

# Medición del desempeño de la red de suministros de medicamentos en un hospital público de tercer nivel en la ciudad de Bogotá, a través del cuadro de mando integral

## Measurement of the performance of the medicine supply network in a public third-level hospital in the city of Bogotá, through the balanced scorecard

Luis C. Arciniégas C.\*  
Manuel Á. Camacho O.\*\*  
Edgar L. Duarte F.\*\*\*  
Alexander Naranjo L.\*\*\*\*

### RESUMEN

El artículo contribuye al conocimiento de la medición del desempeño de la red de suministro en el marco de la logística hospitalaria a partir de la aplicación del Cuadro de Mando Integral (CMI). Como objetivo general se plantea el desarrollo de una metodología para la medición del desempeño de la red de abastecimiento de medicamentos en el Hospital Universitario de La Samaritana (HUS), de manera que se mejore el proceso de toma de decisiones dentro de la organización. El proceso metodológico aplicado consta de tres etapas: caracterización del flujo de medicamentos en el HUS; identificación de las variables relevantes en el proceso de medición e implementación del esquema de medición, y finalmente el análisis de los datos recolectados para la medición del sistema logístico. Como resultado de este proceso se obtuvieron los indicadores claves de desempeño de la red de suministro de medicamentos y de manera particular se propone un método de medición bajo un índice único normalizado. Se concluye que la aplicación de un índice único normalizado facilita los procesos de análisis de información, de igual forma se resalta la versatilidad de la metodología CMI en el análisis del desempeño de la red de suministros en el hospital.

**Palabras clave:** Cuadro de Mando integral, desempeño, indicadores claves de desempeño, logística hospitalaria, red de suministro.

### ABSTRACT

The paper contributes to the knowledge of Supply Chain performance measurement in the framework of the hospital logistics from the application of the Balanced Scorecard (BSC). As a general goal, the development of a methodology for measuring the performance of the drug supply network at the University Hospital *La Samaritana* (HUS) is proposed, so as to improve the decision-making process within the organization. The methodological process that was applied consists of three stages: characterization of the drug flow in the HUS; identification of the relevant variables in the measurement process and implementation of the measurement scheme and, finally, the analysis of the data collected for the measurement of the logistic system. As a result of this process, the key performance indicators of the drug supply network were obtained, and in particular, a measurement method is proposed under a single standardized index. It is concluded that the application of a single normalized index facilitates the processes of information analysis, as well as the versatility of the BSC methodology in the analysis of the performance of the supply network in the hospital.

**Keywords:** Balanced Scorecard, performance, key performance indicators, hospital logistics, supply network.

Como citar este artículo:

L. C. Arciniégas C., M. Á. Camacho O., E. L. Duarte F. A. Naranjo L., "Medición del desempeño de la red de suministros de medicamentos en un hospital público de tercer nivel en la ciudad de Bogotá, a través del cuadro de mando integral". *Ingeniare*, N° 20, pp. 75-90, 2016.

\* Universidad Libre. Integrante grupo de investigación CINDES Universidad Libre.

\*\* MSc. en Sistemas de Calidad y Productividad, Ing. Industrial. Docente investigador jornada completa; Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad Libre. Integrante grupo de investigación CINDES Universidad Libre. Codirector semillero de investigación: Ingeniería y Sustentabilidad.

\*\*\* MSc. en Ingeniería Industrial, Ing. Industrial. Docente investigador jornada completa; Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad Libre. Integrante grupo de investigación CINDES Universidad Libre. Codirector semillero de investigación: Ingeniería y Sustentabilidad.

\*\*\*\* Profesional del área de Calidad. Hospital Universitario de La Samaritana.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento hace referencia a los resultados del proyecto de investigación “Desarrollo del cuadro de mando integral como herramienta para la medición del desempeño de la red de suministro de medicamentos en el Hospital Universitario de La Samaritana”, llevado a cabo como proyecto de grado en el semillero de investigación Ingeniería y Sustentabilidad perteneciente a la Universidad Libre.

Como problemática de investigación se aborda la necesidad de contar con esquemas para la medición del desempeño de la red de suministro de medicamentos en un hospital de alta y mediana complejidad, como es el caso del Hospital Universitario de La Samaritana.

La medición del desempeño de la red de suministros dentro de una organización debe garantizar de manera certera un crecimiento de cada uno de los niveles que la componen, por tal razón, es importante que las compañías adopten un sistema de evaluación confiable que permita identificar los elementos que condicionan sus sistemas logísticos, medirlos y proporcionar información de retorno a la organización para mejorar el proceso de toma de decisiones.

El artículo inicia estableciendo los principales antecedentes evidenciados en materia de evaluación del desempeño en redes logísticas; posteriormente, se realiza una declaración de la metodología llevada a cabo para la construcción del esquema de medición del desempeño del objeto de estudio; y se finaliza con la presentación de resultados y conclusiones del proyecto.

## 2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El Hospital Universitario de La Samaritana es una empresa de servicios de salud de alta y mediana complejidad, cabeza de la red hospitalaria del departamento de Cundinamarca, con una cobertura de 116 municipios, que sobrepasan los dos millones de habitantes. Su experiencia de más de 70 años lo ha transformado en el epicentro de atención de gran volumen de patologías relacionadas con trauma, con mayor énfasis en neurocirugía, ortopedia, cirugía general, cirugía plástica, entre otras especialidades [1].

Dada la importancia que tiene el HUS, resulta apropiado analizar a profundidad su gestión logística, así como establecer una metodología de medición de su desempeño en este ámbito, puesto que un sistema adecuado de indicadores permite de forma real, útil y rápida soportar el proceso de toma de decisiones, lo cual impacta significativamente en la sostenibilidad financiera de la institución [2].

