

# GENERACIÓN DE VALOR A TRAVÉS DE LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DEL CONOCIMIENTO, DE LA INNOVACIÓN Y LA MEJORA CONTINUA “UN MODELO DE APLICACIÓN AL SISTEMA DE OPERACIONES DE UNA PYME MANUFACTURERA”

## RESUMEN

El modelo presentado, busca la generación de valor a través de procesos de gestión de conocimiento, innovación y mejora continua que buscan la competitividad empresarial, basados en información suministrada por indicadores de productividad sistémica.

El modelo genera un diagnóstico a partir de información cuantitativa y cualitativa, se establecen estrategias y planes de acción y los resultados son evaluados en el mediano y largo plazo en términos de la creación de valor agregado. Este nuevo conocimiento es aprovechado como insumo para la gestión de toda la organización. La validación del modelo se realizó en una Pyme manufacturera del Tolima, en donde se ejecutaron las fases de diagnóstico basado en información, implementación basado en conocimiento y realimentación basado en aprendizaje.

**PALABRAS CLAVES:** Valor agregado, Gestión de conocimiento, gestión de la innovación, gestión estratégica de las empresas, productividad sistémica.

## ABSTRACT

*The model presented, in this paper was developed to support the generation of added value through continuous improvement, as well as knowledge and innovation management processes, which look for improving, entrepreneurial competitiveness based on the information, resulted from the application of systemic productivity indicators.*

*The model offers a diagnosis based on quantitative and qualitative information, more over it is necessary the definition of strategies and action plans. Results are evaluated in the medium and long term regarding the creation of added value. This new knowledge is used as basis for the whole organization management. The model was validated in a manufacturer SME located in Tolima state, where the diagnosis phases were applied based on information, implementation based on knowledge and feedback based on learning.*

**KEYWORDS:** Value added, Management Knowledge, Management innovation, strategic management, Systemic Productivity.

## 1. INTRODUCCIÓN

La innovación y el desarrollo científico, medido por una mayor acumulación de capital humano y tecnológico, y por el aprendizaje constante en la producción de bienes y servicios, son fundamentales en la creación de ventajas competitivas.

La gestión empresarial, entendida en su sentido más amplio, como la tarea de lograr que un sistema productivo sea sostenible a largo plazo, en el mercado en el cual opera y compete, y que su acción sea la fuente de beneficios más allá de lo económico, es sin duda, una de las acciones que más retos está demandando de empresarios, sectores empresariales y gobiernos. Más importante está siendo esta labor, teniendo en cuenta los grandes cambios que han surgido con el advenimiento de

la tecnología informática, la globalización de los mercados y el deterioro del medio ambiente.

Hace dos décadas los sistemas productivos se caracterizaban por tener maquinaria y operarios especializados, con productos estándar y de largos ciclos de vida, con competencia local y clientes estables, con altos costos laborales y bajos costos fijos, con estructuras orgánicas jerarquizadas y poco conectadas con su entorno, y con una política de precios establecida por los costos de producción<sup>1</sup>

Este nuevo panorama de competencia resulta sin duda un reto para la gestión de las empresas de hoy. El logro de

## CARLOS A. MEISEL D.

Ingeniero Industrial. Msc  
Director Programa Ing. Industrial  
Universidad de Ibagué-  
Coruniversitaria  
cameisel@nevado.cui.edu.co

## HELGA PATRICIA BERMEO

Ingeniera Industrial. Msc  
Docente Programa Ing. Industrial  
Universidad de Ibagué-  
Coruniversitaria  
hbermeo@nevado.cui.edu.co

## LUISA OVIEDO MUÑOZ

Ingeniera Industrial  
Joven Investigador Innovador  
Grupo de Investigación Nevado  
Universidad de Ibagué -  
Coruniversitaria  
lfoviedo@nevado.cui.edu.co

