

**GERENCIA DE COSTOS EN TRES COMPAÑÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE
DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN**

OSCAR MAURICIO VARGAS ARBELÁEZ

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Magíster en Administración de Negocios**

**Beatriz Amparo Uribe de Correa
Asesora metodológica**

**Ricardo Uribe Marín
Asesor temático**

**Universidad EAFIT
Departamento de Organización y Gerencia
Maestría en Administración - MBA
Medellín**

2012

Tabla de Contenido

Introducción	8
1 Marco Conceptual	11
1.1 Concepto: Gerencia estratégica de costos y papel de la información contable en la gerencia estratégica de los negocios	11
1.2 Aspectos claves en la gerencia estratégica de costos	15
1.2.1 Análisis de la cadena de valor	15
1.2.2 Análisis de posicionamiento estratégico	19
1.2.3 Análisis de causales de costo	27
1.3 Resumen enfoque de la gerencia tradicional de costos versus la gerencia estratégica de costos	33
1.4 Breve introducción y explicación del modelo de madurez CMMI	35
2. La industria de servicios de tecnologías de información en Colombia	38
2.1 Descripción del sector de TI en Colombia	38
2.2 Industria de la ingeniería de software en Colombia	42
3 Gestión de costos en las tres organizaciones objeto de estudio	45
3.1 Análisis de la cadena de valor	48
3.2 Posicionamiento estratégico	56
3.3 Análisis de las causales de costos	60
3.3.1 Causales estructurales	60
3.3.2 Causales de ejecución	63
3.3.3 Sistemas de gestión, control e información de costos	64
4 Conclusiones	70
5 Referencias Bibliográficas	73

Índice de Ilustraciones y tablas

Ilustración 1 - Cadena de valor típica dentro de una firma	16
Ilustración 2 - Distribución del mercado de TI en Colombia en 2011	38
Ilustración 3 - Distribución del mercado de servicios profesionales en TI en Colombia 2011	39
Ilustración 4 - Distribución del mercado de software en Colombia en 2011	39
Ilustración 5 - Definición de la cadena de valor empresas de ingeniería de software	52
Tabla 1 - Proceso de Gerencia de negocios y flujo de la información contable	13
Tabla 2 - Paralelo tratamiento de costos en la gerencia tradicional versus la gerencia estratégica de costos	18
Tabla 3 - La contabilidad gerencial frente al paradigma del costo estratégico	33
Tabla 4 - Distribución y prioridades de compra de software de infraestructura en Colombia en 2011	40
Tabla 5 - Distribución y prioridades de compra de software de desarrollo en Colombia en 2011	40
Tabla 6 - Distribución y prioridades de compra de software de aplicaciones en Colombia en 2011	40
Tabla 7 - Cuestionario de las entrevistas realizadas	45
Tabla 8 - Niveles de gestión e información de costos para gestión y control	68

Resumen

Este trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la gestión de costos en tres empresas de desarrollo de software de la ciudad de Medellín, mediante un estudio exploratorio, con el fin de identificar si estas organizaciones involucran en sus prácticas elementos de Gerencia Estratégica de Costos (GEC). Para tal fin se realizaron tres entrevistas, cada una a un directivo diferente de empresas de desarrollo de software, dos de estas empresas dedicadas al desarrollo de software a la medida, la tercera dedicada al desarrollo de software como producto estándar.

Las entrevistas realizadas indagaron por tres aspectos fundamentales para la GEC: tratamiento dado a la cadena de valor de las organizaciones, posicionamiento estratégico y, por último, procesos de análisis de causales de costos que incorporan en sus procesos de gestión de costos.

Con respecto al tratamiento a la cadena de valor, se encontró que los entrevistados tienen una definición clara de las actividades constitutivas de la cadena de valor de sus respectivas organizaciones, sin embargo esta definición no está documentada de manera explícita. Inicialmente las definiciones suministradas por los entrevistados sobre la cadena de valor corresponden a una visión desde una perspectiva interna a los procesos de valor que ejecutan las empresas en su interior, sin considerar actores externos. Sin embargo, al profundizar, se encuentra que dos de las tres organizaciones –aquellas certificadas CMMI– practican ejercicios de construcción de alianzas estratégicas con proveedores y clientes, las cuales buscan principalmente habilitar nuevos negocios y procesos de internacionalización, así como acceso a mano de obra calificada.

Para los entrevistados, de las actividades de la cadena de valor, las más tensas en generación de costos corresponden de manera consensuada a la ingeniería de requisitos, análisis y diseño de software, desarrollo y *testing* o pruebas de producto. La ingeniería de software es, a pesar de las automatizaciones que se puedan incorporar al proceso, una actividad intensiva en mano de obra calificada y es por ello que son los costos laborales los más representativos como causales estructurales de costos. Ante esta realidad, una de las empresas objeto de análisis, emprendió un programa orientado a optimizar dichos costos laborales.

En relación al ejercicio de posicionamiento estratégico definido por las compañías, los entrevistados afirmaron realizarlo de manera periódica; dos de las tres empresas emplean consultores externos que acompañan el proceso de planeación estratégica, empleando

herramientas de reconocimiento en la práctica administrativa. En todas las entrevistas se observó una definición expresa para la estrategia y posicionamiento que quieren imponer las organizaciones, que está fundamentada en diferenciación en producto y servicio que prestan. A pesar de ello, el control y gestión a los costos es considerado por todas como un elemento vital, así no basen su posicionamiento en una estrategia de liderazgo en costos.

Para el seguimiento y control a la ejecución de la estrategia se emplea principalmente el modelo de Balanced Score Card, aunque se encuentra que en las organizaciones que lo implementan, éste no se encuentra desplegado a la totalidad de los niveles operativo, táctico y estratégico.

