

# LA CONSTRUCCIÓN DE UN CUADRO DE MANDO INTEGRAL DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN UNA EMPRESA

## THE CONSTRUCTION OF A SCORECARD OF INFORMATION TECHNOLOGY IN A COMPANY

**Pérez Lorences, Patricia**

Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo  
Universidad Central Marta Abreu de las Villas  
Santa Clara, Villa Clara, Cuba  
[patriciapl@uclv.edu.cu](mailto:patriciapl@uclv.edu.cu)

**García Ávila, Lourdes**

Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo  
Universidad Central Marta Abreu de las Villas  
Santa Clara, Villa Clara, Cuba  
[Lourdes@uclv.edu.cu](mailto:Lourdes@uclv.edu.cu)

Fecha de recepción: 17/04/13 - Fecha de aprobación: 02/07/13

### RESUMEN

El cuadro de mando integral es una popular herramienta del ámbito empresarial ampliamente utilizada para evaluar el desempeño de una organización, e incluso ha llegado a convertirse en un sistema de gestión para implementar las estrategias empresariales. Su aplicación al ámbito de las tecnologías de la información (TI) también se ha extendido ampliamente como instrumento de alineación estratégica y evaluación del desempeño. Sin embargo muchas veces las empresas desconocen cómo diseñar e implementar efectivamente esta valiosa herramienta. En este artículo se propone un procedimiento para guiar la construcción de un cuadro de mando integral de TI en una organización que esté en correspondencia con la estrategia empresarial, lográndose la alineación estratégica necesaria. La factibilidad de aplicación del procedimiento fue comprobada a partir del estudio de caso en una empresa de software.

**PALABRAS CLAVE:** Tecnologías de la Información; IT Balanced Scorecard, Cuadro de Mando Integral.

### ABSTRACT

The balanced scorecard is a popular enterprise level tool widely used to evaluate the performance of an organization, and has even become a management system to implement business strategies. Its application to the field of information technology (IT) has also spread widely as an instrument of strategic alignment and performance evaluation. However, companies often know how to design and effectively implement this valuable tool. This paper

---

“Visión de Futuro” Año 11, Volumen N°18, N° 2, Julio – Diciembre 2014 – Pág. 154 – 171

URL de la Revista: <http://revistacientifica.fce.unam.edu.ar/>

URL del Documento: [http://revistacientifica.fce.unam.edu.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=367&Itemid=81](http://revistacientifica.fce.unam.edu.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=367&Itemid=81)

ISSN 1668 – 8708 – Versión en Línea

ISSN 1669 – 7634 – Versión Impresa

E-mail: [revistacientifica@fce.unam.edu.ar](mailto:revistacientifica@fce.unam.edu.ar)

proposes a method to guide the construction of a balanced scorecard of IT in an organization that is in line with the business strategy, achieving necessary strategic alignment. The feasibility of application of the procedure was proven through the case study in a software company.

**KEYWORDS:** Technologies Information; BSC IT, IT Balanced Scorecard; Balanced Scorecard.

## **INTRODUCCIÓN**

El cuadro de mando integral (CMI) como herramienta de control de gestión fue introducido en el ámbito empresarial desde 1992 por Kaplan y Norton y su aplicación al ámbito de las TI fue descrita inicialmente por Van Grembergen y Van Bruggen (1997) y Van Grembergen y Timmerman (1998). Las adaptaciones realizadas por estos autores, generaron un cuadro de mando genérico para las TI conocido en la literatura como IT BSC por sus siglas en inglés (IT Balanced Scorecard).

La perspectiva de orientación al usuario representa la evaluación de los usuario de TI. La perspectiva de la excelencia operacional representa los procesos de TI empleados para desarrollar y entregar las solicitudes. La perspectiva de orientación futura representa los recursos humanos y tecnológicos que necesita TI para prestar sus servicios. La perspectiva de contribución al negocio refleja el valor para el negocio de las inversiones en TI.

Cada una de estas perspectivas según Van Grembergen y De Haes (2009) tiene que ser traducida en las correspondientes métricas y medidas que evalúan la situación actual. Estas evaluaciones deben ser repetidas periódicamente y tienen que ser confrontados con los objetivos que tienen que fijarse de antemano y con cifras de benchmarking. Muy esencial es que dentro del IT BSC sean establecidas las relaciones causa efecto y sean aclaradas las conexiones entre los dos tipos de medidas, de resultado y de rendimiento.

Numerosas ventajas han sido señaladas sobre la utilización del IT BSC, como son: según Borousan (2011) permitir la integración del negocio y el gobierno de TI minimizando la distancia entre estos, garantizar la alineación estratégica entre TI y el negocio (Van Grembergen y Saull, 2001), mostrar a la organización cómo las TI aportan valor a la misma para justificar la inversión en TI (Narbona, 2006), prevenir la sub-optimización del desempeño de TI (Amado, 2012), gestionar estrategias de comercio electrónico (Van Grembergen y Amelinckx, 2004), evaluar el desempeño de los departamentos de TI (Lee y

Wen-Chin, 2008), evaluar proyectos de TI (Asosheh, 2010), entre otras.

Para diseñar un CMI tradicional se han propuesto numerosos procedimientos y metodologías y cada propuesta tiene sus particularidades referidas fundamentalmente a las características del tipo de organizaciones para la que fueron diseñados. Sin embargo, es posible afirmar que de manera general existen los siguientes elementos comunes: la revisión del plan estratégico, determinación de los factores claves de éxito, determinación y diseño de los indicadores, diseño del mapa estratégico, y la formulación de proyectos estratégicos, a través de la retroalimentación.