<sup>1</sup> MACHUCA, Domínguez, *Administración de Operaciones*. Madrid (Esp) McGRAW-HILL, 1995

niveles comparables de competitividad para sostenerse en el mercado, está demandando de la gerencia algo más que talento y buenas relaciones comerciales, algo más que productos de calidad, confiables y de bajo costo. Una empresa que desee triunfar, debe afrontar el reto de la competencia mundial de los mercados. Afrontar este reto supone no sólo, activar en su interior *motores de cambio* (conocimiento y tecnología) sino también, incorporar la *infraestructura de gestión* (conocimiento, innovación, mejora) necesaria para que dichos motores operen en consonancia con la estrategia corporativa y la visión de futuro de la organización.

Bajo este enfoque, el presente artículo propone un modelo que permite generar valor agregado a través de un sistema de información endógeno, que active de manera estratégica, la gestión del conocimiento y de la innovación, a partir de la evaluación estratégica del sistema de operaciones. Para ello, en la primera parte se hace una breve aproximación a las condiciones de la gestión empresarial frente a las dinámicas actuales del mercado, y las estructuras de trabajo que teóricos y prácticos han sugerido como adecuadas para afrontar las actuales condiciones del mercado. A partir del anterior sustento teórico se genera un modelo de gestión del conocimiento y la innovación endógeno, basado en indicadores de productividad sistémica. Posteriormente mediante un estudio de caso aplicado a una PYME manufacturera Colombiana, se valida la aplicabilidad del modelo y finalmente son mostradas algunas conclusiones de la aplicación del modelo.

## 2. EL CONOCIMIENTO EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL

Son variados los factores que están motivando cambios en las empresas en esta naciente sociedad del conocimiento, los mismos que pueden determinarse como de nivel macro en términos de; cambios climáticos, diversidad cultural y étnica, operación comercial por cadenas productivas, clusters estratégicos, apertura de mercados, conformación de bloques comerciales; y cambios de nivel micro empresarial, como; el rol del conocimiento organizativo como factor clave de producción, la innovación como estrategia de éxito, la productividad como indicador de eficiencia empresarial y la competitividad como factor de supervivencia de los mercados.

En particular, el *conocimiento organizativo* se define como “todo aquel conocimiento de que dispone una organización en relación con diversos procesos, productos, servicios y clientes que vienen dados por el conjunto colectivo de conocimientos de sus empleados” (Huang, 1999). Dada su naturaleza, es un conocimiento que se aplica, adquiere y acumula por medio de la experiencia, y que se refiere tanto al conocimiento de los hechos -saber el qué, como al conocimiento de los

procedimientos -saber el cómo, y al conocimiento axiomático -saber el por qué (Lee, 1996).

Se identifica que la gestión de conocimiento organizacional tiene implicaciones directas con otras áreas de gestión propias de las empresas, como son la gestión de la innovación, la gestión de operaciones y la gestión de la estrategia corporativa.

- *La gestión de la innovación* (GI), implica la puesta en marcha de acciones que conlleven a la introducción exitosa al mercado de nuevas ideas o invenciones, representadas en productos, procesos o formas de operar (mercadeo, organización o comercialización). La GI supone un proceso complejo y dinámico en el que permanentemente se incorpora, apropia y transforma conocimiento científico y técnico existente al interior (empleados y tecnología instalada) y exterior (comunidad científica, proveedores, competidores) de la organización.
- *La gestión de operaciones* (GO) en su enfoque moderno, invita a repensar el papel de los factores de producción en la generación de valor agregado en una organización. Con el nuevo rol del conocimiento como factor clave de producción, es necesario que la gestión de operaciones se vuelque a lograr una mayor productividad de su capital humano, particularmente incorporando estrategias enfocadas al mejoramiento continuo en las restricciones del sistema. En este orden de ideas, el enfoque propuesto,<sup>2</sup> resalta la importancia de conocer y medir las restricciones del sistema como factor clave para una eficiente toma de decisiones relacionada con reformulación de estrategias de producción, mejoramiento del sistema operativo, la asignación de recursos, la compra de equipo tecnológico y el desarrollo de innovaciones.<sup>3</sup>
- *La gestión estratégica de las empresas* se plantea en la actualidad como una forma de gestión eficiente y efectiva de sistemas productivos y su integración con la estrategia de negocio. Entre los modelos que resultan de valioso fundamento para la propuesta que se formula en este documento, está el Cuadro de Mando Integral (o Balance ScoreCard – BSC en inglés)<sup>4</sup>. Estos autores propusieron un sistema integral de la gestión empresarial, que facilita a las empresas conectar los objetivos a corto y largo plazo.

