaristo García
Colombia
patricia.gonzalez@correounivalle.edu.co

Adriana González González

Universidad del Valle Cali-Colombia y Hospital Universitario Evaristo García
Colombia
adrigon60@hotmail.com

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS AL APLICAR UN MÉTODO DE COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES VERSUS EL COSTEO BASADO EN INDUCTORES DE TIEMPO EN UN PROCESO DE HEMOCLASIFICACIÓN



Resumen

El objetivo de este artículo es el de calcular los costos del proceso de hemoclasificación en un banco de sangre a partir del costo basado en actividades tradicional versus el costeo basado en inductores de tiempo.

La metodología usada se centró en la descripción, observación, levantamiento de procesos, toma de tiempos e, identificación de actividades sobre el proceso a ser costeadado, como también se identificaron los recursos, los inductores de recurso, los inductores de actividad y se calcularon las tasas costo capacidad para finalmente obtener el costo del proceso tanto por el costeo basado en actividades por el método tradicional como por el método de costos basado en inductores de tiempo.

Los resultados obtenidos permitieron concluir que el método de costeo basado en inductores de tiempo es un método que permite la asignación de los costos *overheads* al proceso de hemoclasificación de una manera más precisa, oportuna e, incluso, identificando y permitiendo calcular el costo y el tiempo de la capacidad no usada, cosa que el método tradicional de costeo basado en actividades no evidencia de manera tan clara como si lo hace el costeo basado en inductores de tiempo.

Palabras clave: Actividad, proceso, inductor de tiempo, hemoclasificación, costos.

Contenido

Introducción

Entre los grandes retos de los bancos de sangre están los de ofrecer servicios con calidad y a bajos costos, resaltando con ello, la importancia que tienen desde la perspectiva social y del paciente.



Dentro de la oferta de servicios con calidad está la de ofrecer sangre libre de potenciales infecciones para lo cual se hacen pruebas de HIV o HCV con ácido ribonucleico o pruebas de PCR (ampliación del ácido nucleico). Estas pruebas resultan ser costosas para los bancos de sangre, una vez que exceden los límites aceptables de *benchmarking* cuando se hace un análisis de costo-efectividad. (Chaiwuttisak, Smith, Wu, Potts, Sakuldamrongpanich, Pathomsiri, 2016, p. 9).

La sangre y sus componentes son elementos vitales para el cuidado de la salud, los cuales están llegando a ser escasos debido a la gran demanda que existe por ellos, siendo esta situación similar en todo el mundo. (Roberts, D., Field, S., Delaney, M., 2016, p. 477; Folléa, G. Aranko, on behalf of the European Blood Alliance, 2015, p. 141).

Otro de los grandes problemas, especialmente, en los países desarrollados que conforman la Unión Europea es la disminución de la población que puede donar y en los países en desarrollo ubicados en Latinoamérica y África es la falta de cultura hacia la donación. Una vez que existen muchos tabús que llevan a los individuos a no donar sangre. Del mismo modo, la elegibilidad del donante se convierte en otro impedimento que dificulta el buen servicio de un banco de sangre, ya que no todo el que dona es apto para hacerlo. Estas trabas llevan a encarecer el costo en cada unidad de sangre donada a consecuencia de los esfuerzos que se tienen que realizar para conseguir los donantes. (Roberts, D., Field, S., Delaney, M., 2016, p. 477; Folléa, G. Aranko, on behalf of the European Blood Alliance, 2015, p. 141; Golman, M., Osmond, L., Yi Q-L, Cameron-Choi, K., O'Brien SF, 2013, p.1980).



Otro elemento crítico es la falta de uniformidad en las prácticas que se realizan en los bancos de sangre tanto a nivel local como global, pues varían de institución a institución y en algunos casos son inapropiadas, lo cual genera costos que pueden estar entre el 9% y 44% del costo de la sangre. (Capraro, L., Nuutinen, L., y Myllyla, 2000, p. 96; Goodnough, LT, Soegiarso, RW, Birkmeyer, J.D., y Welch, 1993, p. 510).



En los bancos de sangre existen actividades cuyos costos están por ser estimados, como por ejemplo, la implementación de un protocolo que permita verificar el margen de seguridad en la transfusión de sangre e, incluso, realizar las proyecciones de gestión de riesgo, entre otros. (Shander, Hofmann, Gombotz, Theusinger, & Spahn, 2007, p.272; Katsaliaki, 2008, p. 277; Mosoiu, Dumitrescu, & Connor, 2014, p. 2)



En consideración a lo expuesto y queriendo aportar una alternativa que permita una asignación más precisa de los costos *overhead*, en las actividades que se realizan en un banco de sangre, el objetivo de este artículo es el de presentar una propuesta para asignar los costos *overhead* al procedimiento de hemoclasificación¹ a partir de los abordajes del Time Driven ABC (TDABC por sus siglas en inglés) y del Costeo Basado en Actividades (ABC por sus siglas en inglés), en el banco de sangre de un hospital universitario, en Cali – Colombia. La gran contribución de este trabajo es dar a conocer a la Superintendencia de Salud de Colombia de la existencia del TDABC para la asignación de los costos en los diversos procesos que se realizan en el sector de la salud. Cabe anotar que existen directrices desde este ente que sugieren la implementación del ABC para fines de asignación de costos en los procesos del sector salud.