La revisión literaria permitió identificar tres referentes significativos en materia de la medición del desempeño de la red de suministro. Brewer y Speh plantean inicialmente la necesidad de un enfoque topológico estructurado para el desarrollo de la medición del desempeño de la cadena de suministro [3];

en un estudio posterior, Bhagwat y Sharma plantean la aplicación de indicadores no financieros en el proceso de efectuar una medición de la red de suministro, de manera tal que la organización obtenga una perspectiva holística de la gestión realizada [4]. Finalmente, Purbey y otros desarrollan un estudio relacionado con una perspectiva múltiple de interrelación sensible a los cambios en el entorno externo e interno de una organización, que permita determinar la eficiencia, la eficacia y flexibilidad logística [5].

Como lo menciona Camacho M., los referentes bibliográficos proponen varios enfoques para la medición de desempeño en redes de suministro, por lo cual se plantea una clasificación de indicadores para la medición del desempeño teniendo en cuenta los principales procesos que la integran: planeación, recursos, producción/ensamble y distribución/clientes [6]. Como complemento a estos antecedentes se evidenció la existencia de estudios en los cuales es posible observar la aplicación de la metodología del Cuadro de Mando Integral (CMI) como herramienta para la medición del desempeño en hospitales, tales como la propuesta realizada por Ruiz D., en la que se plantea la aplicación del cuadro de mando integral en organizaciones hospitalarias con el propósito de brindar conocimientos referentes a las mediciones efectuadas por esta metodología y las posibles limitaciones que puede ofrecer esta herramienta. De igual forma, uno de los primeros antecedentes bibliográficos relacionados con la elaboración y uso del CMI en el ámbito hospitalario fue el planteamiento realizado por Pink George H, en el cual se describe el proceso de elaboración de un CMI para un sistema hospitalario, centrándose en el desarrollo o creación de indicadores y medidas financieras [7].

La aplicación y utilización de un CMI en un hospital aporta una visión mucho más amplia que los instrumentos tradicionales empleados para controlar y evaluar la actividad desarrollada [7], debido a que esta metodología basa su proceso de medición en el análisis de cuatro perspectivas relacionadas con la gestión financiera, la percepción del cliente, el desarrollo de los procesos internos, y el aprendizaje y crecimiento de la organización, lo que permite unir el control operativo a corto plazo con la visión y la estrategia a largo plazo de la empresa. De esta manera, la empresa se centra en pocos indicadores fundamentales relacionados directamente con los objetivos estratégicos [8].

Por último, es importante resaltar que la aplicación del Cuadro de Mando Integral como herramienta de medición del desempeño de la gestión de la red de suministro, desde un punto de vista operativo (corto plazo), presenta un mayor grado de certeza que el control de gestión tradicional, debido a que este último es propenso a proporcionar información engañosa para la toma de decisiones, no considera los requisitos actuales de la empresa y sus estrategias, aporta información abstracta para los empleados y presta poca atención al entorno empresarial. Gracias a la estructura de medición del CMI es posible relacionar de manera directa las mediciones de los niveles operativos con los objetivos de la organización, de tal manera que no solo se obtenga un registro de resultados, sino también una indicación de resultados esperados en los cuales se base el proceso de toma de decisión [8].

### 3. METODOLOGÍA

El proceso metodológico consta de tres etapas que de manera secuencial facilitan el logro de los objetivos específicos del presente proyecto. En primer lugar, se caracterizó el objeto de estudio, lo que permitió identificar los diferentes niveles que componen la red de suministro; paso seguido se identificaron las variables claves de medición del desempeño y se desarrolló el CMI junto con el proceso de medición; la última etapa consistió en análisis de la información resultante de este proceso. A continuación se describe de manera detallada la aplicación de la metodología propuesta.

En el desarrollo de la primera etapa metodológica, la caracterización del flujo de los medicamentos dentro del hospital permitió identificar los diferentes niveles que hacen parte de esta red de suministro: proveedores, bodega central, farmacias auxiliares y especialidades. Adicionalmente, se identificaron las actividades logísticas que tienen mayor impacto en esta gestión (ver Figura 1).



**Figura 1. Niveles de red de suministro de medicamentos en el HUS y sus actividades logísticas**

Fuente: Elaboración de los autores

A su vez, se evidenció que a lo largo de toda la red de suministro el flujo de información y el procesamiento de pedido son actividades que presentan un gran impacto en cada uno de los niveles, debido a una relación directa con los niveles de satisfacción de los clientes que componen esta red.

Con base en los resultados obtenidos en la caracterización se procedió a diferenciar las actividades claves del sistema logístico con el propósito de determinar los procesos que poseen un mayor impacto en el desarrollo de la medición según el contexto en el que opera el hospital [9]. Como resultado de esta operación se definieron tres procesos claves para efectuar la medición del desempeño, los cuales fueron: servicio al cliente y procesamiento de pedido, planeación y gerencia de inventarios, y suministro (compras y manufactura). Estos procesos incorporan en su gestión variables de tiempo, dinero, calidad y precisión de las operaciones, las cuales se determinaron dado el grado de importancia que tienen para el hospital. A partir de la anterior definición, se procedió a desarrollar el cuadro de mando integral para la medición del desempeño de la red de suministro de medicamentos en el HUS. Para el caso del

presente proyecto al contar con el desarrollo de las primeras etapas de la implementación de un CMI, referentes al planteamiento de la visión y los objetivos estratégicos (ver Tabla 1), se procedió a realizar el proceso de creación de un CMI operativo con un enfoque logístico a partir de la etapa de identificación de factores críticos de éxito hasta la ejecución de esta metodología.