<sup>2</sup> GOLDRATT. E. *La Meta*. Mexico, 2da edición, Ediciones Castillo, 1993.

<sup>3</sup> KATSUYOSHI WADA. *Manual para la medición de la productividad con valor agregado*. Mincomex Colombia – Centro Nacional de Productividad- JICA. Junio, 2001

<sup>4</sup> KAPLAN R. & Norton, D. Using the balance scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review*. No. 74, 1996.

### 3. ENFOQUE DE LA PRODUCTIVIDAD SISTÉMICA (IBQP)

La productividad con enfoque sistémico implica aceptar que la empresa es un sistema dinámico que permanentemente interactúa con su entorno, y que por tanto requiere incorporar estrategias y sistemas de medición y control, que le faciliten su integración con los demás actores de la cadena de valor en la que participa y su coordinación con todos los subsistemas de la organización.

Bajo este enfoque, se identifican problemas que no se restringen únicamente a la parte técnica operacional, sino que involucran aspectos de gestión empresarial, definición de procesos, las relaciones con los proveedores, las estrategias de marketing, entre otros.

#### 3.1 Los indicadores de Productividad Sistémica (IPS)

Para medir la productividad con enfoque sistémico, se propone a cinco factores y dos referenciales: Humano, Medios de Producción, Inventarios, Gestión, Recursos Naturales como factores los cuales a través de una adecuada gestión mantienen la búsqueda de resultados eficaces que permitan incrementar la productividad. Los dos referenciales, distribución y comparación buscan la justa distribución de las ganancias de la productividad y la realización de ejercicios de comparación interna o externa. (Instituto Brasileiro de Calidad y Productividad-IBQP, 2002)

#### 3.2 Modelo de GC y GI basado en IPS

La propuesta de basar la gestión empresarial con enfoque sistémico en indicadores de producción ya ha sido objeto de estudio y aplicación por Huang et al <sup>5</sup>, quienes en 2003 propusieron un modelo de gestión empresarial, que demanda la puesta en marcha de un subsistema transversal a la organización, cuya función principal es facilitar a la gerencia la planificación, dirección y control, tomando como base focal el subsistema de producción.

El modelo diseñado en este paper (ver Figura 1) se basa en el modelo interactivo de la innovación propuesto por Kline & Rosemberg en 1986. Este modelo sugiere un objetivo más ambicioso del subsistema de indicadores de gestión de una organización. Se propone un subsistema que además de ser transversal, simple y sistémico a la organización; uno que tenga la bondad de ser por si mismo, un medio para la generación de información, que dé las bases para la creación de conocimiento gerencial.