Finalmente, el artículo consta de las siguientes partes: Antecedentes, Costos ABC versus TDABC, Caso Ejemplo, Desarrollo del Caso Ejemplo, análisis de los Resultados y Conclusiones.

Antecedentes

La crisis que enfrenta el sector de la salud pública en Colombia forja una presión creciente sobre el control de los costos e incrementa las restricciones en los presupuestos. No obstante se espera que ocurra una reforma a la salud con lo cual se pretende mejorar la prestación del servicio haciéndolo más equitativo, incluyente, eficiente y sostenible financieramente.

Al pensar en un servicio financieramente sostenible es necesario contar con un buen sistema de costeo que permita calcular de la manera más precisa el valor de un procedimiento. De tal forma que las decisiones orientadas a fijar precios,

¹ Se entiende por hemoclasificación el proceso por el cual se llega a establecer el tipo de sangre que cada individuo tiene, a partir del sistema de tipificación ABO.

comprar reactivos o, incluso, las relacionadas con tercerización de servicios, se realicen de la forma más objetiva y precisa.

A nivel internacional, el enfoque financiero que orienta a las entidades de salud, ha cambiado desde una lógica basada en la prospectiva histórica de las cifras, para una postura basada en las necesidades de la población. (Pierskalla, 1994, p. 104)



A consecuencia del paso de la era Industrial a la era de la Información, se presentaron cambios sustanciales en la manera de costear, los productos y servicios, ya que la estructura de costos cambió, debido a que la mano de obra deja de ser el componente más importante dentro de esa estructura de costos y, contrariamente, los costos *overhead*² pasan a ser los más relevantes.

Por otro lado, la diversificación en la prestación de servicios y en la elaboración de productos es otra variable que marca el cambio, ya que en la era Industrial los negocios estaban caracterizados por empresas manufactureras con producción estandarizada. Pero en los días de hoy, los negocios que más aportan al crecimiento del PIB de los países, son los relacionados con servicios, como el de transporte, la salud, el turismo, la gastronomía, etc.

La importancia de tener un buen sistema de asignación de costos o herramienta que permita costear adecuadamente un producto o un servicio, se hizo, más relevante, en la era de la Información a consecuencia de que muchos servicios que antes eran ofrecidos por el estado, como era el caso del transporte y de la salud, comienzan a ser privatizados y esto obliga a que sí, antes, no importaba lo rentable del negocio, actualmente, si es de mucha importancia conocer la rentabilidad porque hay inversionistas a quienes se deben remunerar. A pesar de que esto pueda sonar un poco desagradable, no ha sido totalmente mala esta postura, pues aquellos entes públicos que continúan prestando estos servicios se pueden nutrir de los avances en los métodos gerenciales que son implementados por sus pares privados para mejorar sus procedimientos de toma de decisión en lo que concierne a lo financiero y a la prestación del servicio como tal. A pesar de que en la salud es muy importante el trato humano, no excluye que pueda buscarse eficiencia en la utilización de los recursos que, finalmente, son de la sociedad.

² Lo conforman los Costos Indirectos de Fabricación (todos aquellos desembolsos que no se vinculan de manera directa con la actividad, por ejemplo, salario del gerente, secretaria, gasto mantenimiento, gasto aseo, gasto papelería, entre otros) más los gastos que provienen de otras áreas pero que se vinculan con la actividad, es decir gastos de administración, ventas, investigación y desarrollo, recursos humanos, etc.

Una de las herramientas que ha sido utilizada con éxito, por empresas de la salud para costear sus procesos, es el costeo basado en actividades (ABC por sus siglas en inglés). No obstante, la herramienta ha sido mejorada en consideración a que presentaba los siguientes problemas (específicamente, en empresas con muchos procesos y altamente diversificadas): altos costos en su implementación; información no oportuna para el tomador de decisiones, además de no suministrar alguna información estratégica, como es el caso del costo de la capacidad no usada³.



Kaplan y Anderson realizaron una investigación a comienzos siglo XXI para conocer el grado de aceptación del costeo ABC en el medio manufacturero y de servicios, encontrando que muchas de las empresas que habían implementado el costeo ABC, ya no lo utilizaban a causa de los problemas expuestos en el párrafo anterior. A consecuencia de esto surge el costeo basado en inductores de tiempo (TDABC sus siglas en ingles).

Costo basado en inductores de tiempo en el sector salud

El valor de los procesos y de las iniciativas de mejoramiento continuo en los desarrollos que se encuentran vinculados con la salud en toda su extensión, suelen ser difíciles de definir y de cuantificar en términos de costo-beneficio, tiempo y recursos humanos.

Dada esa dificultad, en el campo de la contabilidad de gestión existe una herramienta conocida como costeo basado en inductores de tiempo (TDABC) que es una variante del tradicional abordaje del costeo ABC, propuesto por Kaplan y Cooper (1998).

El TDABC es presentado por Kaplan y Anderson en el año 2004, como una versión mejorada del ABC. En esta nueva versión los costos de los procesos son analizados a partir de un solo inductor que es el tiempo.

El TDABC fue descrito por primera vez en un *journal* de salud, en el año 2009, por un equipo belga, el cual pretendía identificar inductores de costo en un intento por controlar los costos relacionados con cinco pacientes. (Demeere, Stouthuysen, & Roodhooft, 2009, p. 298)

³ En el ABC, la capacidad no usada, sino es considerada un objeto de costo, esta se asigna a las actividades generando sobrestimaciones en el costo de las mismas.