Por último, al tratar el análisis de causales de costos, se encuentra que los entrevistados consideran los costos laborales de la mano de obra que participa en el proceso de ingeniería de software como el costo estructural más importante, dándose en este tipo de organizaciones una estructura de costos basada fuertemente en costos fijos e ingresos variables según la productividad de las fábricas de software.

En relación a las causales de ejecución de costos, se presenta que la falta de calidad y el retrabajo son los dos aspectos más sensibles, y son precisamente las organizaciones certificadas en CMMI (Capability Maturity Model Integration) las que hacen un tratamiento de estos de manera estratégica, midiendo productividad desde la base operativa, implementando herramientas de control estadístico en procesos, de aseguramiento de calidad y mejoramiento continuo, a través de las cuales buscan control y mejoramiento permanente a los indicadores de reprocesos causados.

Si bien ninguna organización emplea por completo todas las prácticas sugeridas para una GEC, por lo anteriormente expuesto, se concluye finalmente que en las dos organizaciones analizadas, dedicadas al desarrollo de software a la medida y certificadas en CMMI, se encuentran elementos de una práctica de GEC.

Palabras Claves: Gestión estratégica de costos, cadena de valor, posicionamiento estratégico, industria del software en Colombia, desarrollo de software a la medida.

Abstract

The purpose of this research is to analyze cost management in three software development companies in the City of Medellin, by means of an exploring study, in order to identify whether these organizations involve in their practices elements of Strategic Cost Management (GEC). Three interviews were carried out to a different director of Software Development Company, two of these companies dedicated to customize software development, the third one was dedicated to software development as a standard product.

The interviews made questions on three fundamental aspects for the GEC: the treatment given to the value chain of the organizations, strategic positioning, and finally, analysis processes of cost causal involved in their cost management processes.

According to the treatment of the value chain, it was found that the interviewees have a clear definition of the constitutive activities of the value chain of their respective organizations, although, this definition is not explicitly documented. Initially the definitions supplied by the interviewees about the value chain correspond to a vision from an internal perspective to the process of value that execute companies in their interior, without considering external actors. Nevertheless, at deepen; it was found that two of the three companies – those certified by CMMI - practice exercises of construction of joint ventures with suppliers and customers, which are looking mainly to enable new business and internationalization process, as well as to have access to skilled labor

For the interviewees of the activities of value chain, the tensest in costs generation correspond, in a consensual manner, the engineering of requirements, software analysis and design, products development and testing. The Software Engineering is, despite of the automation that can be incorporate to the process, an intensive activity of skilled labor and for that that the labor cost are the most representatives as cost structural causal. Before this reality, one of the analyzed companies started a program oriented to optimize those labor costs.

Related to the strategic positioning exercise defined by the companies, the interviewees assert to make it in a periodic way; two of the three companies use external consultants that accompany the strategic planning process, using recognition tools in the administrative practice. In all interviews, it was observed an explicit definition for strategic and positioning that the

organizations want to impose, that is based on differentiation in product and services supplied. In spite of that, control and cost management is considered for every one as a vital element, even if they do not base their positioning in a cost leadership strategy

For the execution follow-up and control of the strategy it is mainly used the BalancedScoreCard's Model, however it is found that in the organization implementing it, it is not totally used in the operative, tactic and strategic levels.

Finally, trying to analyze the cost causal, it is found that the interviewees consider the labor costs of the skilled labor that participate in the software engineering process, as the structural cost most important, as long as in this type of organizations there is a cost structure strongly based on fixed cost and variable incomes according to the productivity of the software companies.

Related to cost execution causal, it is seen that the lack of quality and remanufacturing are the two most sensible aspects, and are precisely the certified organization in CMMI (Capability Maturity Model Integration) the ones that that make a treatment of that in a strategic manner, measuring productivity since the operative base, implanting tools of statistic control in process, assurance of quality and continues improvements, through which look for control and permanent improvement to the indicators of reprocess caused.

Whether any organization completely uses all the suggested practices for a GEC, for the above mentioned, it is finally concluded that in the two analyzed organizations which are dedicated to the customized software development and certified by CMMI, are found element of a GEC's practice.

Key Words: Cost Strategic Management, value chain, strategic positioning, Software industry in Colombia, customized development software

Introducción

En todas las industrias la gestión y control sobre los costos constituye un aspecto fundamental y crítico, tanto para la sostenibilidad, rentabilidad y crecimiento de los negocios, como para su competitividad, estrategia y posibilidades de internacionalización. Esta realidad ya había sido expuesta décadas atrás por el profesor de Harvard Business School, John Dearden, en un artículo publicado en la revista *Business Harvard Review*, en el cual describe la importancia para las organizaciones, y en especial para la industria de servicios, de contar con un adecuado conocimiento de sus costos como elemento vital para su “salud” y posibilidades de “supervivencia” futura en el mercado (Dearden, 1978: 132-133).

Los argumentos expuestos por el profesor Dearden en su texto, siguen aún vigentes en la actualidad. Cada vez más las empresas tendrán que afrontar una fuerte y creciente competencia, en muchos casos a causa de la entrada de jugadores internacionales al mercado nacional, como también del surgimiento de nueva competencia local, lo cual no es ajeno a las compañías del sector de las Tecnologías de Información en Medellín, sector objeto de esta investigación. Por citar un ejemplo de lo anterior, desde 2010 la publicación electrónica de la revista *Business News Américas*¹, mencionaba que este sector de la economía colombiana estaba siendo altamente atractivo para nuevas compañías internacionales, que consideraban al país como futuro centro de servicios en T.I. (Tecnologías de Información). Lo anterior puede corroborarse hoy, al encontrarse que ya tienen presencia en la ciudad, a través del *offshore*² de sus servicios, empresas como Tata Consultancy Services, Hewlett Packard, Infosys, INDRA, Kio Networks, entre otras.