**Tabla 1. Objetivos estratégicos HUS**

Perspectiva	Objetivo estratégico
Financiera	Lograr la auto-sostenibilidad financiera por recaudo de la venta de servicios en el mediano plazo y en el largo plazo, y la rentabilidad financiera que le permita reinvertir.
Clientes	Crecer y fortalecer la prestación de servicios de salud.
Procesos internos	Implementar el sistema integrado de gestión de calidad y garantizar un sistema de información integral, eficiente y eficaz.
Aprendizaje y crecimiento	Garantizar el talento humano más competente del sector y comprometido con una cultura del servicio y de mejoramiento continuo.

Fuente: HUS (2015)

Para los casos en los que se cuente con los objetivos estratégicos, la aplicación del CMI busca confirmar las estrategias existentes, aunque en el desarrollo de este proceso dichas estrategias se expresan en términos más tangibles de metas y factores claves para el éxito [8]. El proceso de creación del CMI constó de cinco pasos los cuales se expresan a continuación (ver Tabla 2).

**Tabla 2. Pasos del proceso de creación del CMI**

Paso	Descripción	Definición	Procedimiento
1	Con base en los objetivos estratégicos identificar los factores críticos para tener éxito.	La empresa debe decidir cuáles son los factores críticos para tener éxito y clasificarlos por orden de prioridad.	Se efectuó una reunión con los miembros del HUS en la que se discutieron e identificaron los factores críticos para tener éxito.
2	Desarrollar indicadores, identificar causas y efectos y establecer un equilibrio.	Especificar y ordenar según su prioridad los indicadores que presentan mayor relevancia, que se puedan supervisar y que permiten que se realice la medición.	Se plantearon los indicadores según la metodología CMI y la adaptación de una herramienta de selección de indicadores logísticos.
3	Desglose del cuadro de mando integral por subáreas.	Se asigna el cuadro de mando y sus indicadores a las unidades funcionales que les corresponde efectuar la medición.	Dado que el CMI tiene un enfoque logístico relacionado con el manejo de medicamentos, se designaron responsables de la medición según las subáreas que componen la farmacia central del HUS.
4	Formular metas.	Se formulan metas o límites para cada indicador que se use.	Mediante una reunión con los responsables de los indicadores que se plantearon las metas correspondientes a los indicadores seleccionados.
5	Implementación del CMI.	Se efectúa el proceso de medición.	Se unificó la información en una herramienta, se diseñan formatos de medición por cada indicador y se procede a efectuar el proceso de medición.

Fuente: Adaptado de implementando y gestionando el cuadro de mando integral. Goran N., Roy J., Wetter M. (2000)

Como consecuencia de la aplicación de los pasos anteriormente planteados, se identificaron un total de once factores críticos de éxito (ver Tabla 3), los cuales se plantearon según las necesidades presentadas por el HUS.

**Tabla 3. Factores críticos de éxito**

<i>P. Financiera</i>	<i>P. Procesos internos</i>	<i>P. Cliente</i>	<i>P. Aprendizaje y crecimiento</i>
Capacidad de mantener o disminuir costos logísticos de inventarios.	Implementar el sistema integrado de gestión de calidad y garantizar un sistema de información integral, eficiente y eficaz.	Insatisfacción de los clientes por los servicios prestados.	Insatisfacción de los miembros de la organización.
Baja rotación de la mercancía relacionada con el consumo de medicamentos.	Percepción de calidad por parte de los clientes sobre el servicio prestado	Capacidad de cumplimiento de los requisitos exigidos por el cliente.	Bienestar y ambiente laboral.
Relación incorrecta entre las cantidades compradas y las cantidades demandadas.	Gestión eficiente y eficaz de los procesos logísticos.	Gestión eficiente y eficaz de los procesos logísticos.	Oportunidades de crecimiento.

Fuente: Elaboración de los autores

Una vez definidos los factores críticos de éxito, se desarrolló una herramienta que permitió relacionar la metodología CMI y las actividades claves de medición identificadas anteriormente (ver Tabla 4) [10]. Esto con el fin de brindar al CMI un enfoque logístico relacionado con la medición del desempeño de la red de suministro de medicamentos en el HUS.

**Tabla 4. Relación de procesos frente a perspectivas de medición del CMI**

<b>Proceso/ perspectiva</b>	<b>P. Financiera</b>	<b>P. Procesos Internos</b>	<b>P. Cliente</b>	<b>P. Aprendizaje y crecimiento</b>
Servicio al cliente y procesamiento de pedido.	Volumen de compra	Entregas perfectas.	Índice de satisfacción del cliente.	Índice de satisfacción del personal.
Planeación y gerencia de inventarios.	Exactitud de inventarios	Vejez de inventario.	Ciclo de la orden.	Índice de rotación del personal.
Suministro.	Rotación de mercancía.	Entregas perfectamente recibidas.	Certificación de proveedores.	Capacitaciones al personal.

Fuente: Adaptado de Indicadores de la gestión logística. Mora L.A. (2010)

Esta relación y la aplicación de la propuesta de selección de indicadores de la metodología CMI, en la que se toma como referencia la visión de la empresa, los objetivos estratégicos por cada perspectiva, y los factores de riesgo que dificultan el alcance de estas metas, permitieron determinar un total de doce

indicadores, los cuales se presentan en la Tabla 5, con sus respectivas fórmulas, criterios de aceptación y frecuencia de medición (ver Tabla 5).