En la Universidad de Texas MD *Anderson Cancer Center* se implementó TDABC para medir las utilidades en dos etapas de una iniciativa de mejora continua en el centro de evaluación pre-operativa (PAC en sus siglas en inglés).

Asimismo, en el campo de la salud, el TDABC puede ser utilizado para decisiones que involucren, asignación de costos a procesos y fijación de precios relacionados con procesos médicos y de estancia u hospitalización.



El ABC versus Time Drive ABC

El Time Drive ABC surge como una alternativa que conduce a mejorar las limitaciones presentadas por el costeo ABC. Este nuevo paradigma simplifica el proceso de costear por actividades, una vez que elimina una serie de entrevistas y procesos relacionados con las actividades y los inductores de proceso.

En la Figura 1 se aprecia la estructura fundamental de cómo funcionan el costeo ABC. La premisa de esta herramienta es que los recursos son consumidos por las actividades y las actividades por los objetos de costo. A seguir se definen cada una de estos elementos que conforman el costeo ABC.

Los recursos corresponden a los elementos económicos que son consumidos en el desarrollo de una actividad, como por ejemplo, gasto salario de la secretaria, gasto depreciación del equipo, gasto aseo, gasto papelería, entre otros.

Las actividades son definidas como los trabajos desarrollados por una organización, un área, un departamento etc., por ejemplo, tomar muestras, realizar hemoclasificaciones, centrifugar, entre otras.

Los recursos son asignados a las actividades a partir de inductores de recurso, que son las unidades de medida que permiten medir el consumo de un recurso por parte de una actividad.

El resultado final de la medición es lo que se conoce como costo de la actividad. Los inductores de recurso guardan relación lógica con el gasto que se va a asignar a las actividades y pueden ser: número de kilómetros recorridos, si el gasto a asignar a una actividad es combustible; porcentaje del área ocupada, si el gasto a ser asignado es el de alquiler y porcentaje del tiempo laborado, si el gasto es salario. Una vez que se tiene el costo de la actividad, ésta es asignada al objeto de costo.



El objeto del costo se puede definir como el foco central del análisis del costo, son ejemplos de objetos de costo: el costo de un producto, un servicio, un cliente, una línea de servicio, etc.

La asignación del costo de actividad al objeto de costo se hace a partir del inductor de actividad que mide la frecuencia con que una actividad es demandada por el objeto de costo, son ejemplos de inductores de actividad: número de órdenes elaboradas, número de muestras tomadas, número de centrifugaciones realizadas, etc., generalmente, estos inductores guardan una relación lógica con la actividad, por ejemplo, si la actividad es elaborar ordenes, entonces, el inductor de actividad será número de ordenes elaboradas.



Figura 1
Esquema del Costeo ABC



Fuente: elaboración propia.

El TDABC es una herramienta que simplifica en un 50% los procesos de asignación de costos *overhead* a las actividades, con lo cual se reducen los costos y el tiempo en su implementación y consecuentemente, los datos que generan son más oportunos para los tomadores de decisión.

La asignación de los costos *overhead* se realiza de manera directa en el TDABC, es decir, del recurso al objeto de costo. Una vez que con esta herramienta no hay necesidad de identificar inductores de recurso; en su lugar se calcula una tasa de costo/capacidad (TC/C), la cual se multiplica por el tiempo consumido en el desarrollo de una actividad y el resultado es el costo de la actividad.

La unidad de tiempo (T_{jk}), a ser utilizada por cada actividad, se calcula a partir de las ecuaciones de tiempo. La unidad de tiempo (T_{jk}) se multiplica por el inductor de actividad, de tal manera que este inductor queda traducido en unidades de tiempo (minutos, horas).

El costo de la actividad se divide por los inductores de actividad y con ello se obtiene el valor de un objeto de costo.

Con el TDABC, el cálculo del costo de una actividad y su asignación a un objeto de costo se realiza a partir de los siguientes pasos:

- 1) Calcular la tasa costo/capacidad (TC/C).
 - 2) Calcular el tiempo de las actividades a partir de la construcción de las ecuaciones de tiempo.
 - 3) Calcular el costo de la actividad.
 - 4) Calcular el valor del objeto de costo.
- 1) *Calcular la Tasa Costo/Capacidad (TC/C)*



Figura 2
Calculo de la Tasa Costo/ Capacidad (TC/C)

$$\text{Recurso (Costo Overhead)} \div \text{Capacidad Práctica} = \text{Tasa Costo/Capacidad TC/C}$$

Fórmula 1

$$TC/C = \text{Costo Overhead} / \text{Capacidad Práctica} \quad (1)$$

Donde:

- El costo *Overhead*: son costos diferentes a los directos pero que deben ser asignados a una actividad.
- Capacidad Práctica: es el tiempo en el cual, se estima, los individuos trabajan en un periodo determinado (mes, semana, etc). Para el cálculo se parte de 365 días a los que se les resta: dos días de fin de semana u otros días de descanso semanal; días festivos; días de vacaciones; días personales y de baja por enfermedad⁴.