Esta entrada de inversión extranjera al país, trae como consecuencia para el sector de servicios en T.I. local fuertes presiones en precios y gestión de costos, máxime cuando una parte importante de la competencia provendrá de compañías asiáticas e indias, quienes manejan estructuras de costos mucho más competitivas que las colombianas. Al respecto, en un artículo publicado por Thillai Rajan en la revista del Indian Institute of Management Bangalore, describe que las compañías indias ofrecen iguales servicios de T.I. a los de compañías occidentales, pero a

¹ Consultado en Octubre 1 de 2010 desde http://www.bnamericas.com/news/tecnologia/Multinacionales_consideran_a_pais_como_centro_de_servicio_de_TI_segun_analista). Noticia publicada por Business News Américas el 19 de Febrero de 2010.

² *Offshore* en este contexto significa la prestación de servicios de *outsourcing* desde ubicaciones geográficas diferentes a la ciudad o región donde se encuentra el cliente final, por lo general desde otro continente.

un costo 40% menor, lo cual es posible gracias a que estos países tienen costos de vida y mano de obra bajos, monedas devaluadas y economías de escala que les permiten ser altamente competitivos (Rajan, 2008: 400).

Dada esta problemática y los retos que se imponen a la gestión empresarial colombiana, se ha motivado la realización de este ejercicio investigativo de carácter exploratorio, que busca responder de manera cualitativa a la pregunta: ¿De qué manera las empresas colombianas prestadoras de servicios en tecnologías de información, específicamente en desarrollo de software, ejecutan su práctica de gerencia de costos? Estableciéndose como objetivo y alcance de este trabajo el analizar la gerencia de costos en 3 empresas de desarrollo de software de la ciudad de Medellín, mediante un estudio exploratorio, con el fin de identificar si estas organizaciones involucran en sus prácticas elementos de la Gerencia Estratégica de Costos.

Este informe final sobre el ejercicio investigativo realizado, contiene el desarrollo teórico de los conceptos involucrados en la Gerencia Estratégica de Costos según los autores Shank & Govindarajan y es complementado con teorías de otros autores; presenta, además, paralelos entre lo que los autores consideran una práctica de gerencia tradicional de costos y una gerencia estratégica de costos; luego se describe la industria a la que pertenecen las empresas analizadas por este estudio y finalmente se presentan las conclusiones del análisis sobre el trabajo de campo realizado a éstas.

El trabajo de campo realizado para esta investigación, se enfocó en tres empresas colombianas de la ciudad de Medellín, prestadoras de servicios de desarrollo de software, dos de ellas con unidades de negocio que tienen como objeto el desarrollo de software a la medida. Ambas compañías cuentan con más 150 empleados cada una y se encuentran certificadas bajo el modelo de madurez en desarrollo de software CMMI en niveles 4 o superior; la tercera compañía se dedica, entre otros servicios, al desarrollo de software como producto para la gestión de recursos multimedia. Dos de las tres compañías tienen certificación bajo el sistema de gestión de calidad ISO 9001: 2008.

La selección de las compañías con las que se realizó este trabajo de investigación se dio por las siguientes razones:

- En primer lugar, la posibilidad de acceso a la información relacionada con sus procesos de gestión y en especial de gestión de costos, siendo esta tal vez la razón de más peso e importancia para esta investigación, ello dado que al ser los costos y procesos de gestión

información sensible y confidencial, los ejecutivos de las compañías no acceden a revelar información sobre estos aspectos con facilidad y mucho menos a personas que, como el caso del autor de esta investigación, trabajan en la industria del software en Medellín. Por lo tanto, encontrar compañías con disposición a suministrar información fue fundamental para la investigación.

- En segundo lugar, el autor deseaba incluir en el grupo de empresas analizadas compañías con algún grado de certificación CMMI, lo que significa que esas empresas ostentan un grado importante de madurez en el desarrollo de software.
- Y por último, se seleccionaron compañías de reconocimiento en el mercado de software de la ciudad, con varios años de experiencia y existencia en el sector y que prestan servicios a las principales compañías del país.

Con relación al trabajo de campo realizado, fueron efectuadas tres entrevistas con preguntas abiertas y cerradas, dirigidas a tres funcionarios de cargos directivos de las organizaciones objeto del estudio. Las entrevistas tuvieron como objetivo realizar un reconocimiento a la práctica de gestión de costos en las organizaciones, para lo cual se desarrollaron preguntas que apuntaban a los siguientes conceptos de análisis: antecedentes de la organización, situación económica actual, estructura de dirección y gobierno, perspectiva de la cadena de valor para la organización, filosofía de control de costos, concepto de causales de costos y sistemas de información de costos en la organización, posicionamiento estratégico y sistemas de control a la gestión empresarial. Las conclusiones del trabajo de campo realizado se presentan en el capítulo 3 de este documento.

1 Marco Conceptual

1.1 Concepto: Gerencia estratégica de costos y papel de la información contable en la gerencia estratégica de los negocios

El concepto de Gerencia Estratégica de Costos surge varias décadas atrás, principalmente a partir del trabajo realizado por los autores Shank & Govindarajan, quienes publicaron en 1995 un libro titulado *Gerencia Estratégica de Costos. La nueva herramienta para desarrollar la ventaja competitiva*. Este libro será la guía base para el desarrollo teórico que se presenta en este marco conceptual, en el cual, además, se complementarán algunos conceptos a partir de otras publicaciones relacionadas con la materia y que serán descritas a lo largo del documento.