En la búsqueda realizada en la literatura no se encontraron propuestas metodológicas concretas que guiaran el diseño e implementación de un IT BSC; que como se ha venido explicando posee características propias. Es por esto que tomando como punto de partida las buenas prácticas referidas en el diseño de CMI tradicionales y partir de la teoría consultada al respecto se propone un procedimiento específico para construir un IT BSC en una empresa. La herramienta construida debe permitir medir el desempeño contra los objetivos, determinar si los objetivos son apropiados y determinar si la estrategia de TI o las métricas deben ser modificadas.

## **DESARROLLO**

### **1. Procedimiento para la construcción de un IT BSC**

El procedimiento específico que se propone se estructuró en cuatro etapas como se muestra en la Figura 1. La primera etapa está dedicada a la preparación de las condiciones iniciales para el diseño y el logro de la alineación estratégica necesaria. En la segunda etapa se procede al diseño del IT BSC desde su diseño estratégico de alto nivel hasta el adecuado despliegue en la cascada de cuadros de mando. La etapa 3 permite llevar a cabo la implementación de la herramienta diseñada y finalmente en la etapa 4 se propone la definición de un indicador integral de control de gestión de TI que sintetice los resultados del IT BSC.



Figura 1: Procedimiento específico para la construcción de un IT BSC

Fuente: Elaboración Propia

### Etapa 1: Preparación

La etapa de preparación tiene como objetivo sentar las bases para garantizar un diseño adecuado a partir de la alineación con la estrategia empresarial y el compromiso de la alta dirección. Incluye los pasos siguientes:

#### 1.1 Presentación del proyecto a la alta dirección

Es muy importante garantizar el apoyo y participación de la alta dirección de la empresa y la dirección de TI para lograr exitosamente el diseño e implementación de esta herramienta. Por ello este es un paso inicial imprescindible, momento en el que deben presentarse los objetivos del proyecto, enfatizando en los beneficios esperados de la utilización de esta herramienta de control de gestión en la empresa.

#### 1.2 Establecimiento del equipo del proyecto y la planificación temporal

Se definirán los miembros del equipo que trabajará en el proyecto, asignando las responsabilidades y planificando la preparación previa necesaria que pueda ser requerida. También en este paso debe trazarse un calendario de ejecución del resto de las etapas del procedimiento.

#### 1.3 Recopilación de la información inicial

En primer lugar debe realizarse una revisión de la planificación estratégica de la empresa y de existir del CMI de la organización. Además debe revisarse la planificación estratégica de TI definida. Si no existe una planificación estratégica explícita de TI no es

posible llevar a cabo el proyecto ya que este es el punto de partida más importante para el diseño de la herramienta. A partir de la revisión de estos elementos, también deben recolectarse (en caso de existir) las métricas de TI que se usen para la medición del desempeño.

#### 1.4 Análisis de alineación estratégica de TI y el negocio

La planeación estratégica de TI es necesaria para gestionar y dirigir todos los recursos de TI en línea con la estrategia y prioridades del negocio. La planificación estratégica de TI debe estar derivada de la planificación estratégica de la empresa, explicitando cómo TI puede contribuir a lograr los objetivos planificados en la empresa. Es por esto que las estrategias de negocio y de TI deben estar integradas, relacionando de manera clara las metas de la empresa y las metas de TI y reconociendo las oportunidades así como las limitaciones en la capacidad actual. En este paso debe analizarse detalladamente si la estrategia de TI está alineada con la estrategia empresarial, y en caso de que no sea así se procederá a su redefinición.

Se propone para el análisis realizar una matriz que cruce los objetivos estratégicos de cada plan, determinando las interrelaciones. Debe evaluarse el porcentaje de objetivos de TI en el plan estratégico de TI, que dan soporte al plan estratégico del negocio.

### **Etapas 2: Diseño del IT BSC estratégico**

La organización The Working Council for Chief Information Officers en el año 2003 realizó una revisión extensiva de cuadros de mando de TI y encontró que los más avanzados compartían los seis atributos estructurales, que por su vigencia son mencionados por Van Grembergen y De Haes (2009), y se muestran a continuación:

1. Simplicidad en la presentación (Simplicity of presentation): Los mejores cuadros de mando de TI se limitan a una sola página de 10 a 20 métricas escritas en un lenguaje no técnico.
2. Vínculos explícitos a la estrategia de TI (Explicit links to IT strategy): Los cuadros de mando deben estar fuertemente acoplados al proceso de planeación estratégica de TI y asistir en el seguimiento de los progresos de las metas claves y objetivos de TI.
3. Amplio compromiso ejecutivo (Broad executive commitment): Ambos, la dirección de TI y de la empresa, deben involucrarse en el proceso de creación e implementación del cuadro de mando.
4. Definiciones estándares de métricas empresariales (Enterprise-standard metrics definitions): El consenso debe ser rápidamente alcanzado en las definiciones de las

métricas. Las reuniones de revisión deben centrarse en las decisiones en lugar del debate sobre las métricas.

5. Capacidad de drill-down y disponibilidad de contexto (Drill-down capability and available context): El cuadro de mando de TI de alto nivel debe permitir una revisión detallada de las tendencias o la varianza, proporcionando mayor granularidad en los elementos componentes.
6. Compensación individual (Individual manager compensation): Debe estar vinculado a los cuadros de mando de desempeño.

Esta etapa se desglosa en los pasos siguientes:

### 2.1 Diseño estratégico del IT BSC

Generalmente el IT BSC se estructura en cuatro perspectivas que se corresponden con las perspectivas clásicas propuestas por Kaplan y Norton. Estas son: Orientación al usuario, Excelencia operacional, Orientación futura, y Contribución al negocio. El diseño estratégico a realizar en este paso incluye determinar la misión y objetivos de cada perspectiva. Para ello se propone a partir de las características propias de la empresa apoyarse en su planificación estratégica de TI, el IT BSC genérico y los objetivos genéricos de TI propuestos por Van Grembergen y De Haes (2009) que se presentan en la Tabla 1.