El tiempo estimado en días se traduce en minutos y este valor se multiplica por el tiempo trabajado por el funcionario en minutos en un día. Al valor obtenido se le resta el tiempo dedicado a otras actividades diferentes a la principal, por ejemplo, el tiempo destinado a breves descansos dentro de la jornada, reuniones, capacitación, etc. Así por ejemplo, si lo que se está

⁴ Lo que significa que en realidad se trabaja menos de 30 días por mes.

analizando es el costo de realizar una hemoclasificación de una muestra de sangre, al tiempo total laborado en dicha actividad, se le restaría, el tiempo que el bacteriólogo emplea en actividades diferentes a realizar la hemoclasificación y que están incluidas dentro del tiempo que se estimó como laborable, como por ejemplo, asistir a cursos de capacitación, reuniones, tiempo de breves descansos, etc.



El cálculo de la capacidad práctica es igual a lo presentado en la fórmula 2:

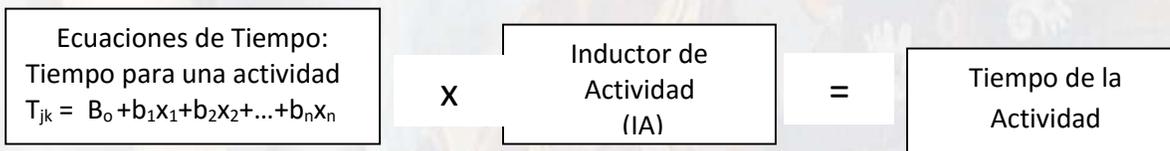
Fórmula 2

$$\text{Capacidad Practica} = \text{Tiempo total estimado en el desarrollo de la actividad (TEDA)} - \text{Tiempo dedicado a otras actividades (TOA)}. \quad (2)$$

- 2) *Calcular el tiempo de las actividades a partir de la construcción de las ecuaciones de tiempo*



Figura 3
Traducir los inductores de actividad en tiempo a partir de los tiempos hallados en las ecuaciones de tiempo



Fuente: elaboración propia.



Lo primero que se debe hacer es identificar la actividad a costear y los eventos que la pueden estar afectando: así por ejemplo, la actividad (j) es registrar un paciente, y los eventos (k) que podrían estar afectando esa actividad, son: el paciente es nuevo o el paciente ya está registrado en la base de datos.

Lo anterior implica que una actividad puede tener diferentes tiempos, ya que los eventos pueden afectar el total de tiempo en el desarrollo de la misma, por ejemplo: si el paciente ya existe en la base de datos, el tiempo de registrarlo va a ser menor, al que se consumiría, sí no existe en la base de datos y, por lo tanto hay que crearlo. Para calcular el tiempo de una actividad según el evento, Kaplan y Anderson (2007) propusieron la siguiente fórmula:



Fórmula 3

$$T_{jk} = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + \dots + B_nX_n \quad (3)$$

Donde:

- ✓ T_{jk} = tiempo total consumido en el evento k de la actividad j
- ✓ B_0 = Tiempo mínimo requerido para realizar la actividad j
- ✓ $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ = tiempos incrementales por modificaciones en el proceso básico, es decir por los eventos que puedan estar afectando la actividad.
- ✓ $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = Variables.

Las variables pueden ser:

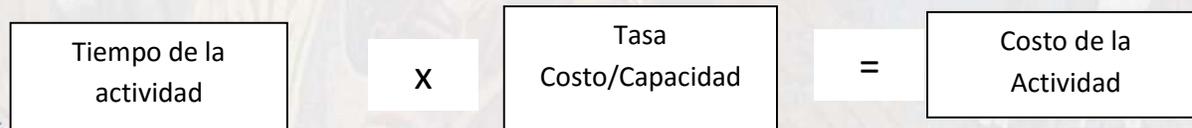
- Continuas: pesos, distancias
- Discreta: número de órdenes, número de facturas.
- Dummy: (1) o (0)
- Los inductores de actividad, generalmente, tienen que ver con la medida de la actividad, así por ejemplo: En la actividad centrifugación, el inductor de actividad es número de centrifugaciones. Una vez estimado el tiempo de la actividad según el evento (T_{jk}), conforme la Fórmula 3, se procede a convertir los inductores de actividad en unidades de tiempo (minutos u horas totales).

Fórmula 4

$$\text{Unidades de Tiempo: } T_{jk} * IA \quad (4)$$

Donde:

T_{jk} : Tiempo total consumido en el evento (K) de la actividad (J)
 IA : Inductor de actividad

3) *Calcular el Costo de la Actividad***Figura 4****Calculo del costo de la actividad**

Fuente: elaboración propia.

Una vez que se tienen los tiempos por cada actividad estos se multiplican por la TC/C calculada en la Fórmula 1, obteniéndose, el costo de la actividad.

Al final se suman todos los tiempos hallados y los costos *overhead* calculados para las actividades. En teoría, los resultados obtenidos deberían dar iguales a la capacidad práctica y a los costos *overhead* que se utilizaron para calcular la TC/C.



Al no dar iguales, la diferencia se considera como la capacidad ociosa o no usada tanto en tiempo como en dinero y sobre la cual se deben tomar decisiones, para corregir la ineficiencia detectada y tratar de identificar por qué está ocurriendo este desfase entre lo estimado y lo real. Una causa puede ser las paradas que suelen darse en los procesos por daño de los equipos, la falta de reactivos para realizar una prueba, la no realización de algunas pruebas por dar prioridad a otra área, por contingencias o reprocesos a causa de falta de estandarización en los procesos, entre otras.

No obstante, si al investigar las causas de la capacidad no usada, se concluye que realmente se cuenta con esa capacidad adicional. En este caso, se tendría una oportunidad, en el sentido que se podría pensar en un proyecto de expansión, es decir, ofrecer más servicios, ampliar cobertura que ocupe dicha capacidad sobrante o, incluso, ofrecerla como un *outsourcing*.