Shank & Govindarajan desarrollan el concepto de Gerencia Estratégica de Costos (en adelante GEC), relacionándolo con conceptos sobre posicionamiento estratégico, y llevándolo a una perspectiva táctica y operativa a través de la propuesta del uso de diversas herramientas y prácticas administrativas, tales como: gestión de la calidad, el uso de sistemas de control a la gestión y estrategia empresarial (como el Balanced Score Card, entre otros), el empleo de sistemas de información que apoyan el análisis de las causales de costos (como el costeo por actividades –ABC, entre otros), y el análisis de la cadena de valor de la organización, planteando además un paralelo con lo que consideran la gerencia tradicional de costos (también conocida como la contabilidad tradicional de costos) y las diferencias entre estos dos puntos de vista.

Para estos dos autores (Shank & Govindarajan, 1995), el concepto de Gerencia Estratégica de Costos (GEC) se define como “el proceso para estimar el impacto financiero que pueden ejercer decisiones alternativas gerenciales” (p.4), en un contexto ampliado, “en el que los elementos estratégicos aparecen de forma más explícita, formal y consciente” (p.5); bajo esta práctica, los datos de costos “se utilizan para desarrollar estrategias superiores, con objeto de alcanzar ventajas competitivas que se puedan mantener” (p.5).

De la definición anterior y de manera general, surge la principal y gran diferencia entre la contabilidad tradicional de costos y la GEC, al considerar esta última “elementos estratégicos de manera explícita formal y consciente” (Shank & Govindarajan, 1995: 5). Cosa que no sucede en

la contabilidad de costos o gerencia tradicional. Respecto a las diferencias entre estas dos disciplinas y su conexión, Norberto García anota:

En primera instancia, la disciplina de la contabilidad de gestión y el planeamiento estratégico pueden surgir como opuestas en sus objetivos. Se contrastan los roles del contador de gestión y la estrategia, reivindicando que los contadores de gestión tienen en cuenta una visión introspectiva de los negocios dedicando poco tiempo para las decisiones estratégicas, mientras que el estratega mira hacia adelante y está preocupado por la posición competitiva de la empresa. No obstante, la habilidad del contador para la toma de decisiones y análisis de aspectos financieros puede, si es aplicada en la dirección correcta, contribuir con el proceso de evaluación estratégica (García, 1998, p.1-Nota 8).

La justificación y utilidad de la GEC se puede observar en que un “conocimiento sofisticado de la estructura de costos de una empresa puede ser de gran ayuda en la búsqueda de ventajas competitivas sostenibles” (Shank & Govindarajan, 1995: 5). Esto es, la GEC busca en el ejercicio de gestión de costos identificar y desarrollar ventajas competitivas que la organización pueda emplear para asegurar un lugar en el mercado, así como su supervivencia y sostenibilidad, de acuerdo con la estrategia de posicionamiento que ha definido.

Durante los últimos treinta años, la gestión de la contabilidad ha logrado un gran avance en el entorno organizacional. El paso de la contabilidad de costos hacia el análisis gerencial de costos, se considera un reto fundamental para el porvenir económico de la empresa; el éxito que alcance esta nueva herramienta, permitirá definir el predominio que tendrá la gerencia de costos en el futuro (Meleán, Moreno & Rodríguez, 2009: 42).

Meleán et al. (2009) resumen la GEC como el conjunto de acciones que se deben tomar para ser competitivo a través del potencial uso exitoso de los recursos de costos de una empresa, para lo cual la gerencia debe hacer uso de la información de costos y realizar un análisis de la combinación de tres elementos: 1) análisis de cadena de valor, 2) posicionamiento estratégico de la organización y 3) análisis de las causales de costos, para determinar el uso eficiente y eficaz de materias primas, costos de mano de obra y en especial costos indirectos de fabricación.

Pero bien, cabe ahora hacerse una pregunta: ¿Cuál es la utilidad o la importancia de la información contable para el ciclo de un negocio? ¿Cómo la información contable se relaciona con el ejercicio estratégico? Para responder a ello, Shank & Govindarajan establecen que la

contabilidad en los negocios se usa para facilitar el desarrollo y la implementación de estrategias en los mismos. Para estos autores, la gerencia estratégica de un negocio es un proceso cíclico compuesto de actividades, en donde la información contable fluye a través de todas las etapas, sirviendo de la siguiente manera:

Tabla 1 - Proceso de Gerencia de negocios y flujo de la información contable

Proceso cíclico continuo de la Gerencia de Negocios Estratégica	Utilidad de la información contable durante el proceso
a. Formulación de las estrategias del negocio.	La información contable es base para realizar análisis financiero, que se empleará en el proceso de evaluación de las estrategias alternativas.
b. Comunicación de las estrategias a toda la organización.	Los informes contables constituyen una forma de comunicar la estrategia a toda la organización.
c. Desarrollo y utilización de tácticas para implementar las estrategias.	El análisis financiero realizado sobre la base de información contable, es un elemento clave para determinar cuáles programas tácticos con más eficaces en el logro de los objetivos estratégicos.
d. Desarrollo y establecimiento de controles para supervisar el éxito en las etapas de implementación. Medición del grado de éxito en alcanzar los objetivos estratégicos.	La información contable soporta en gran parte la supervisión del desempeño de los gerentes o de las unidades estratégicas de negocios.

Fuente: Libro *Gerencia Estratégica de Costos. La nueva herramienta para desarrollar la ventaja competitiva*. Shank & Govindarajan, 1995.