**Tabla 5. Listado de indicadores**

Nombre del indicador	Fórmula Indicador	Criterios de aceptación		Frecuencia de medición
		Límite superior	Límite inferior	
Volumen de compra	$\frac{\text{Valor de compra}}{\text{Total de las ventas}}$	16%	21%	Trimestral
Exactitud de inventario	$\frac{\text{Valor diferencia}}{\text{Valor de inventario físico}}$	1%	5%	Trimestral
Rotación de mercancía	$\frac{\text{Valor de las ventas}}{\text{Valor de inventario}}$	90%	85%	Trimestral
Entregas perfectas	$\frac{\text{Entregas perfectas}}{\text{Total de entregas}}$	100%	90%	Mensual
Vejez de inventario	$\frac{\text{Unidades dañadas + obsoletas + vencidas}}{\text{Unidades disponibles en el inventario}}$	0%	10%	Mensual
Entregas perfectamente recibidas	$\frac{\text{Recepciones imperfectas}}{\text{Total de Pedidos}}$	0%	30%	Mensual
Índice de satisfacción del cliente	Encuestas de satisfacción	100%	80%	Mensual
Ciclo de la orden	$\frac{\text{Número de entregas dentro de los tiempos}}{\text{Total de entregas efectuadas}}$	100%	90%	Mensual
Certificación de proveedores	$\frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{Total de proveedores}}$	100%	90%	Trimestral
Índice de satisfacción del personal	Encuestas de satisfacción	100%	80%	Trimestral
Índice de rotación de personal	$\frac{\text{Personal que ingresa - Personal que se retira}}{\text{Total de empleados en el área}}$	0%	5%	Mensual
Capacitación de personal	$\frac{\text{Actividades de formación realizadas}}{\text{Actividades de formación programadas}}$	100%	80%	Mensual

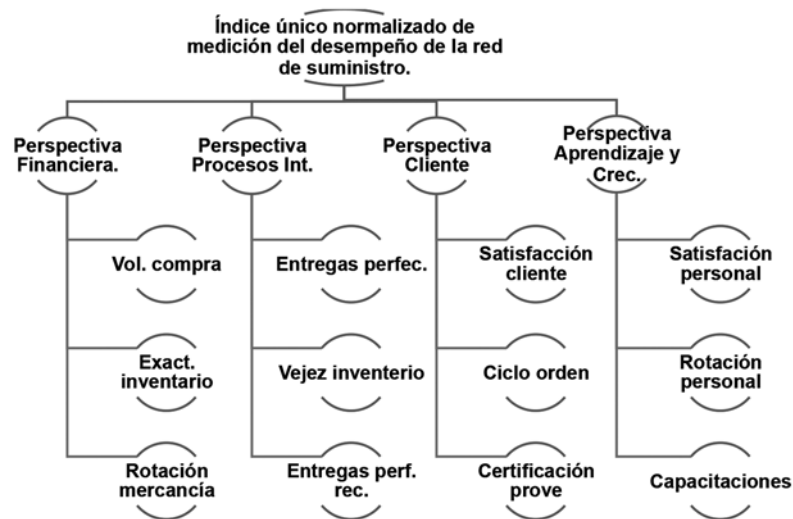
Fuente: Elaboración de los autores

Los criterios de aceptación fueron estipulados de manera conjunta con los miembros del hospital, así como la frecuencia de medición para cada indicador. Paso seguido se diseñó una herramienta de control y seguimiento a los resultados obtenidos basada en el CMI.

Los indicadores seleccionados fueron asignados a cada uno de los niveles identificados en la caracterización (ver Figura 1), con el propósito de que el personal encargado efectuara el proceso de medición. En cuanto a la relación de estos dentro de cada enfoque del CMI y de las perspectivas entre sí, se determinó que los indicadores planteados anteriormente hicieron las veces de entradas para formular índices de desempeño por cada perspectiva, los cuales a su vez arrojaron como salida un macro indicador de medición del desempeño de la red de suministro de medicamentos en el HUS.



En la última etapa de la metodología planteada se realizó el análisis de los resultados obtenidos por el proceso de medición mencionado anteriormente. Para efectos de contar con una medida única que permitiera tener una medición global y agregada de la red de suministro, se propuso un Índice Único Normalizado de Medición del Desempeño de la Red de Suministro (IUNMDRS), que brindó a la organización la posibilidad de analizar la gestión del sistema teniendo en cuenta las perspectivas definidas en el CMI. El tener un solo indicador de medición que abarque todas las variables medidas no implica que se deba dejar de estudiar el comportamiento individual de cada uno de los indicadores de desempeño logístico, pero sí permite tener una medida completa del sistema, la cual posibilita el reconocimiento de las perspectivas que presenten mejor desempeño, o sobre cuáles factores se debe ejercer mayor atención o identificar en cuáles procesos de decisión logística se tienen mayores posibilidades de mejora. A continuación se presenta la composición del IUNMDRS de medicamentos en el HUS (ver Figura 2).



**Figura 2. Índice único normalizado de desempeño de la red de suministro de medicamentos**

Fuente: Elaboración de los autores

Para el planteamiento del IUNMDRS se tomó como referente la propuesta de agregación definida en el Índice de Desarrollo Humano (IDH), diseñado para medir los logros relativos de las naciones con mayor agudeza de lo que consiguen las clasificaciones anuales de ingresos entregadas por el Banco Mundial [11]. La aplicación de esta fórmula permite integrar los cuatro enfoques de la metodología CMI en una misma medición adimensional. De esta manera, se puede evaluar el impacto de cada uno de los indicadores seleccionados por perspectiva en función del desempeño de la red de suministro.

La metodología del IDH ha sido utilizada en el análisis de diferentes escenarios sociales, económicos y hasta en la aplicación de la dinámica de sistemas en el desarrollo de modelos de transporte [12], lo que



demuestra su utilidad para agregar diferentes medidas de desempeño. La integración de estas medidas es una herramienta adicional, es necesaria y útil para efectuar un proceso de medición más completo y verosímil, ya que el macro indicador permite a la organización tener una visión general del desempeño de la red de suministro. Para ello, es necesario normalizar cada uno de los indicadores logísticos planeados (ver Tabla 5), a partir de la siguiente fórmula.

$$\text{Indicador logístico normalizado} = \frac{\text{Valor real} - \text{Valor mínimo}}{\text{Valor Máximo} - \text{Valor mínimo}} \quad (1)$$

Fuente: Adaptado de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD (IDH).