También en este paso debe definirse el mapa de relaciones entre los objetivos considerando lo señalado por Van Grembergen y De Haes (2005) al plantear que si la experticia de los empleados de TI es mejorada (Orientación futura), entonces esto puede resultar en una mejor calidad de los sistemas desarrollados (Excelencia operacional), entonces debe incrementarse la satisfacción de los usuarios (Orientación al usuario); lo que conduce a un mayor aporte de valor de TI al negocio (Contribución al negocio).

Cada uno de los objetivos estratégicos dentro de cada una de las perspectivas puede tener una relación de causa-efecto con algún otro en la misma o en otra perspectiva. Estas relaciones deben ser identificadas y representadas gráficamente en un mapa estratégico.

**Tabla Nº 1: Objetivos genéricos de TI por perspectivas**

Orientación al usuario	Contribución al negocio
Asegurar que los servicios de TI están disponibles según se requieren	Responder a los requerimientos del negocio en alineación con la estrategia de negocio
Asegurar el mínimo impacto de negocio en caso de una interrupción de servicios de TI o realización de cambios	Asegurar la transparencia y comprensión de los costos de TI, beneficios, estrategias, políticas, y niveles de servicio
Asegurar satisfacción del usuario final con las ofertas de servicios y los niveles de servicios	Responder a los requerimientos de gobierno en línea con la dirección ejecutiva
Asegurar la integración sin fisuras de las aplicaciones dentro de los procesos de negocio	Asegurar que TI cumple con la legislación, regulaciones y contratos
Asegurar el uso apropiado de las funcionalidades de las aplicaciones proveyendo documentación y entrenamiento a los usuarios finales	Mejorar la eficiencia de costos de TI y su contribución a la rentabilidad del negocio

Asegurar el uso apropiado y desempeño de las aplicaciones y soluciones tecnológicas	Tener en cuenta y proteger todos los activos de TI
Optimizar la infraestructura, recursos y capacidades de TI	Establecer la claridad del impacto de negocio de los riesgos a los objetivos y recursos de TI
	Lograr el compromiso y apoyo de la dirección ejecutiva
	Proteger el logro de los objetivos de TI
<b>Excelencia operacional</b>	<b>Orientación futura</b>
Asegurar que los servicios de TI y la infraestructura pueden resistir apropiadamente y recuperarse de fallos debido a errores, ataques deliberados o desastres	Adquirir y mantener habilidades de TI que responden a la estrategia de TI
Asegurar que la información crítica y confidencial es protegida de aquellos que no deben tener acceso a esta	Contribuir a innovar nuevos procesos de negocio con el uso de la tecnología
Mantener la integridad de la información y la infraestructura de procesamiento	Asegurar que TI demuestra la eficiencia de costos de calidad de servicios, mejora continua y disposición para cambios futuros
Asegurar que las transacciones de negocio automatizadas y los cambios a la información son confiables	Crear agilidad de TI
Entregar proyectos a tiempo y dentro del presupuesto, que cumplan los estándares de calidad	
Definir cómo la funcionalidad del negocio y requerimientos de control son traducidos a soluciones automatizadas eficientes y eficaces	
Reducir los defectos de las soluciones y servicios entregados, y las reelaboraciones	
Optimizar el uso de la información	
Adquirir y mantener una infraestructura de TI integrada y estandarizada	
Adquirir y mantener sistemas de aplicación integrados y estandarizados	
Asegurar la satisfacción mutua de relaciones con terceras partes	

Fuente: Van Grembenger, 2007 citado por Baldeón y Pinoargote, 2007

## 2.2 Definición de indicadores

El primer momento en la definición de los indicadores es determinar las métricas por cada objetivo dentro de la perspectiva. Las buenas prácticas plantean que en conjunto los indicadores no deben sobrepasar los 15 ó 20; para garantizar la utilidad estratégica de la herramienta. Deben seleccionarse suficientes indicadores de desempeño en función de visualizar cómo la estrategia de TI será lograda y suficientes indicadores de resultado para monitorear si la estrategia ha sido exitosa.

Esta definición es un trabajo del equipo soportado en la participación de expertos. En esta investigación se coincide con las propuestas realizadas por Mamaghani (2011) y Baldeón y Pinoargote (2007) de apoyarse en los indicadores definidos por procesos en el framework COBIT (2012). En este sentido pueden emplearse el Apéndice B que muestra el mapeo detallado de los objetivos empresariales con los objetivos de TI y el Apéndice C que mapea los objetivos genéricos de TI y los procesos definidos en el framework. Este análisis permitirá identificar qué procesos tributan a cada perspectiva y por ende facilitará la selección de indicadores. De ser necesario se pueden proponer nuevas métricas basadas



en otros estándares o el desarrollo propio.

Posteriormente se pasa a construir la arquitectura del sistema de indicadores. Debe quedar definido por cada indicador: nombre, tipo, unidad de medida, frecuencia de medición, responsable, expresión de cálculo, meta (niveles de criterios de comparación), fuente de los datos y herramienta para medir si es necesario. Esta información debe quedar tabulada para su facilidad de uso.

Por último en este paso es importante establecer las relaciones de causalidad entre los indicadores. Estas relaciones esclarecen las conexiones entre los dos tipos de métricas, de resultado y de desempeño; tributando al análisis posterior de su comportamiento.

### 2.3 Análisis de la proactividad

Un cuadro de mando bien construido necesita lograr una mezcla adecuada de los dos tipos de métricas. Las métricas de resultado como la productividad de los programadores (ej. Número de puntos de función por persona al mes) sin indicadores de desempeño como la educación del personal de TI (ej. Número de días de capacitación por persona al año) no logran comunicar cómo los resultados serán alcanzados. También las métricas de desempeño sin métricas de resultado pueden dar lugar a inversiones significativas sin una medición de la efectividad de las estrategias trazadas Van Grembergen y De Haes (2005).