De acuerdo a la concepción anterior, Shank & Govindarajan definen tres conceptos de vital importancia sobre la información contable y el análisis y tratamiento de ésta:

1. La contabilidad no es un objetivo en sí mismo; es únicamente un medio para ayudar a alcanzar el éxito empresarial. Por lo tanto no se puede afirmar que existan buenas o malas prácticas contables como tales. Las técnicas o los sistemas contables deben ser juzgados a la luz de su repercusión en el éxito del negocio.
2. Las técnicas o los sistemas específicos contables deben ser evaluados en función del papel que se espera que cumplan... Un análisis contable que no es útil para ciertos fines puede ser extremadamente valioso para otros. Por tanto, un conocimiento profesional de la contabilidad general implica conocer los múltiples papeles que puede cumplir la información contable.
3. Para evaluar todo el sistema contable de un negocio, es indispensable que los diferentes elementos cumplan con el principio de consistencia. La clave está en que el empalme general con la estrategia sea el apropiado (Shank & Govindarajan, 1995: 7).

A partir de los tres conceptos anteriores, los autores en su texto establecen entonces “tres preguntas gerenciales claves que deben formularse con respecto a cualquier concepto contable” (Shank & Govindarajan, 1995: 7), y estas son:

- a. ¿Sirve éste para lograr un objetivo de negocios claramente distinguible?
- b. ¿Aumenta éste las posibilidades de alcanzar el objetivo para el cual se seleccionó?
- c. ¿El objetivo que el concepto contable ayuda a lograr encaja estratégicamente con la finalidad global de la empresa? (Shank & Govindarajan, 1995: 7).

El concepto de GEC que se aborda en este marco teórico y que, como se estableció en un principio, está fundamentado en el libro de los autores citados, responde positivamente a las tres preguntas anteriores, dando especial atención a los resultados estratégicos. Por tanto, el tratamiento que la GEC busca realizar de la información contable apunta de manera efectiva a apalancar el ejercicio de formulación y análisis de posicionamiento estratégico en una organización, a medirlo, controlarlo y a retroalimentarlo. “En resumen, la GEC consiste en la utilización que la gerencia hace de la información de costos en una o más de las cuatro etapas de la gerencia estratégica” (Shank & Govindarajan, 1995: 8).

Finalmente, habiendo definido en términos generales el concepto de Gerencia Estratégica de Costos, su justificación y retos que plantea su incorporación a la práctica administrativa, así como el papel de la información contable en el desarrollo y posicionamiento estratégico de un negocio, se pasa a continuación a definir cuáles son los elementos claves o aspectos fundamentales en los que se descompone la GEC, así como las diferencias con la contabilidad o gerencia tradicional de costos en cada uno de estos. Conceptos y diferencias que serán claves para el análisis de las prácticas de gerencia en las tres compañías de servicios que esta investigación pretende abordar.

1.2 Aspectos claves en la gerencia estratégica de costos

Shank & Govindarajan señalan que la aparición de la GEC (Gerencia Estratégica de Costos) resulta de la combinación de tres temas fundamentales:

- a. Análisis de la cadena de valor

- b. Análisis del posicionamiento estratégico
- c. Análisis de causales de costos

En cada uno de estos, el tratamiento de la información de costos que se realiza en la Gerencia Estratégica de Costos difiere del que se hace en la gerencia de costos tradicional. Estas diferencias serán desarrolladas a continuación en este apartado.

1.2.1 Análisis de la cadena de valor

Bajo el enfoque de la GEC, una administración eficiente de costos requiere un enfoque externo global a la firma, es decir, en su análisis la empresa debe considerar la totalidad de la cadena de actividades generadoras o creadoras de valor, así éstas no hagan parte de su objeto social o de su ciclo de actividades, puesto que están relacionadas con todo el ciclo de producción del bien o servicio producido.

A diferencia de lo anterior, en los esquemas de gerencia de costos tradicionales o no estratégicos, el enfoque está dirigido exclusivamente a los factores internos, esto es, se analizan solo los procesos de valor agregado que la organización ejecuta desde la compra de materias primas o insumos, hasta la venta al cliente luego de una transformación productiva, lo cual, para Shank & Govindarajan, plantea dos problemas desde un punto de vista estratégico: se inicia tarde y finaliza temprano en la cadena de valor, dejando otras actividades fuera de análisis, en las cuales pudieran hallarse oportunidades para planteamientos estratégicos importantes y diferenciales de la organización, que eventualmente podrían llevarla a un posicionamiento ventajoso en el mercado.

Para Michael Porter, una unidad de negocios puede desarrollar una ventaja competitiva bien sea a través de la diferenciación de productos, creando algo que el cliente perciba como exclusivo; o bien a través del liderazgo en costos, donde se pretende lograr un costo bajo en relación con otros competidores; o incluso con una combinación de ambas posiciones. Para que una organización pueda mantener una ventaja vía el liderazgo en costos, requiere manejar muy bien su cadena de valor en relación con los competidores. Del análisis de esta cadena de valor,

dependerá que pueda determinarse en dónde pueden aumentar o disminuir los costos, así estas actividades no estén necesariamente en su ciclo productivo.

Ahora, cuando se menciona a la cadena de valor, debe anotarse que el concepto de cadena de valor al que se hace referencia en este contexto, no es solo aquel que incluye las actividades que realiza la propia empresa y que se representan en la gráfica 1, sino que, por el contrario, se pretende que se incluya en su análisis la totalidad de actividades que conforman las cadenas de valores de los proveedores y clientes, dado que una firma podría aumentar su posicionamiento, no solo con optimizar su propia cadena de valor, sino también entendiendo cómo sus actividades que generan valor encajan en las de proveedores y clientes.

Ilustración 1 - Cadena de Valor típica dentro de una firma



Fuente: Elaboración del autor a partir de la teoría de cadena de valor de Porter.

1.2.1.1 Metodología de la cadena de valor

Según la GEC, para construir el análisis de la cadena de valor las organizaciones deben seguir el siguiente proceso:

- a. Identificar la cadena de valor de la industria y asignarle costos, ingresos y activos a las actividades de valor.
- b. Diagnosticar las causales de costo que regulan cada actividad de valor.
- c. Desarrollar una ventaja competitiva sostenible, que puede ser vía el control de las causales de costo, donde se sea mejor que el competidor o reconfigurando la cadena de valor.