Los valores máximos y mínimos corresponden a aquellos que históricamente se han evidenciado para cada indicador logístico. En caso de no contar con datos históricos se debe realizar una estimación que permita que el indicador normalizado no supere el valor de uno (1) y que esté dentro de los límites lógicos o naturales para esperar de tal variable [12]. El valor real consiste en aquel resultado de la aplicación de la fórmula matemática de cada indicador.

Los Índices de Percepción del Desempeño (IDPD) por cada una de las perspectivas de la metodología CMI se calcularon a través de la media geométrica de los indicadores logísticos normalizados. Esto corresponde a la siguiente fórmula matemática:

$$IDPD = \sqrt[3]{\text{Indicador Normalizado}_{Px} * \text{Indicador Normalizado}_{Px} * \text{Indicador Normalizado}_{Px}} \quad (2)$$

Fuente: Adaptado de programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD (IDH)

Dada la media geométrica de la ecuación, los factores que hacen parte del cálculo de este índice no pueden tomar valores negativos o iguales a cero, pues con ello el índice tomaría un carácter nulo o imaginario respectivamente, resultando imposible realizar cualquier interpretación [12].

Finalmente, el cálculo del IUNMDRS se efectuó mediante una ponderación equitativa de los cuatro índices de percepción del desempeño (IDPD) de las perspectivas del CMI, esto gracias a las características adimensionales que estos presentan. Lo anterior se expresa en la siguiente fórmula matemática:

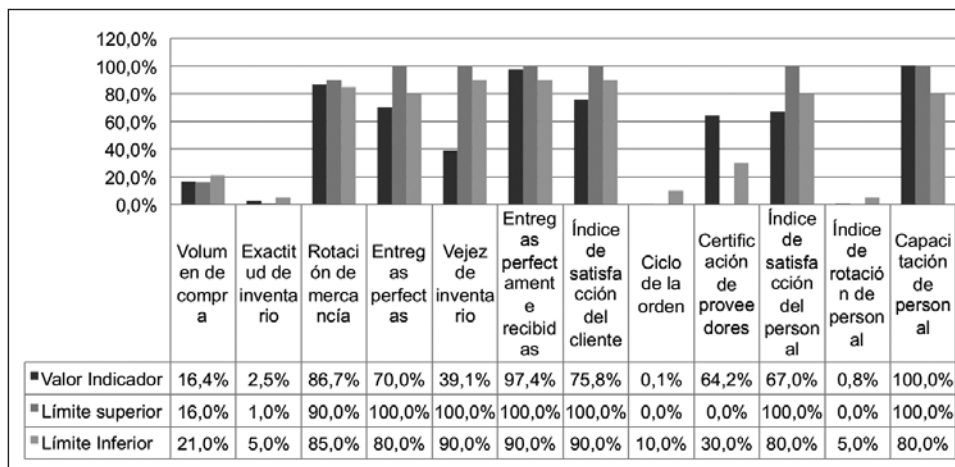
$$IUNMDRS = \left(\frac{1}{4}IDPD \text{ Financiero} + \frac{1}{4}IDPD \text{ clientes} + \frac{1}{4}IDPD \text{ Proc inter} + \frac{1}{4}IDPD \text{ Apr y Crecim}\right) \quad (3)$$

Fuente: Elaboración de los autores

Cabe resaltar que la ponderación efectuada puede variar de acuerdo a los criterios estipulados por la organización, de manera tal que se pueda dar un mayor valor a la perspectiva que se crea, que presente un mayor impacto en la gestión que se está realizando.

#### 4. RESULTADOS OBTENIDOS

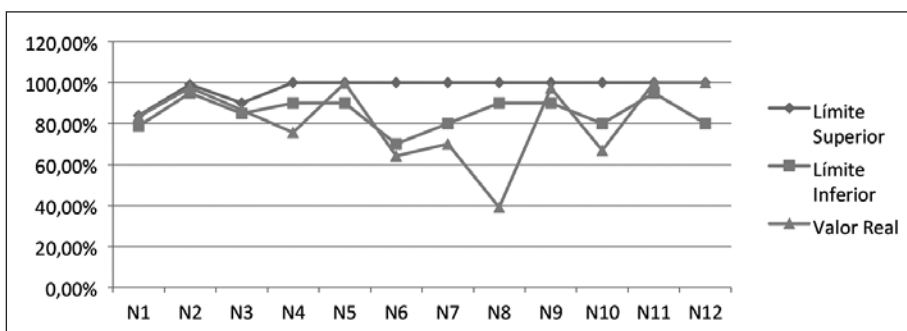
Como resultado de la metodología propuesta se desarrolló el proceso de medición para cada indicador seleccionado, estas mediciones fueron realizadas entre los meses de enero y mayo del año en curso. Como factor clave en el análisis de la información arrojada por la aplicación del CMI, se resalta la existencia de indicadores con diferentes frecuencias de medición (ver Tabla 5), por lo que para dar una asignación de valores equitativa se promediaron los valores reales de cada indicador con el propósito de obtener el análisis del desempeño del periodo seleccionado. La implementación de la metodología CMI en el HUS permitió desarrollar una herramienta de medición holística que fundamenta sus resultados en el análisis de cuatro perspectivas vitales para la organización, lo que garantiza que el proceso de toma de decisión se base en mediciones verosímiles y completas. Se destaca que el CMI es la base para el planteamiento del IUNMDRS y este último solo tiene la finalidad de simplificar los resultados arrojados por la metodología CMI. En la siguiente gráfica se expresa el comportamiento general de los valores reales obtenidos en este periodo en relación a sus límites propuestos.