En este paso se propone calcular la razón de proactividad de cada perspectiva dada por la expresión 1. El valor ideal de proactividad sería 1 (100%), lo que significa que se tienen la misma cantidad de indicadores de desempeño que de resultado, sin embargo se considera aceptable que la razón exceda el 60 %.

$$PP_i = KPI_i / KGI_i * 100 \quad (1)$$

Donde:

PP<sub>i</sub>: Razón de proactividad de la perspectiva i

KPI<sub>i</sub>: total de indicadores claves de desempeño (Key Performance Indicators) de la perspectiva i

KGI<sub>i</sub>: total de indicadores claves de metas o resultados (Key Goals Indicators) de la perspectiva i

i: perspectivas del CMI de TI: Orientación al usuario (OU), Contribución al negocio (CN), Orientación futura (OF), Excelencia Operacional (EO).

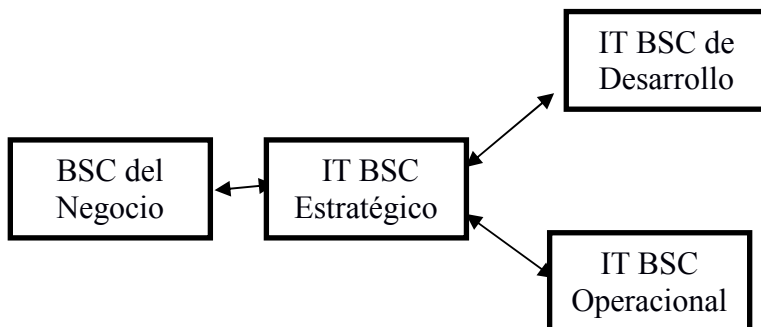
### 2.4 Despliegue de la cascada de cuadros de mando

En este paso, en función de las características de la empresa y la intención de granularidad en el control de gestión de TI, se puede desplegar la cascada de cuadros de mando de TI como se muestra en la Figura 2. Esto implica construir el IT BSC Operacional y

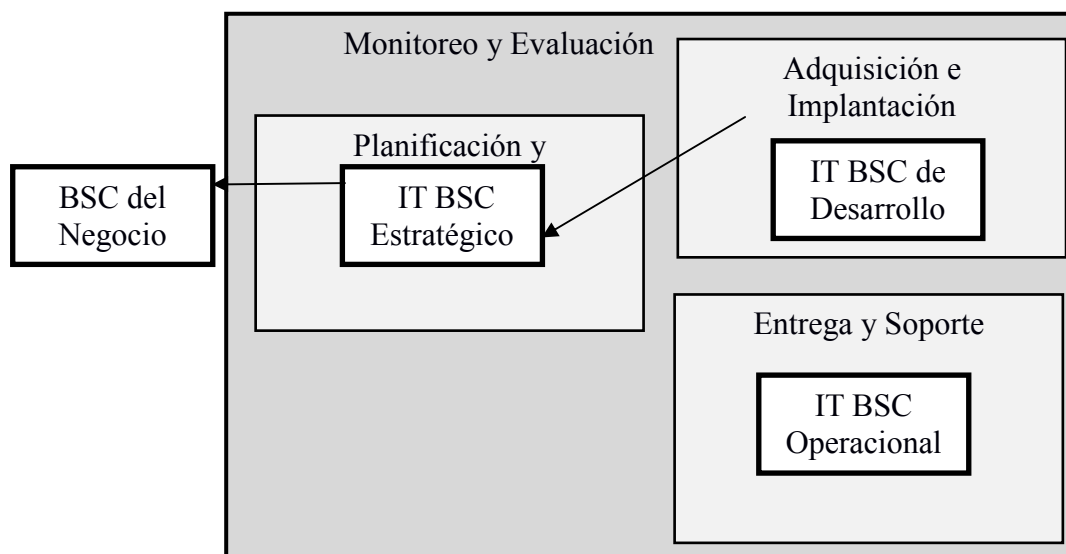


el IT BSC de Desarrollo.

El IT BSC Operacional está centrado en la entrega de servicios, y al definir sus indicadores, se puede valorar la propuesta de Hildebrandt (2009) que combina los KPI de ITIL con el IT BSC. El IT BSC de Desarrollo es mayormente aplicable a aquellas empresas donde TI lleve a cabo proyectos de desarrollo de aplicaciones. También resulta interesante el mapeo entre COBIT y las cascada de cuadros de mando que realiza Sallé (2004) mostrado en la Figura 3.



**Figura 2: Cascada de cuadros de mando**  
Fuente: Van Grembenger, 2007



**Figura 3: Mapeo entre COBIT y la cascada de IT BSC**  
Fuente: Mathias Sallé, 2004

Ambos cuadros de mando son facilitadores del IT BSC Estratégico, el cual a su vez es facilitador del CMI de la empresa. Esta cascada de cuadros de mando se convierte en un conjunto vinculado de indicadores, que podrán ser de utilidad en la alineación entre las estrategias de TI y el negocio; y ayudará a determinar cómo se crea valor para la empresa a

través de las TI. Puede establecerse un vínculo con los objetivos financieros de la empresa en función de visualizar cómo la estrategia de TI está mejorando el desempeño financiero de la organización.

### **Etapas 3: Implementación**

#### **3.1 Definir estrategias de informatización**

Para lograr un óptimo aprovechamiento de los beneficios de esta herramienta en vistas de lograr la alineación del negocio y TI se hace necesario lograr la informatización del IT BSC. Es preciso contar con una aplicación que permita tener control de los indicadores, que permita la introducción de los datos y posibilite compararlos con los valores deseados logrando un mayor control y poseer una mejor visión del desempeño de las TI en la organización.