#### Modelo para la gestión endógena del conocimiento y la Innovación con enfoque sistémico

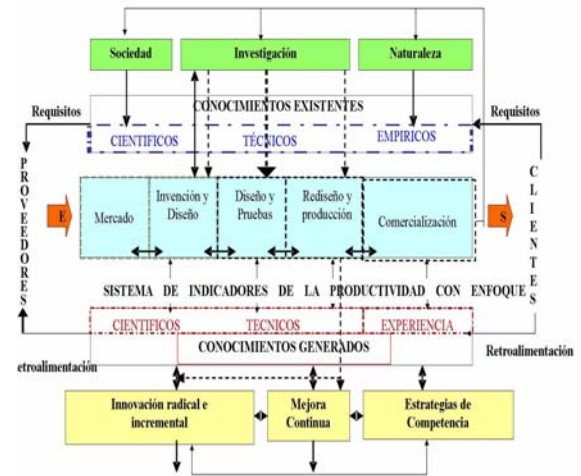


Figura 1. Modelo general de GC basado en IPS

De esta forma, la gestión del conocimiento (GC) se asocia con un modelo interdisciplinario de negocios, que se relaciona con todos los aspectos del conocimiento dentro del contexto de la empresa, incluyendo la creación, codificación, distribución, apropiación e innovación del conocimiento existente y generado al interior y exterior de sus límites empresariales.

De manera particular, la puesta en marcha de este modelo integral de gestión a nivel del sistema de operaciones exige el diseño de estrategias particulares y explícitas para su implantación, desarrollo y aprovechamiento (ver Figura 2). La dinámica incluye que una vez ejecutadas las estrategias operativas (entradas al modelo), se controle su evolución y se adelanten labores de validación de resultados. De esta manera, se generan acciones que alimentan un nuevo estado en los indicadores de productividad. Se generan como salidas del modelo, acciones que enriquecen y realimentan el conocimiento de la organización (capital intelectual) y la experiencia empresarial para realizar ejecución de planeación estratégica de operaciones y consecuentemente, reajustes en la estrategia corporativa del negocio.

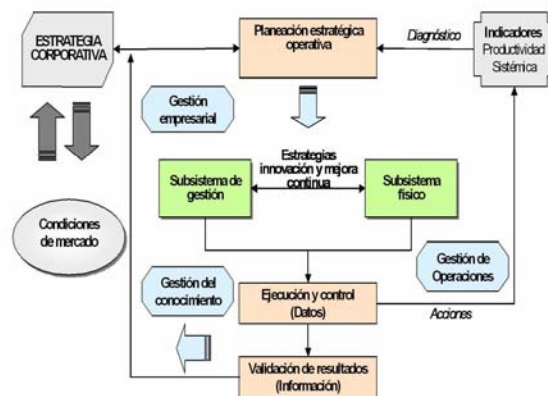


Figura 2. Modelo detallado a nivel del sistema de operaciones

<sup>5</sup> HUANG K.T., Lee, Y.W., Wang, R.Y. *Quality information and knowledge*. Prentice Hall, 1999.

#### 4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La propuesta se articuló en tres etapas: *conceptualización, aplicación y validación*.

- La etapa de conceptualización permite la formulación a nivel de propuesta, de un modelo de gestión del conocimiento y la innovación para una empresa dedicada a la producción de bienes, basado en indicadores de productividad sistémica<sup>6</sup>
- La etapa de aplicación estuvo orientada a realizar una aplicación real del modelo propuesto a una PYME manufacturera. Su aplicación implicó la realización de las fases de diagnóstico inicial, desarrollo de estrategias de innovación, mejoramiento del sistema operativo y monitoreo de la ejecución de estrategias.
- Finalmente, la etapa de validación estuvo orientada a confrontar el alcance de los resultados obtenidos producto de la implementación de las estrategias propuestas, en términos de la generación de valor agregado para la empresa en estudio.

#### 5. CASO DE APLICACIÓN

El modelo fue aplicado a una PYME manufacturera que opera en la ciudad de Ibagué (Colombia) y que se dedica a la producción y comercialización de productos de algodón para la higiene personal y dotación hospitalaria, que participa en el mercado local y exporta a Venezuela y Panamá.

##### Situación Inicial

La situación inicial de la compañía fue analizada con los indicadores de tendencia de ventas, intensidad de la mano de obra, intensidad del capital y distribución del valor agregado. Un primer indicador de la empresa evaluada, muestra en el factor de gestión, que en términos absolutos, la compañía no ha incrementado la generación de valor agregado; en el gráfico 1, no obstante se mantiene su participación en las ventas con una leve tendencia de crecimiento durante el periodo analizado 2000-2004.