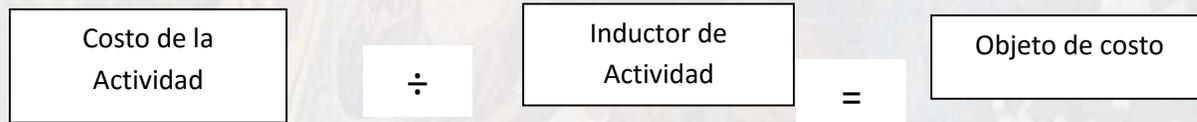
Es de anotar que en la práctica, se admite un porcentaje de desfase en las capacidades prácticas y los costos *overheads*, que puede oscilar entre 1% y 5% como aceptable. El tomador de decisión basado en su experiencia es el que decide hasta que porcentaje, dentro del rango, admitirá, como aceptable para su desfase en las variables mencionadas.



- 4) *Asignar los costos de las actividades a los objetos de costo.*



Figura 5
Calculo del Objeto de Costo



Fuente: elaboración propia.

Fórmula 5

$$\text{Objeto de Costo} = \text{Costo de la Actividad} / \text{IA (5)}$$



Los costos de las actividades pueden ser asignados a los objetos de costos a partir de dividir el costo de la actividad por el inductor de actividad, el resultado es el valor del objeto de costo.

Caso ejemplo



A seguir presentamos el desarrollo de un Caso Ejemplo para un Hospital Universitario ubicado en la ciudad de Cali. El caso se sitúa en el Banco de Sangre del Hospital, y para el cual se pretende asignar los costos *overhead* al procedimiento de Hemoclasificación (PH) por el método del TDABC.

Producto de la entrevista realizada al Director y Bacteriólogas del banco de sangre se obtuvieron los subsecuentes datos:

El PH consta de las siguientes actividades con sus tiempos:

Tabla 1
Actividades del Procedimiento de Hemoclasificación

Actividades	Minutos ⁵
Actividad 1: Centrifugación de las muestras	10
Actividad 2: Dilución prueba Directa	5
Actividad 3: Dilución prueba Indirecta	5
Actividad 4; Incubación	10
Actividad 5: Centrifugación de la micro placa	0,5
1Actividad 6: Agitación	5
Actividad 7: Digitación Información	20
Actividad 8: Lectura	10
Actividad 9: Interface	5
Actividad 10: Generar Reportes	10
Total Minutos	80,5

Fuente: Elaboración Propia.

Entre otros datos se tienen:

1. Los costos *Overhead* del banco de sangre ascienden a \$1.713.500, mensuales de los cuales el 20% corresponden al PH.

⁵ Estos tiempos corresponden a un procedimiento de 24 muestras montadas en un turno.



2. Las actividades del banco son desarrolladas por tres bacteriólogas que trabajan en tres turnos de 8 horas, para un total de 24 horas.

3. Del tiempo total de trabajo en cada turno, tan solo el 17%, se dedica a realizar actividades relacionadas con el PH. El 83% del tiempo restante se dedican a las siguientes actividades: realizar pruebas de rastreo de anticuerpos; identificar anticuerpos, fenotipos, coombs directos; pruebas cruzadas, registrar el ingreso de componentes al sistema, despachar paquetes de emergencia, entre otros.

4. El tiempo estimado de trabajo⁶ total en un mes es de 28 días, Para este cálculo se tuvo en consideración el tiempo correspondiente a los siguientes eventos: festivos, sábados y domingos, incapacidades, vacaciones, descansos pos turnos entre otros. Asimismo se estimó que 320 minutos del tiempo trabajado se dedica a otras actividades (TAO) como, por ejemplo, asistir a reuniones, capacitaciones, congresos, etc.

Con base en esa información se van a asignar los costos *overhead* a cada actividad que conforma el PH, según el TDABC.

5. Desarrollo del caso ejemplo

5.1 Desarrollo del caso por el TDABC

A seguir se desarrollarán cada uno de los cuatro pasos que fueron expuestos anteriormente para la aplicación del TDABC:

1) *Calcular la tasa costo/capacidad*

Lo primero que se hace es calcular los costos *overhead* que le corresponden al PH, según lo informado, a este procedimiento del total del costo *overhead* del banco, le corresponde el 20%:

Costos *Overhead* PH:

⁶ Para fines de cálculo no se plantea que las personas o los equipos trabajan 30 días en un mes, pues hay algunas contingencias naturales o normales a considerar lo que hacen que generalmente siempre se trabaje menos del tiempo en un mes, así se hagan los reemplazos de los funcionarios. Esta presunción es válida para calcular la capacidad práctica, la cual está un poco por debajo de la capacidad teórica, que serían los 30 días exactos.

Costos *Overhead* totales: \$ 1.713.500,00

Porcentaje de asignación: 20%

Costos *Overhead* PH: \$1.713.500.00 * 20% = \$342.700

Luego se procede a calcular la capacidad práctica y para ello se calculan: el Tiempo total estimado en el desarrollo de la actividad (TEDA):

TEDA = Horas trabajadas en un día* número promedio de días trabajados en el mes * minutos

TEDA = 8 horas * 28 días⁷ * 60 minutos = 13.440 minutos

TEDA: 13.440 minutos por mes * 3 Bacteriólogas⁸ = 40.320 minutos.