“Los esfuerzos para reducir costos y simultáneamente aumentar la diferenciación son posibles mediante un cuidadoso examen de costos, ingresos y activos en cada actividad de valor frente a los competidores” (Shank & Govindarajan, 1995: 116).

Como se observa de este ejercicio de análisis de cadena de valor, una organización puede encontrar ventajas competitivas que no habría podido considerar bajo una perspectiva de gestión de costos tradicional. A esto se le llama entonces ejercicio estratégico, dado que puede, vía caminos no tradicionales o regulares, encontrar posiciones diferenciadoras, que finalmente le asegurarán una mejor posición competitiva en el mercado.

1.2.1.2 Diferencias entre análisis tradicional de costos y gerencia estratégica de costos en la cadena de valor

Se ha dicho antes que en relación al análisis sobre la cadena de valor existen diferencias entre el enfoque de gerencia de costos tradicional y la gerencia estratégica de costos. La contabilidad gerencial adopta enfoque de valor agregado, mientras la GEC de Cadena de Valor. Este último concepto destaca que puede obtenerse un mejoramiento de la utilidad vía vínculo con proveedores-clientes, en el interior de la cadena de valor de una unidad de negocios y entre las diferentes cadenas de valor de las unidades de negocio de una empresa.

Para Shank & Govindarajan el análisis tradicional de costos, al enfocarse en la noción de valor agregado, se concentra solo en el análisis de precio de venta menos costo de compra de materia prima, lo cual constituye un análisis limitado, y no es la manera más apropiada de explorar ventajas competitivas de una organización, por las siguientes razones:

- a. El enfoque de análisis de valor agregado no distingue entre materias primas y otros productos comprados, adicionalmente los servicios comprados se tratan de manera diferente a la compra de materias primas. (Shank & Govindarajan, 1995)
- b. Solo el valor agregado no es suficiente para determinar las oportunidades de explotación de la relación de la empresa con proveedores y clientes, en miras a reducir costos o motivar diferenciación. (Shank & Govindarajan, 1995)
- c. “La ventaja competitiva no puede ser ampliamente explorada sin considerar la interacción entre las materias primas compradas y otros elementos de costo” (Shank & Govindarajan, 1995: 115).

En el enfoque de la cadena de valor, se trata de ver la empresa desde una perspectiva externa y considerando las actividades generadoras de valor inmersas en toda la cadena, trascendiendo las fronteras de productor, proveedor y consumidor. Si bien ninguna empresa considera totalmente toda la cadena en la que opera, este análisis es fundamental para determinar posiciones estratégicas importantes

El siguiente cuadro ha sido extraído del libro *Gerencia Estratégica de Costos. La nueva herramienta para desarrollar la ventaja competitiva*³, y presenta un resumen acerca de la

³ Contenido de la tabla tomado de Libro *Gerencia Estratégica de Costos. La nueva herramienta para desarrollar la ventaja competitiva*. Shank & Govindarajan, 1995.

diferencia en el tratamiento a los costos, desde un paradigma de gerencia de costos tradicional, al gerenciamiento estratégico de los mismos.

Tabla 2 - Paralelo tratamiento de costos en la gerencia tradicional versus la gerencia estratégica de costos

	Contabilidad gerencial tradicional	Análisis de la cadena de valores en el marco de la GEC
Enfoque Perspectiva	Interno. Valor Agregado.	Externo. Todo el conjunto de actividades interrelacionadas, desde materias primas hasta el último consumidor final.
Concepto Causal de Costo	Una sencilla causal fundamental del costo invade la literatura: el costo es una función del volumen. Aplicada con demasiada frecuencia solo a nivel de toda la empresa.	Causales múltiples de costo. Causales estructurales, ejecuciones. Cada actividad de valor tiene un conjunto exclusivo de causales de costo.
Filosofía del control de costo	Reducción de costos lograda por centros de responsabilidad, o por resultados de producción de costos.	El control del costo es una función de las causales de costo que regula cada actividad de valor. Explora la alianza con los proveedores. Explotar los lazos con los clientes. Explotar los lazos de procesos dentro de la empresa.
Ideas para decisiones estratégicas	Ninguna es visible con facilidad. Esta es la principal razón por la cual las empresas consultoras característicamente descartan los informes tradicionales cuando comienzan sus análisis de costos.	Identificar las causales de costos a nivel individual de actividad; desarrollar ventaja costo/diferenciación, bien sea controlando estas causales mejor que los competidores o bien por reconfiguración de la cadena de valor. Para cada actividad de valor, hacer preguntas estratégicas pertinentes sobre hacer versus comprar, e integración hacia delante versus hacia atrás. Cuantificar y valorar los poderes del proveedor y del comprador; explotar los lazos con proveedores y compradores.

Fuente: Información tomada del libro *Gerencia Estratégica de Costos. La nueva herramienta para desarrollar la ventaja competitiva*. Shank & Govindarajan, 1995.

1.2.2 Análisis de posicionamiento estratégico

Conviene antes de entrar a tratar el segundo factor fundamental de la GEC, hablar un poco sobre el concepto como tal de Estrategia; para ello se recurrirá a la definición del concepto de estrategia según el profesor Henry Mintzberg y posteriormente se profundizará en el concepto de posicionamiento estratégico promulgado por Michael Porter. Teniendo estos elementos, se procederá a describir la relación del posicionamiento estratégico con la gerencia estratégica de costos.