<sup>6</sup> Para este caso de estudio, los indicadores de productividad utilizados son los propuestos por el Instituto Brasileiro IBQP sobre la base del modelo de Medición de la Productividad del Valor Agregado,

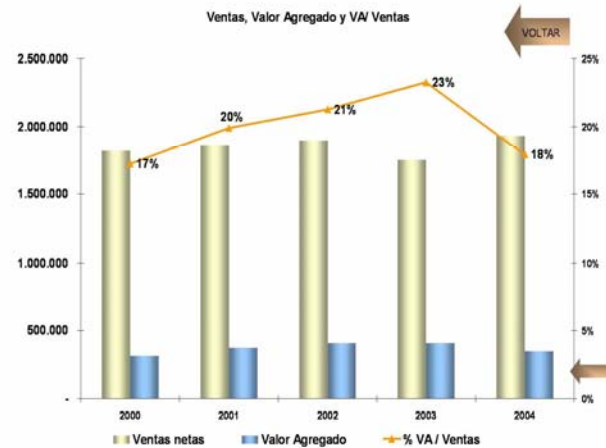


Figura 1. Tendencias de las Ventas y Valor Agregado

Una vez analizados los indicadores de productividad registrados durante el período 2000-2004 se encontraron los siguientes síntomas:

- Disminución de la participación de la mano de obra en la distribución del valor agregado y mayor participación de los inversionistas.
- Productividad del trabajo y del capital estable, pero con reducida rentabilidad del activo y los márgenes de utilidad.
- Obsolescencia en el proceso productivo
- Bajo nivel de apalancamiento financiero.
- Ausencia de procesos de mejora continua.
- Dificultades para mantener e incrementar las cuotas de mercado.

##### Acciones de Cambio

El grupo evaluador mediante el uso de los resultados de diagnóstico, la utilización de la metodología de diagnóstico de la productividad sistémica y el uso de la teoría de restricciones para la identificación de las causas raíces de los problemas, identificó los siguientes aspectos que requerían ser objeto de mejora:

- Nivel tecnológico de la planta de producción. En términos generales la maquinaria es obsoleta en casi todo el proceso productivo, lo que de hecho invitó a la puesta en marcha de planes de mantenimiento productivo total y al inicio de procesos encaminados a la reconversión y actualización tecnológica en la compañía.
- Suministro regular de los recursos para producción. Se reconocieron problemas con el suministro de vapor al proceso. Esta situación facilitó la orientación a incorporar mejoras desde la ingeniería de procesos, para optimizar la provisión de recursos en la planta de producción.
- Identificación y ampliación de la capacidad. Se determinó la capacidad real de la planta y se reconoció

el proceso de blanqueo de materia prima como proceso cuello de botella, y en consecuencia, se orientaron acciones de mejoramiento en dicho proceso.

- Mejoramiento de la labor de desarrollo de nuevos productos. Se identificó el avance y desarrollo de nuevos productos, que aún no logran lanzarse exitosamente al mercado falta de máquinas especiales para su realización; confirmándose así, que la adquisición de nuevas tecnologías es fundamental para su éxito
- Formalización de las labores de planificación, programación y control de Producción. Se observó la necesidad de implementar técnicas de planificación-programación y control de operaciones, como acción estratégica para darle mayor impacto a los esfuerzos ya existentes en esta área.
- Reducción de subproductos. Continuar con esta labor tiene un impacto directo sobre la productividad que se logra de la utilización de la materia prima.

### Diseño de Estrategias

Una vez identificadas las acciones de cambio, sobre la base del diagnóstico empresarial, se procedió a definir conjuntamente con la dirección y el jefe de producción, las estrategias de mejora continua e innovación necesarias para el logro de una mayor productividad a nivel del sistema productivo y de toda la organización.

Las estrategias se orientaron en cuatro de los cinco factores que involucra el logro de una productividad sistémica: medios de producción, inventarios, recursos humanos y sistemas de gestión.