TOA = 320 minutos

Capacidad Práctica = TEDA – TOA

Capacidad Práctica = 40.320 - 320 = 40.000 minutos mensuales.

Del tiempo total, solo el 17% se dedica al PH⁹.

Capacidad Práctica PH = 40.000 * 17% = 6.800 minutos mensuales

Con toda la información disponible tenemos:

TC/C = \$ 342.700 / 6.800 minutos = \$50,40 por minuto.

2) *Calcular el tiempo de las actividades a partir de la construcción de las ecuaciones de tiempo*

La ecuación de tiempo es igual a:

$$T_{jk} = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + \dots + B_nX_n$$

⁷ El número de días promedio estimado que se trabaja, considerando fines de semana, festivos, vacaciones, incapacidades, entre otros.

⁸ En un día se realizan tres turnos de 8 horas. Cada turno es trabajado por una bacterióloga diferente.

⁹ 80,5 minutos por 3 procedimientos diarios es igual a 241.5 minutos que dividido en 1440 minutos (24 horas por 60 minutos) es igual a 16,77%, se aproxima a 17%.



Tabla 2
Tiempos por actividad

Actividades	Minutos B_0	Eventos B_n
Actividad 1: Centrifugación	10	0
Actividad 2: Dilución Directa	5	0
Actividad 3: Dilución Indirecta	5	0
Actividad 4; Incubación	10	0
Actividad 5: Centrifugación	0,5	0
Actividad 6: Agitación	5	0
Actividad 7: Digitación Información	20	0
Actividad 8: Lectura	10	0
Actividad 9: Interface	5	0
Actividad 10: Generar Reportes	10	0
Total Minutos	80,5	0

En este caso cada actividad cuenta con su tiempo mínimo requerido (B_0), no se han considerado eventos que adicionen tiempo y por lo tanto que involucren variables.

Las ecuaciones de tiempo quedarían así, para las actividades:

$$T_{jk} = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + \dots + B_nX_n$$

$$T_{1k} = 10 + 0 + 0 + 0 + \dots + 0 = 10 \text{ minutos}$$

$$T_{2k} = 5 + 0 + 0 + 0 + \dots + 0 = 5 \text{ minutos}$$

$$T_{3k} = 5 + 0 + 0 + 0 + \dots + 0 = 5 \text{ minutos}$$

$$T_{4k} = 10 + 0 + 0 + 0 + \dots + 0 = 10 \text{ minutos}$$

$$T_{5k} = 0,5 + 0 + 0 + 0 + \dots + 0 = 0,5 \text{ minutos}$$

$$T_{6k} = 5 + 0 + 0 + 0 + \dots + 0 = 5 \text{ minutos}$$

$$T_{7k} = 20 + 0 + 0 + 0 + \dots + 0 = 20 \text{ minutos}$$

$$T_{8k} = 10 + 0 + 0 + 0 + \dots + 0 = 10 \text{ minutos}$$

$$T_{9k} = 5 + 0 + 0 + 0 + \dots + 0 = 5 \text{ minutos}$$

$$T_{10k} = 10 + 0 + 0 + 0 + \dots + 0 = 10 \text{ minutos}$$

$$\text{Total} \dots \dots \dots 80,5 \text{ minutos}^{10}$$

¹⁰ Es de anotar que los 80,5 minutos corresponden a un PH, en un turno, en cada procedimiento se montan 24 muestras que equivalen a una tanda. Para el desarrollo del caso se trabajó por tanda montada y no por unidad.



De acuerdo a los tiempos calculados en el paso anterior, estos se multiplican por el inductor de actividad, que para este caso son el número de actividades realizadas para cada caso en un mes, tal como se observa en la Tabla 3.

$$\text{Total Minutos por Mes} = T_{jk} * IA$$

Tabla 3
Total Tiempo por Actividad

Actividades	Minutos T_{jk}	Número de Actividades Mensuales ¹¹ IA	Total Minutos Mes
Actividad 1: Centrifugación	10	81	810
Actividad 2: Dilución Directa	5	81	405
Actividad 3: Dilución Indirecta	5	81	405
Actividad 4; Incubación	10	81	810
Actividad 5: Centrifugación	0,5	81	41
Actividad 6: Agitación	5	81	405
Actividad 7: Digitación Información	20	81	1.620
Actividad 8: Lectura	10	81	810
Actividad 9: Interface	5	81	405
Actividad 10: Generar Reportes	10	81	810
Total Minutos	80,5		6.521

Fuente: Elaboración Propia.

- 1) *Calcular el costo de la actividad.*

Una vez que se ha convertido cada inductor de actividad en tiempo se procede a calcular, el valor del costo *overhead* que le corresponde a cada actividad

$$\text{Costo Overhead}_{\text{Actividad 1}} = \text{Total Minutos por mes} * TC/C$$

¹¹ Número real de actividades ocurridas en el mes.



Tabla 4
Costo overhead asignado a cada Actividad

Actividades	Total Minutos Mes	TC/C	Costo Overhead asignado a cada Actividad
Actividad 1: Centrifugación	810	50.40	\$40.824
Actividad 2: Dilución Directa	405	50.40	\$20.412
Actividad 3: Dilución Indirecta	405	50.40	\$20.412
Actividad 4; Incubación	810	50.40	\$40.824
Actividad 5: Centrifugación	41	50.40	\$2.041
Actividad 6: Agitación	405	50.40	\$20.412
Actividad 7: Digitación Información	1.620	50.40	\$81.648
Actividad 8: Lectura	810	50.40	\$40.824
Actividad 9: Interface	405	50.40	\$20.412
Actividad 10: Generar Reportes	810	50.40	\$40.824
Total	6.521	50.40	328.633

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5
Comparación de los resultados entre los costos overhead y la capacidad práctica.