#### **3.2 Determinar modelo de madurez de implementación del IT BSC**

Para impulsar el desarrollo del IT BSC, se puede aprovechar el modelo de madurez de implementación un BSC definido por Van Grembergen y De Haes (2009). Este modelo permite a la organización identificar el estado actual y el deseado de su IT BSC, para analizar las diferencias y traducirlas en iniciativas de mejoramiento.

### **Etapas 4: Definición de un indicador integral de control de gestión de TI**

Contar con un indicador único que refleje el comportamiento de todas las perspectivas del CMI de TI puede ser una referencia útil de control de gestión. En este paso se procede a su construcción.

#### **4.1 Normalizar los indicadores**

Es muy posible que los indicadores definidos por cada perspectiva sean representados en diferentes unidades de medida. Por eso, antes de proceder a agregar los indicadores seleccionados en un solo indicador compuesto, será necesario normalizarlos para evitar la congregación de indicadores de unidades de medida distintas y la aparición de fenómenos dependientes de la escala.

Existen varios métodos de normalización que pueden emplearse. Entre los métodos principales se encuentran: Empleo de tasas o porcentajes de variación, Ordenamiento de indicadores entre unidades de análisis, Estandarización (z-score), Re-escalamiento, Distancia a una unidad de análisis de referencia, Categorización de escalas, Categorización de valores por encima o debajo del promedio, Procedimiento de normalización lineal, Método Min.-Max, Fuzzificación.

La elección dependerá de las características de los indicadores y formará parte del juicio experto de los analistas del grupo de trabajo.

#### 4.2 Ponderar cada indicador y cada perspectiva

Ponderar un conjunto de indicadores para agregarlos en un único indicador, termina siendo en esencia un juicio de valores que debería explicitar el objetivo que subyace al diseño del indicador. Por esta razón, además de trabajar a partir de un marco conceptual consistente suele recurrirse también, a la opinión experta y a la búsqueda de consensos con grupos de interés que sintetizen los puntos de vista. Algunos de los métodos que es posible utilizar son: Establecimiento de pesos equiproporcionales, Métodos participativos de ponderación, Ponderación a través del cálculo de la distancia a objetivos planteados, Ponderación mediante cálculos de regresión, Análisis de componentes principales, Análisis envolvente de datos, Análisis Conjunto, Modelos de componentes no observados, Proceso de las jerarquías analíticas (Analytic Hierarchy Process, AHP siglas en inglés), Proceso de redes analíticas (Analytic Network Process, ANP siglas en inglés).

El ANP fue desarrollado por Saaty en 1996, y provee una herramienta para lidiar con las decisiones sin asumir la independencia de los elementos de un nivel superior a los elementos de un nivel inferior y sobre la independencia de los elementos dentro de un nivel como una jerarquía. La principal ventaja del ANP con respecto al AHP es que permite captar las principales dependencias entre los criterios y las alternativas logrando una mayor fidelidad del modelo con la vida real. Teniendo en cuenta estas características y considerando que por su naturaleza los indicadores que componen el CMI de TI están interrelacionados esta es una técnica muy recomendable a utilizar.

#### 4.3 Agregar indicadores y definir escala

Una vez determinados los factores de ponderación (pesos) hay que agregar todos los indicadores en un índice sintético, en aquellos casos en que el método de ponderación utilizado no establece de manera natural un método de agregación subsecuente. Algunas de las principales técnicas son: Suma de rankings, Conteo de variables que superan o exceden una referencia dada, Aproximaciones multicriterio, Media aritmética ponderada, Promedio geométrico ponderado.

Una vez seleccionada la técnica a emplear, el equipo debe dejar definida la expresión de cálculo del indicador integral de Control de Gestión de TI, así como la escala y su correspondiente interpretación.

## **2. Aplicación del procedimiento**

La factibilidad de aplicación del procedimiento propuesto fue comprobada mediante la técnica de estudio de casos. Fueron seleccionadas dos empresas de software y dos comercializadoras. A continuación se resaltan brevemente los resultados de la aplicación de cada etapa en una empresa de software de la provincia Villa Clara.

### **Etapas 1: Preparación**

Para diseñar el CMI de TI se revisó la Planeación Estratégica de la empresa para el período 2012-2014, así como otras políticas y normativas vigentes. En estos documentos se analizaron los objetivos estratégicos y sus criterios de medida, el diagnóstico estratégico de la empresa, las fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades. Esto resulta imprescindible para definir la planeación estratégica de TI necesaria para gestionar y dirigir todos los recursos de TI en línea con la estrategia y prioridades del negocio, logrando la integración de los mismos y relacionar los objetivos de la empresa y de TI.

Los objetivos estratégicos de TI que se establecieron a partir de la estrategia de la empresa fueron los siguientes:

- Alineación de los objetivos de TI acorde con la estrategia del negocio.
- Asegurar seguridad y protección de la información y los recursos de TI.
- Capacitar periódicamente el personal de TI.
- Entrega de los proyectos en tiempo y con la calidad requerida.
- Mejorar la eficiencia de los costos de TI y su contribución a la rentabilidad del negocio.
- Priorizar entrega y soporte de los servicios de TI minimizando el impacto de cada una de las interrupciones.
- Asegurar la satisfacción de los usuarios finales por los niveles de servicio prestados.
- Adquirir y mantener una infraestructura de TI integrada y estandarizada.
- Asegurar que TI demuestra la eficiencia de costos de calidad de servicios, mejora continua y disposición para cambios futuros.

### **Etapas 2: Diseño del IT BSC estratégico**

Con el objetivo de lograr una mejor visualización de cada una de las perspectivas para el cuadro de mando se realizó un mapeo de los objetivos estratégicos, ubicando en cada perspectiva los objetivos correspondientes y representando sus relaciones, el cual facilita un mejor entendimiento del CMI de TI. Este mapa se muestra en la Figura 4.