- **Medios de producción (FMP).** Se definieron las siguientes estrategias: 1) Mejoramiento del sistema de generación, transmisión y utilización de vapor.; 2) Implementación del programa de mantenimiento preventivo; 3) Estudio de métodos y tiempos de proceso y estudio de capacidad real de la planta; 4) Diagnóstico y redistribución en planta y 5) Implementación de un sistema de vigilancia tecnológica.
- **Inventarios (FI).** Se definió la estrategia de rediseñar el sistema de programación y control de la producción e inventarios.
- **Recurso Humano (FH).** Entre las principales estrategias están: 1) Desarrollar planes de capacitación y entrenamiento para el personal; 2) Implementar un sistema de gestión de calidad para la planta; 3) Construir un sistema para la evaluación del desempeño del personal; 4) Establecer un sistema de incentivos a la mejora continua; y 5) Establecer un sistema de seguridad y salud ocupacional.
- **Sistema de Gestión (FG).** Las estrategias a mediano y largo plazo definidas fueron: 1) Implementar un sistema de gestión de la tecnología; 2) Construir el plan de inversión y reconversión industrial; 3) Establecer una metodología para la planeación

estratégica; y 4) Desarrollar capacidad tecnológica para el desarrollo de nuevos productos.

Con la participación conjunta del grupo analista y los directivos de la empresa, los factores considerados de mejora fueron desagregados y valorados mediante la matriz de priorización de mejoras. De esta manera, se determinó el orden de prioridad de su puesta en marcha, y consecuentemente con esto, se identificaron las estrategias con mayor relevancia y motricidad para la empresa.

### Planes de Acción y Evaluación de Resultados

De acuerdo con la priorización de los factores de la productividad, se concluyó que el factor más importante a trabajar era el **Factor Medios de Producción (FMP)**, seguido del Factor Inventarios y el Factor Humano. Así pues, los planes de acción en el FMP, que luego fueron objeto de evaluación de resultados, se agruparon en dos proyectos concretos de mejoramiento a saber:

- **Proyecto 1:** Mejoramiento del subsistema físico de transformación de la planta, el cual incluye optimización del sistema de generación, distribución y utilización de energía térmica, rediseño de la distribución en planta y mejoramiento del nivel tecnológico de la planta productiva.
- **Proyecto 2:** Mejora del subsistema de gestión de operaciones en las áreas de estandarización de procesos, estimación de tiempos estándar de producción y cálculos de capacidad en la planta y ampliación de la capacidad de producción en la restricción del sistema.

### Resultados del caso

Con la implementación de las estrategias de mejora continua e innovación, la compañía ha logrado incrementar en un 17% la producción anual. Igualmente se redujeron los costos de energía y gas en un 23 y 40% respectivamente y se logró la normalización del proceso de producción, lo que implica una mayor confiabilidad en el cumplimiento de los pedidos y una mayor capacidad de mercadeo. En el cuadro 1 se muestran algunas de las actividades de innovación implementadas en la empresa.

<b>Tecnología Incorporada al Capital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconversión industrial con la compra de equipos</li> <li>• Diseño de un nuevo sistema de secado.</li> </ul>
<b>Diseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rediseño de proceso para producción de nuevos productos.</li> </ul>
<b>Tecnología no incorporada al capital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencia de la metodología de medición de la productividad sistémica.</li> <li>• Software para la medición de la productividad.</li> </ul>
<b>Capacitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación a la gerencia y jefes de área</li> </ul>
<b>Modernización Organizacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de Planeación estratégica basado en indicadores</li> <li>• Documentación del proceso.</li> <li>• Modernización de los procesos de producción y su gestión.</li> <li>• Cambios en la distribución en planta.</li> </ul>

Tabla 1. Resultados del estudio del Caso.

A estos favorables resultados es necesario hacer notar algunos aspectos críticos que prevalecen y dificultan el proceso de mejora e innovación.