Capacidad Práctica	Minutos	Costos overhead	
		Asignado	
Estimado	6.800	Asignado	\$342.700
Real	6.521	Real	\$328.633
Diferencia	279		\$ 14.067

Desarrollo del caso por el costeo ABC

Para este caso los inductores de actividad son los mismos que en el TDABC, pero se requiere conocer los inductores de recurso, los cuales aparecen en la Tabla 6.



Tabla 6
Inductores de Recurso

Actividades	Inductor de Recurso ¹²
	% de asignación
Centrifugación	12%
Dilución Directa	6%
Dilución Indirecta	6%
Incubación	12%
Centrifugación	1%
Agitación	6%
Digitación de Información	25%
Lectura	12%
Interface	6%
Generar Reportes	12%
Porcentaje	100%

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 7 Cálculos por el costeo ABC

Recurso	Inductor de Recurso	Actividades	Costo de la Actividad	Inductor de Actividad	Objeto de Costo
	% de asignación		\$	No. De la Actividad	Costo Unitario
Costos Overhead	12%	Actividad 1: Centrifugación	42.571,43	81	525,57
	6%	Actividad 2: Dilución Directa	21.285,71	81	262,79
	6%	Actividad 3: Dilución Indirecta	21.285,71	81	262,79
	12%	Actividad 4: Incubación	42.571,43	81	525,57
	1%	Actividad 5: Centrifugación	2.128,57	81	26,28
	6%	Actividad 6: Agitación	21.285,71	81	262,79
	25%	Actividad 7: Digitación Información	85.142,86	81	1.051,15
	12%	Actividad 8: Lectura	42.571,43	81	525,57
	6%	Actividad 9: Interface	21.285,71	81	262,79
	12%	Actividad 10: Generar Reportes	42.571,43	81	525,57
Total	100%		342.700,00		

Fuente: Elaboración propia



¹² El criterio utilizado para estimar el inductor de recurso fue en función del porcentaje de tiempo consumido en el desarrollo de cada actividad.

Análisis de los Resultados y Discusión

Tal como se observa en la Tabla 4, los inductores de actividad convertidos en tiempo se han multiplicado por la TC/C, lo que da como resultado el costo *overhead* que le corresponde a cada actividad.



La suma de los tiempos y de los costos *overhead* obtenidos, deberían dar 6.800 minutos y \$342.700, respectivamente. No obstante, los valores alcanzados fueron: 6.521 minutos y \$328.633.

La diferencia mostrada en la Tabla 5, corresponde a la capacidad no usada, es decir, los 279 minutos que en dinero equivalen a \$14.067. La diferencia evidenciada entre los costos *overhead* y los tiempos de las capacidades prácticas, está informando, posibles situaciones ocultas que están ocurriendo, como por ejemplo, paradas en el PH ocasionadas por daños en el equipo, falta de reactivos, entre otros.

Estas contingencias no fueron consideradas cuando se estimaron los 6.800 minutos y por eso ahora es que son detectadas. Es de anotar que esta información adicional es suministrada por el TDABC, ya que en el costeo tradicional ABC, los costos generados por capacidad no usada, no se evidencian, tal como se observa en la Tabla 7. Por lo tanto al no ser evidenciados, los \$14.067 son absorbidos por los costos de todas las actividades, lo que lleva a sobrestimar los costos *overhead* unitarios por actividad, tal como se observa en la Tabla 8, en la que los costos unitarios por actividad por el Costeo ABC son superiores a los obtenidos por el TDABC.

Al multiplicar los \$173,6666 (que corresponde a suma de las diferencias entre los costos unitarios) por el inductor de actividad que es 81, nos da el valor de la capacidad no usada: $\$173,6666 * 81 = 14.067$, que fue informada por el TDABC.



Tabla 8
Diferencia entre los costos unitarios
overhead por cada método

Actividades	Costo Unitario TDABC	Costo Unitario ABC	Diferencia
Centrifugación	504,00	525,57	21,57
Dilución Directa	252,00	262,79	10,79
Dilución Indirecta	252,00	262,79	10,79
Incubación	504,00	525,57	21,57
Centrifugación	25,20	26,28	1,08
Agitación	252,00	262,79	10,79
Digitación de Información	1.008,00	1.051,15	43,15
Lectura	504,00	525,57	21,57
Interface	252,00	262,79	10,79
Generar Reportes	504,00	525,57	21,57
	Total Diferencia		173,66

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 9 se observa el valor en el que se encuentra sobrestimada cada actividad por el costeo ABC, una vez que los costos de la capacidad no usada son cargados a las actividades; situación diferente a los costos totales por el TDABC en el que cada actividad no asume dicho sobrecosto. Esta es una de las fortalezas que presenta el TDABC versus el costeo ABC, además de que su implementación, cálculo y resultados se obtienen de manera fácil, rápida y el tomador de decisión conoce los datos oportunamente.