1.2.2.1 Concepto de estrategia

Henry Mintzberg presentó en 1987 en la revista *California Management Review* una definición del concepto general de estrategia abordándolo desde cinco diferentes puntos de vista: la estrategia como un plan, como un patrón, como una táctica, como una posición y como una perspectiva. A continuación se hará un breve resumen de lo expuesto por el autor para cada uno de ellos, tomando como base el artículo *The Strategy Concept I: Five Ps For Strategy* (Mintzberg, *California Management Review*, 1987).

Estrategia como un plan (y como táctica)

Bajo esta óptica dice Mintzberg, que la estrategia es vista como un plan de acciones conscientes e intencionadas para tratar con una situación determinada, y se presentan en este tratamiento dos características esenciales de la estrategia: el plan es elaborado con anterioridad a las acciones que deberán ser emprendidas (esto es, se trata de algo premeditado) y se trata de un plan que debe ser o es desarrollado de manera consciente y con un propósito particular.

Indica Mintzberg, además, que las estrategias desde esta óptica, pueden ser generales o específicas, dándole a estas últimas un reconocimiento de *táctica*, es decir: vista la estrategia como un plan, cuando se trata de estrategias específicas, son éstas a su vez una táctica como tal, que generalmente tienen como propósito sobreponerse a un adversario o competidor determinado.

Estrategia como un patrón de comportamiento

No obstante la definición anterior, dice Mintzberg que no es suficiente con definir la estrategia como un plan, bien sea general o de tácticas específicas y premeditadas; se requiere también una definición que abarque el comportamiento resultante de un conjunto de acciones. Por lo que plantea también la definición de la estrategia como un patrón de comportamientos consistentes, esto es, la estrategia es vista como consistencia en el comportamiento de las acciones emprendidas por una organización, con la particularidad y observación importante que esta consistencia puede ser dada de manera intencional o no serlo.

Estrategia como una posición

La cuarta definición que aporta Mintzberg plantea que la estrategia es una posición, en donde la estrategia es la fuerza mediadora entre la organización y su entorno, es decir entre un contexto interno y externo a la organización. Dado lo anterior, para ilustrar mejor la definición, el autor establece que desde un punto de vista económico, la estrategia puede verse como el espacio en el que se genera renta para la organización; y visto desde un punto de vista administrativo, es el mercado objetivo para los productos de la compañía, o el lugar donde los recursos se concentran. Se verá más adelante que las definiciones que Porter hace de estrategia se relacionan con este concepto, además de la estrategia como un plan.

Estrategia como una perspectiva

La quinta y última definición de Mintzberg, plantea una mirada hacia el interior de la organización, estableciendo que desde este punto de vista, la estrategia es a la organización lo que la personalidad es a un individuo. De esta manera la estrategia no es solo una posición seleccionada, sino que consiste también en la manera en que la organización percibe el mundo y responde a esa conceptualización.

Dice Mintzberg que esta última definición sugiere que la estrategia es un concepto. Lo que implica para él que las estrategias son abstracciones que existen solo en la mente de los interesados. Siendo lo más importante de esta última afirmación, que se trata de una perspectiva compartida por los actores estratégicos en la organización, a través de sus intenciones y sus acciones, lo que se conoce como la mente colectiva, y refuerza ello la importancia de dedicar

tiempo y esfuerzo en asegurar el entendimiento adecuado a las ideas y definiciones estratégicas por el resto de la organización.

Independiente de que cada una de las cinco definiciones anteriores podría competir con las demás, lo que se encuentra es que, entre éstas, se da una alta interrelación y complemento; la estrategia como posición y perspectiva, puede ser compatible con la estrategia como plan o patrón. Cada definición aporta elementos importantes sobre la estrategia, que pueden ser relacionados para un completo entendimiento y aplicación del concepto estratégico.

Resumiendo un poco las 5 definiciones abordadas, Mintzbert plantea:

- Vista la estrategia como un plan, ésta trata acerca de cómo los líderes establecen el norte y la dirección de los cursos de acción que debe emprender la organización.
- Vista como una táctica, la estrategia nos lleva directo al terreno de la competencia, donde cobran vida el estudio de las amenazas y el empleo de maniobras específicas para ganar ventaja competitiva sobre los opositores (las tácticas).
- Vista como un patrón, la estrategia recuerda la importancia de tomar en cuenta la necesidad de un comportamiento consistente en las acciones emprendidas por la organización.
- Vista como una posición, la estrategia promueve mirar a la organización en el entorno competitivo específico en el que se desenvuelve y en cómo se protege para superar o anular la competencia creciente.
- Finalmente, como perspectiva, la estrategia aborda aspectos colectivos acerca de la intención y comportamiento, esto es, de cómo las intenciones de la dirección son difundidas en el colectivo para que se conviertan en normas y principios, y cómo los patrones de comportamiento se arraigan en el grupo para garantizar consistencia en las acciones emprendidas.

Ahora bien, contando ya con definiciones del concepto genérico de estrategia, cabe la pregunta de ¿cómo puede una organización desarrollar una posición estratégica en el mercado?

A esto, Porter, uno de los autores más citados por la literatura administrativa sobre el concepto de Estrategia, plantea tres opciones que una organización puede adoptar para lograr un posicionamiento: 1) liderazgo en costos, 2) la diferenciación de productos o servicios, 3) el enfoque de negocio. Para Meleán, Moreno y Rodríguez (2009): “Las dos primeras consideran una perspectiva amplia, mientras que la de enfoque maneja una visión limitada del panorama competitivo de la empresa o sector en el cual se desenvuelve” (p.50).

Según Porter, el liderazgo en costos se considera como una de las estrategias genéricas de mayor importancia. Para Shank & Govindarajan, este liderazgo puede lograrse mediante sistemas de economía de escalas de producción, efectos de la curva de aprendizaje, estricto control de costos y minimización de costos en áreas como investigación y desarrollo, fuerzas de venta, servicios y publicidad.