Continuando con el espíritu de la productividad y la mejora continua la Pyme manufacturera., y tomando como referencia los logros alcanzados en el corto plazo, la empresa continúa enfocando sus esfuerzos para el logro de aquellos planes de acción que se ha propuesto en un mediano y largo plazo, para llegar a ser el líder regional en su sector de producción. Entre las acciones que se tienen trazadas se destacan las siguientes:

- Terminar la implementación de las acciones que complementen las dos estrategias ya puestas en marcha. Principalmente la entrada en funcionamiento del nuevo sistema de secado y la implementación del sistema de planeación, programación y control de la producción.
- Implementar el sistema de mantenimiento preventivo total.
- Continuar con la reconversión industrial, con la adquisición de nuevos equipos que ayuden a mantener un flujo no nivelado de producción en la planta.
- Trabajar en la consolidación de una mezcla de productos, que genera una mayor rentabilidad para la planta y empezar a introducir acciones que coadyuven al desarrollo de nuevos productos que aporten mayor valor agregado a la planta.
- Finalmente, consolidar el proceso de diagnóstico de la productividad sistémica, de forma que sirva como insumo para la generación de conocimiento por parte de sus directivos, que les ayude a la formulación de estrategias de planeación en el mediano y largo plazo y que permita la mayor generación de valor agregado para la organización.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El modelo propuesto se identifica válido para alcanzar la competitividad empresarial desde la creación de valor a través de la gestión operativa, de innovación y conocimiento, con enfoque sistémico. En particular se identifica como herramienta para la gestión moderna y eficiente de una Pyme Manufacturera.

Mediante el caso de aplicación se evaluaron las ventajas de la aplicación del modelo propuesto para la generación de valor agregado en una empresa manufacturera.

Un sistema de información basado en indicadores sistémicos fortalece y orienta estratégicamente el proceso de toma de decisiones para la innovación y la mejora en una organización.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ARANGO M & Sancho, C. Los indicadores de gestión – una visión sistémica. V Congreso de Ingeniería de la Organización. Valladolid, 2003.
- [2] DANVENPORT, T. & Prusak, L. Working knowledge: How Organizations Manage What They know. Boston: Harvard Business School Press, 1998.
- [3] GOLDRATT. E. La Meta. Mexico, 2da edición, Ediciones Castillo, 1993.
- [4] HUANG K.T., Lee, Y.W., Wang, R.Y. Quality information and knowledge. Prentice Hall, 1999.
- [5] JARAMILLO, Normalización de indicadores de IT en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá. Marzo, 2001.
- [6] KAPLAN R. & Norton, D. Using the balance scorecard as a strategic management system. Harvard Business Review. No. 74, 1996
- [7] KATSUYOSHI WADA. Manual para la medición de la productividad con valor agregado. Mincomex Colombia – CNP- JICA. Junio, 2001.
- [8] KLINE, S. & Rosenberg, N. An overview of innovation. Landau, Rosenberg Ed. 1986.
- [9] LEE, Y.W. “Why, know why, knowledge is useful for solving information quality problems.” Proceedings of Americas Conference on Information Systems. Phoenix, AZ. 1996.
- [10] MACHUCA, Domínguez, Administración de Operaciones. Madrid (Esp) McGRAW-HILL, 1995.
- [11] MANOTAS, D. Manyoma, P.; Rivera, L. Hacia una Nueva Métrica basada en Teoría de Restricciones. Estudios Gerenciales, Universidad ICESI. Cali (Col), 2001
- [12] NONAKA, I. & Takeuchi, H. The knowledge-Creating Company: How Japanese Companies create the Dynamics of Innovation. New York: Oxford University Press, 1995.
- [13] RAMOS, K. & Muñoz Silvia. Medición de la productividad del valor agregado en el marco del Programa Nacional de Mejoramiento Continuo. Monografía de grado para Economistas. Facultad de Economía, Universidad de Antioquia. Medellín (Col), 2002.