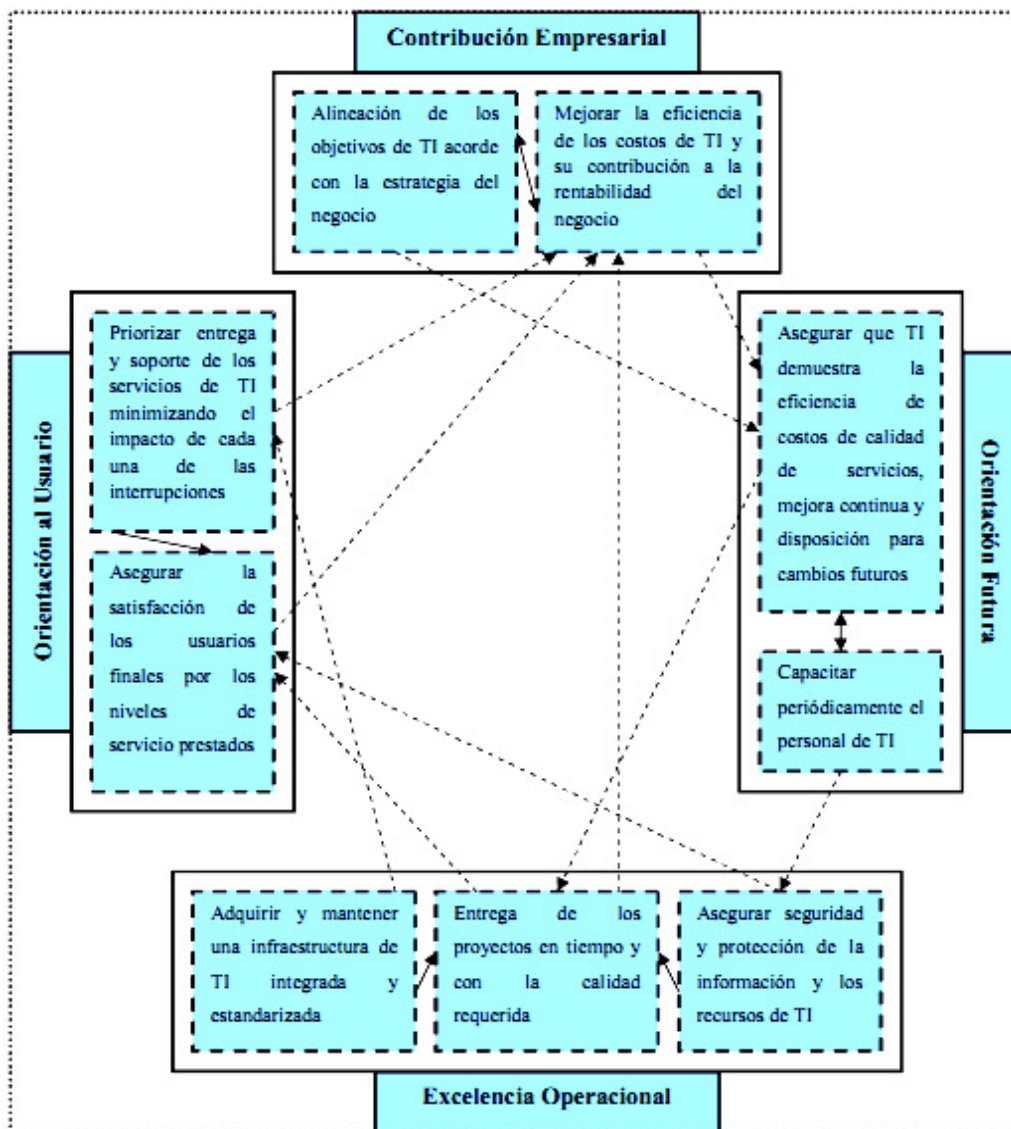


Figura 4: Mapa de relaciones de los objetivos estratégicos de TI  
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 5 se muestra el CMI de TI que quedó diseñado para esta empresa, determinando la misión y los indicadores de cada perspectiva, tomando como base las características propias de la empresa y lo que desea alcanzar, teniendo en cuenta su planificación estratégica de TI.

El cálculo de la proactividad arrojó como resultado en las perspectivas de Contribución Empresarial, Orientación al Usuario y Orientación Futura un valor de 1, y en la perspectiva Excelencia Operacional de 0.75. Estos valores demuestran una adecuada relación entre los indicadores de desempeño y de metas. Se consideró en la empresa, la implementación inicial del CMI de TI estratégico, hasta convertirse en un sistema de trabajo; para

posteriormente pasar al despliegue de la cascada de cuadros de mando y su implementación.