Tabla 9
Diferencia entre los costos
totales overhead por cada método

Actividades	Costo Total TDABC	Costo Total ABC	Diferencia
Centrifugación	40.824,00	42.571,43	1.747
Dilución Directa	20.412,00	21.285,71	874
Dilución Indirecta	20.412,00	21.285,71	874
Incubación	40.824,00	42.571,43	1.747
Centrifugación	2.041,00	2.128,57	87
Agitación	20.412,00	21.285,71	874
Digitación Información	81.648,00	85.142,86	3.495
Lectura	40.824,00	42.571,43	1.747
Interface	20.412,00	21.285,71	874
Generar Reportes	40.824,00	42.571,43	1.747
Costo Overhead Total Asignado	328.633,00	342.700,00	14.067

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

El TDABC por la versatilidad, facilidad y precisión que presenta en la asignación de los costos *overheads* se ha convertido en un buen sustituto del costeo basado en Actividades. Por estas razones, el sector de la salud en Colombia es uno de los llamados a implementar y gerenciar con este tipo de herramientas de la contabilidad de gestión. Una vez que reúne las condiciones básicas para aplicar un TDABC, como son: alta diversidad en los servicios que



presta y los costos *overhead* son muy significativos en comparación con la mano de obra directa.

En el TDABC, una actividad puede tener diferentes eventos, lo que termina generando diferentes tiempos de duración para una misma actividad. Las ecuaciones de tiempo facilitan estos cálculos. (Kaplan y Anderson, 2007)



En la propuesta del TDABC, uno de los grandes aportes realizados por Kaplan y Anderson, es la de poner en evidencia la capacidad no usada, cosa que no ocurre con el costeo ABC, pues, los costos unitarios y totales están afectados por los costos de la capacidad no usada, por lo tanto, las actividades están sobre-costeadas con costos ocultos de las ineficiencias, lo cual puede inducir a los gerentes a tomar malas decisiones, en lo relativo a fijación de precios.

Finalmente, la propuesta del TDABC de Kaplan y Anderson, (2007) presenta una serie de ventajas que se resumen en los siguientes aspectos: oportunidad en relación a la información que suministra; mayor precisión en los cálculos al asignar los costos; un método que no involucra procesos dispendiosos como son la identificación de inductores de recurso; lo que permite una disminución en los costos y mayor rapidez en la implementación; la versatilidad de la herramienta, ya que puede ser aplicada en diversos contextos, entre otros.

Bibliografía

Capraro, L., Nuutinen, L., y Myllyla G. Transfusion thresholds in common elective surgical procedures in Finland. *Vox Sang.* 2000; 78:96-100.

Demeere N, Stouthuysen K, Roodhooft F. Time-driven activity-based costing in an outpatient clinic environment: development, relevance and managerial impact. *Health Policy.* 2009; 92(2-3):296-304. doi:10.1016/j.healthpol.2009.05.003.

Fragoulakis, Vassilis; Stamoulis, Kostas; Grouzi, Elisabeth; Maniadakis N. The cost of blood collection in Greece: An Economic Anaysis. *Clin Ther.* 2014; 36(7):1028-1036.

French KE, Albright HW, Frenzel JC, et al. measuring the value of process improvement initiatives in a preoperative assessment center using time-driven activity-based costing. *Healthcare.* 2013; 1(3-4):136-142. doi:10.1016/j.hjdsi.2013.07.007.

Goodnough, LT, Soegiarso, RW, Birkmeyer, J.D., y Welch HG. Economic Impact of inappropriate blood transfusions in coronary artery bypass graft surgery. *Am J Med.* 1993; 94:509-514.



Kaplan, R & Cooper, R. *Custo e Desempenho* (1998). Sao Paulo: Editora Futura, 1998.

Kaplan R & Anderson, S (2007). The innovation of time-driven activity based costing. *Cost management.* 2007, 21, 2, 5-15.

Katsaliaki K. Cost-effective practices in the blood service sector. *Health Policy.* 2008; 86(2-3):276-87. doi:10.1016/j.healthpol.2007.11.004.

Mosoiu D, Dumitrescu M, Connor SR. Developing a Costing Framework for Palliative Care Services. *J Pain Symptom Manage.* 2014. doi:10.1016/j.jpainsymman.2013.11.017.

Shander A, Hofmann A, Gombotz H, Theusinger OM, Spahn DR. Estimating the cost of blood: past, present, and future directions. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2007; 21(2):271-289. doi:10.1016/j.bpa.2007.01.002.

Pierskalla, W.P. (1994). Supply Chain management of blood Banks. *Handbooks in operations Research and Management Science*, volume 6, 1994, p. 469-505.

ChaiwurriaK, P., Smith, H., Wu, Y., Potts, C., Sakuldamrongpanich, T., Pathomsiri, S. Location of low cost blood collection and distribution centers in Thailand. *Operations Research for Health care.* 2016, Vol. 9, p. 7-15.

Roberts, D., Field, S., Delaney, M. Problem and Approaches for Blood transfusion in the developing countries. *Hematol Oncol Clinic N Am.* 2016, 30, p. 477-495.

Follea, G., Aranko, K. The revision of the European blood directives: Major challenge for transfusion medicine. *Transfusion Clinique et Biologique.* 2015, 22, p. 141-147.

Golman, M., Osmond, L., Yi Q-L, Cameron-Choi, K., O'Brien SF. Frecuency and risk factors for donor reaction in an anonymous blood donor survey. Transfusion. 2013, 53, p. 1979-1984.