**Gráfico 1. Comportamiento general de indicadores**

Fuente: Elaboración de los autores

El gráfico de comportamiento de los indicadores (ver Gráfico 1) es una herramienta que permitió relacionar los resultados obtenidos frente a las metas que se debían cumplir. Se evidencia la existencia de indicadores con valores que se encuentran por fuera de los límites que se plantearon en un primer escenario. En el siguiente gráfico se puede evidenciar con mayor claridad cuáles de estos valores excedieron los límites propuestos (ver Gráfico 2).



**Gráfico 2. Desviación entre el valor real y límites**

Fuente: Elaboración de los autores

La existencia de valores reales por fuera de los límites aceptables, permitió identificar errores en el planteamiento de los criterios de aceptación propuestos anteriormente (ver Tabla 5), por lo que desde estos resultados fue posible suponer que mediante la normalización de indicadores se obtendrían valores negativos, ya que para este caso, el problema radicó solamente para los límites inferiores.

Mediante la aplicación de la fórmula de la normalización de indicadores (ver Fórmula 1), se calcularon los indicadores normalizados según los límites propuestos por el hospital, teniendo en cuenta que el valor mínimo y máximo hace referencia a los límites inferior y superior respectivamente (ver Tabla 6).

**Tabla 6. Cálculo de los indicadores normalizados**

Número	Nombre de Indicador	Límite Superior	Límite Inferior	Valor Real	Indicador normalizado
N1	Volumen de compra	16%	21%	16,41%	92%
N2	Exactitud de inventario	1%	5%	2,47%	63%
N3	Rotación de mercancía	90%	85%	86,67%	33,30%
N4	Entregas perfectas	100%	90%	75,78%	-142%
N5	Vejez de inventario	0%	10%	0,08%	99%
N6	Entregas perfectamente recibidas	0%	30%	35,80%	-19%
N7	Índice de satisfacción del cliente	100%	80%	70,00%	-50%
N8	Ciclo de la orden	100%	90%	39,06%	-509%
N9	Certificación de proveedores	100%	90%	97,37%	74%
N10	Índice de satisfacción del personal	100%	80%	67,00%	-65%
N11	Índice de rotación de personal	0%	5%	0,03%	99%
N12	Capacitación de personal	100%	80%	100,00%	100%

Fuente: Elaboración de los autores

De lo anterior, se debe tener en cuenta la existencia de resultados negativos en el desarrollo de este cálculo. Estos valores no tienen un comportamiento natural, ya que como se mencionó anteriormente,

el rango lógico de comportamiento se encuentra estipulado entre los valores iguales o menores a uno (1) y mayores que cero (0).

Dado que en la actualidad en el hospital no existen datos históricos que permitan estipular de manera certera los límites para cada indicador y considerando que los referentes teóricos hacen relación a que se debe limitar la medición en relación a los posibles valores máximos o mínimos que se puedan alcanzar [12], se efectuó un ajuste en los límites inferiores correspondientes a cada indicador que se encontró fuera de los criterios aceptables. Por ende, para los indicadores de “entregas perfectas”, “entregas perfectamente recibidas”, “índice de satisfacción del cliente”, “índice de satisfacción de personal” y “ciclo de orden”, se efectuó un replanteamiento de sus valores mínimos aceptables.

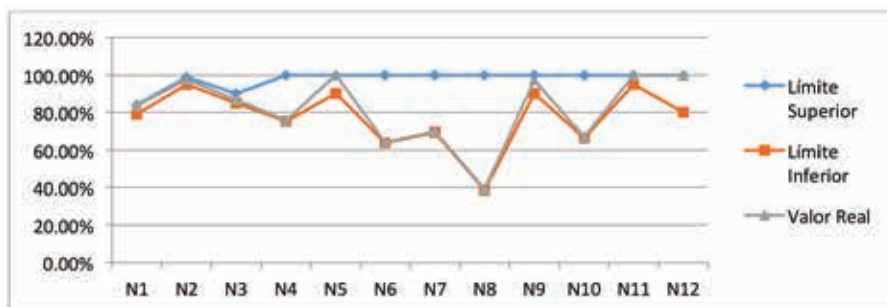
Como resultado de esta nueva propuesta se planteó que los valores reales que exceden sus límites son los criterios que marcan la pauta para plantear los nuevos valores mínimos de aceptación, ya que según la medición estos son los posibles valores mínimos obtenidos para cada indicador. A esto, se suma que se buscó obtener resultados diferentes de cero (0) por lo que para evitar la existencia de estos valores se tomó la decisión de ampliar el criterio de aceptación mínimo en 0,5%, lo que se traduce en restar este valor a los indicadores con una tendencia esperada creciente y sumarlo para el caso de las tendencias decrecientes. Esta afirmación se expresa en la siguiente tabla.

**Tabla 7. Replanteamiento de límites inferiores para indicadores con valores reales que exceden el criterio de aceptación**

Nombre de indicador	Tendencia esperada	Anterior límite inferior	Nuevo límite inferior
Entregas perfectas	Creciente	90%	$(75,78\% - 0,5\%) = 75,28\%$
Entregas perfectamente recibidas	Decreciente	30%	$(35,80\% + 0,5\%) = 36,3\%$
Índice de satisfacción del cliente	Creciente	80%	$(70,00\% - 0,5\%) = 69,50\%$
Índice de satisfacción del personal	Creciente	80%	$(67,00\% - 0,5\%) = 66,50\%$
Ciclo de orden	Creciente	90%	$(39,06\% - 0,5\%) = 38,56\%$