**Tabla N° 2: Cuadro de Mando Integral de TI en la empresa**

<b>Contribución Empresarial</b>	<b>Orientación al usuario</b>
Misión: Obtener contribución razonable al negocio de las inversiones en TI	Misión: Satisfacer requerimientos de los usuarios finales y aumentar su satisfacción por la calidad percibida de los productos y servicios
Objetivos y métricas: 1. Alineación de los objetivos de TI acorde con la estrategia del negocio - % de iniciativas de TI dirigidas por la dirección de la empresa. (CE1) - % de objetivos de TI en los planes estratégicos de TI que dan soporte al plan estratégico del negocio. (CE2) 2. Mejorar la eficiencia de los costos de TI y su contribución a la rentabilidad del negocio - % de proyectos con beneficios definidos por adelantado. (CE3) - % de inversiones en TI que generan los beneficios predefinidos. (CE4)	Objetivos y métricas: 1. Priorizar entrega y soporte de los servicios de TI minimizando el impacto de cada una de las interrupciones - % de componentes de infraestructura críticos con monitoreo de disponibilidad automatizado. (OU1) - # de procesos críticos del negocio que dependen de TI, no cubiertos por un plan de continuidad. (OU2) 2. Asegurar satisfacción de los usuarios finales por los niveles de servicio prestados - % de incidentes/problemas para los cuales se realizó un análisis de causa-raíz. (OU3) - % de incidentes/problemas resueltos dentro de un período de tiempo aceptable/acordado. (OU4)
<b>Excelencia Operacional</b>	<b>Orientación Futura</b>
Misión: Asegurar efectividad y eficiencia en la entrega de proyectos y en el desempeño de los procesos	Misión: Mejorar continuamente y prepararse para desafíos futuros
Objetivos y métricas: 1. Adquirir y mantener una infraestructura de TI integrada y estandarizada - # y tipo de modificaciones de emergencia a componentes de la infraestructura. (EO1) - % de plataformas que no están de acuerdo con los estándares de arquitectura y tecnología que define TI. (EO2) 2. Entrega de los proyectos en tiempo y con la calidad requerida - % de proyectos que reciben revisiones de calidad. (EO3) - % de interesados satisfechos con la calidad de TI. (EO4) 3. Asegurar seguridad y protección de la información y los recursos de TI - Frecuencia y revisión del tipo de eventos de seguridad a ser monitoreados. (EO5) - % de usuarios satisfechos con la disponibilidad de la información. (EO6) - # de incidentes con impacto al negocio. (EO7)	Objetivos y métricas: 1. Asegurar que TI demuestra la eficiencia de costos de calidad de servicios, mejora continua y disposición para cambios futuros - % de proyectos donde la información de desempeño (desempeño de costos, de cronogramas y perfil de riesgos) se encuentra disponible. (OF1) - % de inversiones en TI que exceden o satisfacen los beneficios predefinidos para el negocio. (OF2) 2. Capacitar periódicamente el personal de TI - % de personal de TI certificado de acuerdo a las necesidades del puesto. (OF3) - % de roles de TI con personal calificado de respaldo. (OF4)

Fuente: Elaboración Propia

### Etapa 3. Implementación

Esta etapa actualmente se encuentra en ejecución en la empresa, proyectándose la informatización del CMI de TI diseñado.



#### Etapa 4. Definición de un indicador integral de control de gestión de TI

Se propuso emplear para la normalización de los indicadores la función definida por Medel-González (2012), que se muestra a continuación:

$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max\{x_{ij}\}} & \text{si el indicador satisface a mayor valor mejor} \\ 1 & \text{si } x_{ij} \geq \max\{x_{ij}\} \text{ a mayor valor mejor} \\ \frac{\min\{x_{ij}\}}{x_{ij}} & \text{si el indicador satisface a menor valor mejor} \\ 1 & \text{si } x_{ij} \leq \min\{x_{ij}\} \text{ a menor valor mejor} \end{cases}$$

Donde:

$R_{ij}$ : Valor normalizado del indicador  $i$  de la perspectiva  $j$

$x_{ij}$ : valor del indicador a normalizar: valor entre 0 y 1

$i$  = número de la perspectiva: de 1 a 4

$j$  = número del indicador: de 1 a  $n$

Los valores máximos y mínimos señalados en la ecuación corresponden con los valores deseados o metas de los indicadores seleccionados según Medel-González (2012).

Para llevar a cabo la ponderación de los indicadores y perspectivas del CMI TI se decidió utilizar el método ANP. A partir del criterio de expertos para definir las relaciones entre las perspectivas y los indicadores, se construyó la red del indicador utilizando el software Super Decisions (ver Figura 5).

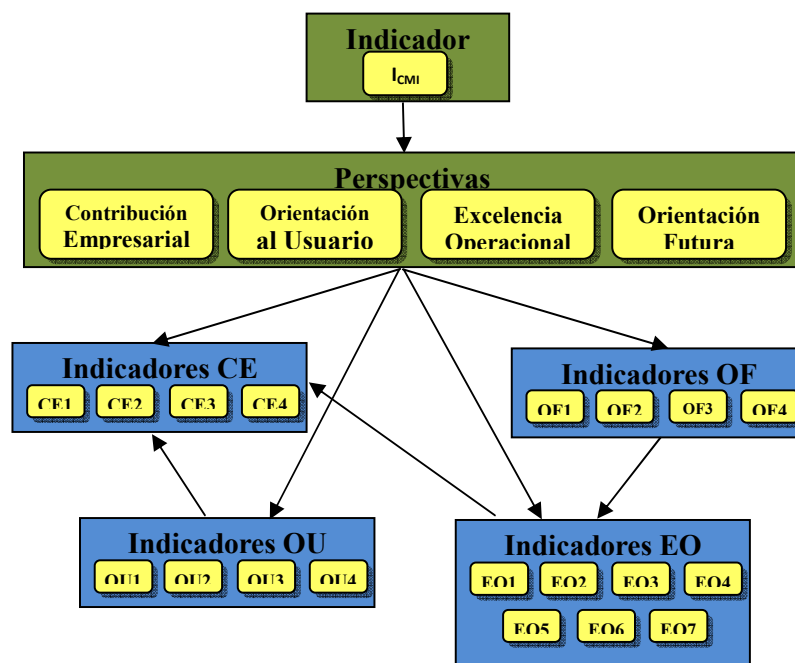


Figura 5: Red del indicador  $ICMI_{TI}$  utilizando el software SuperDecisions  
Fuente: Elaboración Propia a partir del software SuperDecisions



Con esta configuración y el juicio emitido por los expertos sobre la importancia relativa considerando la escala de Saaty, se procedió a determinar los pesos de los indicadores y las perspectivas, teniendo en cuenta las relaciones existentes entre estos.

La técnica para el cálculo del indicador integral que se decidió emplear en la empresa fue la media aritmética ponderada, quedando la expresión para su cálculo de la siguiente manera:

$$ICMI_{TI} = \sum_{j=1}^4 X_j * \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^4 Y_{ij} * P_{ij} \right) \quad (2)$$

Donde:

$ICMI_{TI}$  : Indicador integral del CMI TI

$X_j$ : peso de la perspectiva j

$Y_i$ : peso de cada indicador i dentro de la perspectiva j

$P_{ij}$ : valor normalizado de cada indicador i dentro de la perspectiva j

Este indicador no pudo ser calculado debido al poco tiempo de aplicación de esta herramienta y a que la frecuencia de revisión de algunos indicadores es semestral o anual, por lo que resulta imposible llevar a cabo el cálculo hasta este momento de la investigación.

## CONCLUSIÓN

1. El procedimiento propuesto en este artículo constituye una herramienta novedosa para guiar la construcción de un CMI TI en una empresa, como instrumento de control de gestión de TI. A partir de su implementación es posible diseñar un CMI en correspondencia con la estrategia empresarial, lográndose la alineación estratégica necesaria.
2. La propuesta de obtener un indicador integral que exprese en un solo valor el comportamiento de los indicadores del CMI de TI, se corresponde con la necesidad de la empresa de poder monitorear el desempeño de su proceso de gestión de TI de manera rápida, garantizado un adecuado control.
3. La aplicación del procedimiento en una empresa de software de la provincia Villa Clara permitió comprobar la factibilidad de aplicación de las herramientas metodológicas propuestas. A partir del diseño de los objetivos estratégicos de TI de

la organización, se establecieron las misiones y los indicadores de cada perspectiva quedando establecido un CMI de TI con adecuado alineamiento estratégico.

## BIBLIOGRAFÍA

AMADO, C. et al. "Integrating the Data Envelopment Analysis and the Balanced Scorecard approaches for enhanced performance assessment." Revista Omega The international Journal of Management Science, 2012, Volumen 40, N° 3.

ASOSHEH, A. et al. "Information technology project evaluation: An integrated data envelopment analysis and balanced scorecard approach." Revista Expert Systems with Applications, 2010, Volumen 37, N° 8.

BALDEÓN, C. y PINOARGOTE R. (2007). Modelo para Evaluación e Implementación de un Sistema de IT Governance Basado en IT BSC en la empresa ABC. Tesis para la obtención de título de Ingeniero Informático de Gestión. Universidad Santa María – USM. Guayaquil, Ecuador.

BOROUSAN, E. et. al, "Balanced Scorecard; a Tool for Measuring and Modifying IT Governance in Healthcare Organizations." Revista International Journal of Innovation, Management and Technology, 2011, Volumen 2, N° 2.

COBIT 5.0. (2012). A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT. ISACA. Disponible en: <http://www.isaca.org/cobit>.

HILDEBRANDT, T. (2009). ITIL Key Performance Indicators and the IT Balanced Scorecard. Tesis de Master Digitale Medien. Universität Bremen, Germany.

KAPLAN, R. y D. NORTON (1996). The balanced scorecard: translating vision into action. Boston, Editorial Harvard Business School Press.

LEE, A. et al. "A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan." Revista Expert Systems with Applications, 2008, Volumen 34, N° 1.

MAMAGHANI, D. "Developing a Combined Framework for Evaluating IT Projects based on IT-BSC and COBIT." Revista International Journal of Digital Content Technology and its Applications, 2011, Volumen 5, N° 5.

MEDEL-GONZÁLEZ, F. (2012). Procedimiento para la evaluación del desempeño ambiental. Aplicación en centrales eléctricas de la UEB de generación distribuida de Villa Clara. Tesis Maestría en Informática para la Gestión Ambiental. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Villa Clara, Cuba.

NARBONA-SARRIA, M. "Cuadro de mando integral para la gestión de servicios TI de administración electrónica." IX Jornadas sobre Tecnologías de la Información para la Modernización de las Administraciones Públicas, Tecnimap 3, 30 de Mayo al 2 de Junio de 2006, Sevilla.

SALLÉ, M. "IT Service Management and IT Governance: Review, Comparative Analysis and their Impact on Utility Computing." HP Research Labs, Reporte Técnico: HPL-2004-98, (2004).

VAN GREMBERGEN, W. y I. AMELINCKX (2004). Measuring and Managing E-Business Initiatives through the Balanced Scorecard Strategies en Information Technology Governance. United States of America, Idea Group Publishing, Cap. 6.

VAN GREMBERGEN, W. y S. DE HAES. "Measuring and Improving IT Governance through the Balanced Scorecard." Revista Information Systems Control Journal, 2005, Volumen 2.

VAN GREMBERGEN, W. y S. DE HAES (2009). The IT Balanced Scorecard as a Framework for Enterprise Governance of IT Enterprise Governance en Information Technology. Achieving Strategic Alignment and Value. New York, Springer Science + Business Media, Cap. 4.

VAN GREMBERGEN, W. y R. SAULL (2001). "Aligning Business and Information Technology through the Balanced Scorecard at a Major Canadian Financial Group: its Status Measured with an IT BSC Maturity Model". 34th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE.

## RESUMEN BIOGRÁFICO

### **MSc. Ing. Patricia Pérez Lorences**

Ingeniería Industrial. Obtuvo el Master en Informática Empresarial en el año 2010 en la UCLV, Cuba. Profesora asistente del colectivo de Informática Empresarial en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo. Investiga en el área de Gobierno y Gestión de TI, BPM, IT BSC.

### **Dr.C. Ing. Lourdes Francisca García Ávila**

Ingeniería Industrial. Obtuvo el Doctorado en Ciencias Técnicas en el 1997 en la UCLV, Cuba. Profesora consultante del colectivo de Informática Empresarial en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo. Investiga en el área de Calidad de Software, Gobierno y Gestión de TI.