Fuente: Elaboración de los autores

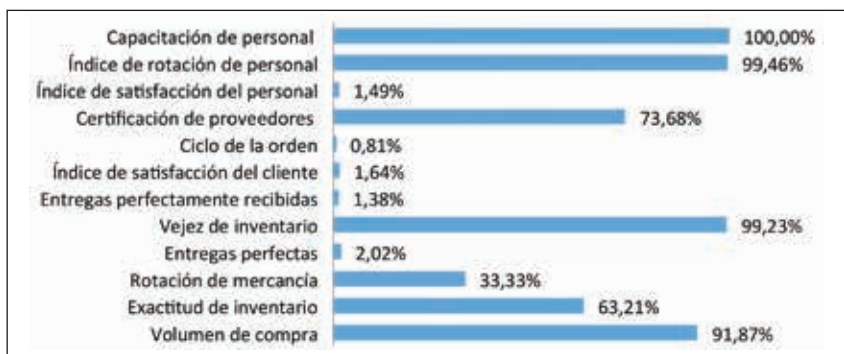
Con este ajuste de los límites inferiores se buscó que los valores reales se mantuvieran dentro de los parámetros de aceptación y que a su vez permitieran evaluar el desempeño con base en resultados lógicos. El siguiente gráfico muestra el nuevo comportamiento de los valores reales frente a los nuevos límites propuestos.



**Gráfico 3. Ajuste de parámetros del límite inferior**

Fuente: Elaboración de los autores

Una vez establecidos parámetros acordes con los resultados obtenidos por el proceso de medición, se volvió a aplicar la fórmula de normalización de indicadores logísticos con el propósito de poder obtener los IDPD de cada perspectiva del CMI. El siguiente gráfico (ver Gráfico 4) representa de manera general cada uno de los indicadores logísticos normalizados según la aplicación de la ecuación número uno (1).



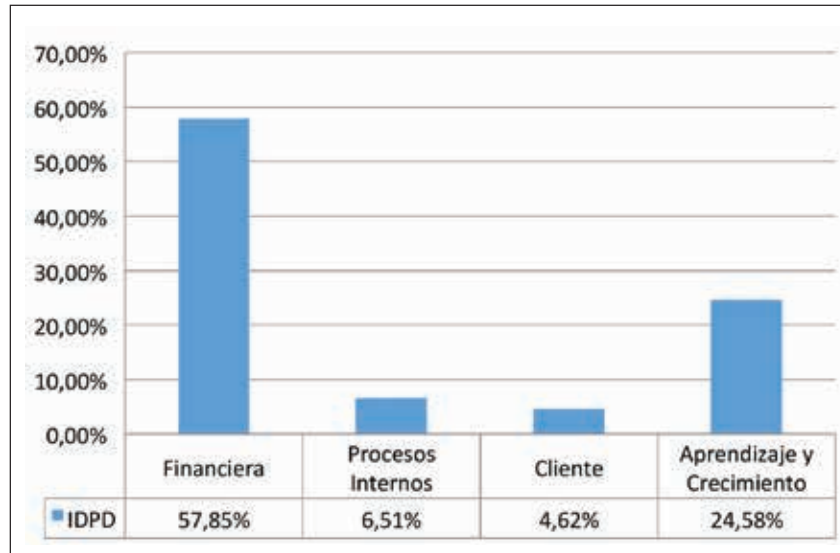
**Gráfico 4. Indicadores logísticos normalizados**

Fuente: Elaboración de los autores

Esta información permite identificar los niveles porcentuales de participación de cada uno de los indicadores seleccionados frente al desempeño general de la red de suministro. Al momento de cumplir con su límite superior, el indicador adquiere un valor porcentual del 100%, dado el caso opuesto, es decir, que su valor real sea igual al valor de su límite inferior, el indicador adquiere un valor porcentual de 0%, lo que como ya fue mencionado no permite efectuar un análisis adecuado del desempeño de la red de suministro.

Con esta información se procedió a determinar los IDPD de cada perspectiva del cuadro de mando integral (ver Fórmula 2). Para la perspectiva financiera se tuvieron los siguientes valores: 91,87%, 63,21% y 33,33%; correspondientes a los indicadores logísticos normalizados de “volumen de compra”, “exactitud de inventario” y “rotación de manera respectiva”. Dando como resultado para este enfoque un IDPD de

57,85%. Para la perspectiva de procesos internos se contó con los siguientes resultados: 2,02%, 99,23% y 1,38%; lo que corresponde a los indicadores logísticos normalizados y “entregas perfectas”, “vejez de inventario” y “entregas perfectamente recibidas”, arrojando como resultado de este enfoque un IDPD de 6,51%. En cuanto a la perspectiva del cliente su tuvo para el indicador logístico normalizado de “índice de satisfacción del cliente” un valor de 1,64%, para el indicador logístico normalizado de “ciclo de orden” un valor de 0,81%, y para el indicador logístico normalizado “certificación de proveedores” un valor de 73,68%; lo cual significó un IDPD de 4,62%. Por último, para la perspectiva de aprendizaje y crecimiento se obtuvo para los indicadores logísticos normalizados de “índice de satisfacción del personal” un valor del 1,49%, “índice de rotación del personal” un valor de 99,46%, y “capacitación del personal” un valor de 100%; lo que representó un IDPD del 24,58%. A continuación se expresa de manera gráfica los índices de percepción del desempeño por cada perspectiva.



**Gráfico 5. Índices de percepción del desempeño por cada perspectiva**

Fuente: Elaboración de los autores

Los resultados arrojados por este análisis permitieron identificar cuáles fueron las perspectivas que presentaban menores aportes al desempeño de la red de suministro, siendo la perspectiva del cliente el enfoque con menor índice de percepción de desempeño, seguida de la perspectiva de procesos internos. Por otra parte, la perspectiva financiera, a pesar de que presenta un IDPD relativamente bajo, es la perspectiva con mayor participación al desempeño.

Por último, se efectuó el cálculo del IUNMDRS (ver Fórmula 3), lo cual consiste en promediar los valores de los IDPD obtenidos por cada una de las perspectivas del CMI. Para el caso de este estudio se pudo evidenciar para el IUNMDRS un valor de **23,39%**, el cual es un valor notoriamente bajo, teniendo en

cuenta que se espera una tendencia creciente, ya que este se mide con base a los aciertos obtenidos por el hospital en relación a la gestión logística efectuada sobre los medicamentos.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a las mediciones efectuadas, es pertinente concluir que el estado actual de la gestión de la red de suministro de medicamentos en el HUS presenta notables falencias, ya que como es posible evidenciar, el macro indicador de desempeño de la red de suministro tiene un valor porcentual notoriamente bajo, principalmente debido a que los conceptos logísticos no son tenidos en cuenta por las entidades prestadoras del servicio de salud, pues en la mayoría de los casos estas no contemplan en su gestión procesos relacionados con la planeación, implementación y control eficiente y eficaz del flujo y almacenamiento de bienes/servicios e información relacionada con su labor, desde un punto de origen a un punto de consumo.

Se evidenciaron dificultades significativas en las perspectivas del cliente y en la gestión de los procesos internos, a causas de la inexistencia previa de unidades de medición, el desarrollo de procesos no estandarizados, y la falta de un enfoque estructurado hacia la atención al cliente. Es recomendable tomar medidas relacionadas con el mejoramiento de los ciclos de atención de solicitudes y la recepción de mercancía a los proveedores, puesto que estos dos indicadores arrojaron los resultados más bajos a lo largo de todo el proceso de medición y mantienen una relación directa entre sí, de manera tal que al efectuar una mala recepción de medicamentos se verán afectados los tiempos de respuesta a las solicitudes efectuadas por los clientes y, por ende, la calidad del servicio.

Con el propósito de mejorar los niveles de desempeño de la gestión logística, se deben plantear políticas de control de calidad de las mercancías que se reciben, así como diseñar medidas de seguimiento al cumplimiento de estas nuevas políticas. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, es recomendable adoptar una cultura de medición dentro de las instalaciones del HUS, de manera que el presente proyecto de investigación sirva como pauta para efectuar una medición general del desempeño de la organización. Se debe tener como referente la metodología planteada y los conceptos propuestos por el CMI, ya que esta herramienta no solo facilita el proceso de medición sino que también garantiza que de manera holística se abarquen los factores que presenten mayor relevancia para este proceso.

Se resalta la versatilidad presentada por la metodología del cuadro de mando integral, pues permite efectuar mediciones en diversos niveles de toma de decisión con el fin de estructurar en un largo plazo las estrategias organizacionales. De igual forma, es pertinente señalar la importancia de la aplicación de la fórmula del IDH con la finalidad de facilitar los procesos de medición. El tener un macro indicador no solo facilita el proceso de análisis de la información, si no que a su vez garantiza que la organización basará su toma de decisiones en los resultados de una medición confiable y verosímil.



## REFERENCIAS

- [1] Hospital Universitario de la Samaritana, «Hospital Universitario de la Samaritana, [En línea]. Enero, 2015. Disponible: <http://www.hus.org.co/index.php?idcategoria=68>.
- [2] M. N. Howard De la Fuente, Inbound Logistics, Febrero 2013. [En línea]. Disponible: [http://inbound-logistics.com.mx/inboundlogistics/index.php?option=com\\_content&view=article&id=467:research&catid=76:enero-2013&Itemid=239](http://inbound-logistics.com.mx/inboundlogistics/index.php?option=com_content&view=article&id=467:research&catid=76:enero-2013&Itemid=239).
- [3] P. C. Brewer y T. W. Speh, "Using the balanced scorecard to measure supply chain performance", *Journal of Business Logistics*, Vol. 21, No. 1, pp. 75-93, 2000.
- [4] R. Bhagwa, & M. K. Sharma, "Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach", *Computers & Industrial Engineering*, vol. 53, nº 1, pp. 43-62, 2007.
- [5] S. Purbey, K. Mukherjee, & C. Bhar, "Performance measurement system for healthcare processes", *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 56, nº 3, pp. 241-251, 2007.
- [6] M. Camacho-Oliveros, "Análisis no paramétrico de la eficiencia de redes de distribución logística", *Rev. Memorias*, Vol. 11, No. 19, pp. 53-60, 2013.
- [7] D. Ruiz Muñoz, "La aplicación del cuadro de mando integral en organizaciones sanitarias", *Rev. Iber. Cont. Gest.*, Vol. 4, No. 8, pp. 1 - 15, Jul. 2006.
- [8] N. Olive, J. Roy y M. Wetter, *Implantando y gestionando el Cuadro de Mando Integral: Guía práctica del Balanced Scorecard*, 2a Ed, Ediciones Gestión 2000, 365 p., 2000.
- [9] R. Ballou, *Business logistics/supply chain management : planning, organizing, and controlling the supply chain*, 5a Ed., Upper Saddle River, NJ : Pearson Prentice Hall, 2004.
- [10] L. Mora García, *Indicadores de la gestión logística*, Medellín: Ecoe Ediciones, 2007.
- [11] PNUD, «programa de naciones unidas para el desarrollo», [En línea]. Enero, 2015. Disponible: <http://www.undp.org/content/undp/es/home.html>.
- [12] E. Duarte Forero, «Modelo para el sistema de transporte público de Bogotá, D.C., basado en dinámica de sistemas», *Tesis Maest. Ing. Ind., Dept. Ing. Ind.*, Univ. Dist. Francisco José de Caldas, Bogotá, D.C., 2011.