En cuanto a la estrategia de diferenciación, de acuerdo con Porter, la empresa que la adopta busca ser única en su sector industrial, junto con algunas dimensiones que son ampliamente valoradas por los compradores, quienes recompensan pagando un precio superior.

Por último, la estrategia de enfoque, de acuerdo con Thompson y Strickland, “se concentra en una parte limitada del mercado total, el segmento de destino puede distinguirse por su singularidad geográfica, las necesidades especializadas en el uso del producto, o los atributos especiales que atraen solo a los miembros del nicho” (Meleán et al, 2009: 50).

1.2.2.2 GEC y el posicionamiento estratégico

En relación al análisis del posicionamiento estratégico, se había establecido que para la GEC el papel fundamental de la información contable en un negocio, es el de facilitar su desarrollo y la implantación de estrategias.

La Gerencia Estratégica de Costos se materializa en la medida en que desde las prácticas de gestión de costos de la organización se toma en consideración la visión, definición y posicionamiento estratégico que ha demarcado la compañía, y se toman decisiones y se realizan análisis sobre las políticas de costos y sus causales, y se supervisa que estas políticas estén en concordancia con el posicionamiento estratégico definido en la organización. De lo contrario, no se da como tal una gerencia estratégica. Para esto, se requiere conocer y tener acceso a la información contable, como materia prima para el análisis y toma de decisiones, pero además, se requieren también mecanismos de control que le permitan a la organización, en los niveles operativo, táctico y estratégico, determinar si la ejecución y los resultados generados están apuntando a la meta definida desde la dirección, y es por ello que surgen los sistemas de control, como una herramienta para materializar la GEC desde el posicionamiento estratégico.

Según Shank & Govindarajan “Las estrategias difieren en los diversos tipos de organización, y los controles deberían adaptarse a los requerimientos de estrategias específicas”. Comentan además que:

La lógica para ligar los controles a la estrategia se basa en la siguiente línea de pensamiento:

- a. Para una ejecución eficaz, diferentes estrategias requieren diferentes prioridades de tareas; y diferentes factores claves para el éxito; y diferentes experiencias perspectivas y comportamientos.
- b. Los sistemas de control son sistemas de medida que influyen el comportamiento de las personas cuyas actividades están siendo medidas.
- c. Por tanto, debería haber un interés permanente en el diseño de sistemas de control si el comportamiento inducido por el sistema es coherente con la estrategia (Shank & Govindarajan, 1995: 120).

Sobre los anteriores aspectos, los mismos autores citados observan que las sugerencias presentadas sobre la unión de los controles a las estrategias son presentadas como tendencias, no como principios absolutos. Y como segundo, que los diseñadores de dichos sistemas de control deben considerar la influencia de otros factores externos, algo que ya había sido mencionado en este apartado.

1.2.2.3. Sistemas de control a la gestión

Para Norberto García, los sistemas de control a la gestión son un mecanismo que a través de la recolección de información, tanto interna como externa a la organización, le permiten a la organización tanto coordinar su proceso de planificación estratégica, como determinar el comportamiento que la estrategia va mostrando en el tiempo. Para él, un sistema de control en una organización debe verse como un sistema con varios subsistemas, que incluyen un conjunto de políticas, reglas y planes para incentivar el cumplimiento de las metas de la organización.

Como se ha indicado antes, los sistemas de control deben estar alineados a la estrategia. García establece además que estos mecanismos de control deben estar diseñados según la estructura organizacional y acordes a la definición de responsabilidades de la organización. De igual manera, debe conectar incentivos de la gerencia con los resultados tanto operativos como

financieros de la empresa. Establece también que finalmente la manera de evaluar un sistema de control, es determinando qué tanto éste impulsa el logro de las metas establecidas por la dirección y considerando a la vez la rentabilidad.

Existen diferentes modelos de control estratégico a lo largo de la ciencia administrativa; García solo cita tres en su texto *Contabilidad Gerencial*, los cuales son:

- a. Strategic Control: A new perspective. Schreyögg, Georg; Steinmann, Horst. The Academy of Management Review, Vol 12(1), Jan 1987, 91-103.
- b. Palancas de Control (Simons, 1995).
- c. Balanced Score Card. Publicado por Kaplan y Norton en 1992 en la revista Harvard Business Review.

No es el objetivo de este marco teórico, ni de este proyecto de grado, profundizar en cada uno de estos modelos de control, lo cual podrá hacer el lector, si es de su interés, a través de las referencias presentadas. Se citan de manera referencial, con el objetivo de ilustrar que existen varias posibilidades en la práctica administrativa para implementar modelos de control a la estrategia, siendo la más popular y aceptada en el medio occidental el *Cuadro de mando integral de Kaplan y Norton*, del cual se hará una breve reseña a continuación.

1.2.2.3.1 Cuadro de mando integral (Balanced Score Card – Kaplan y Norton)

Kaplan y Norton publican en 1992 en la revista Business Harvard Review un artículo donde presentan un modelo para la medición de la gestión empresarial, que no es más que un modelo de medición a la ejecución de la estrategia de una organización.

Este modelo, conocido como cuadro de mando integral, “traduce la misión y la estrategia de una organización en un conjunto de medidas de desempeño que proporciona el marco de referencia propicio para la implementación de su estrategia” (Horngren, Datar, Foster, 2007: 458).

El cuadro de mando no se concentra únicamente en el logro de los objetivos financieros. También pone de relieve los objetivos no financieros que una organización debe lograr para satisfacer sus objetivos financieros. El cuadro de mando mide el desempeño de una organización a partir de cuatro perspectivas:

- a. Financiera: Esta perspectiva evalúa la rentabilidad de la estrategia.
- b. Clientes: Esta perspectiva identifica a los clientes y a los segmentos de mercado fijados como meta y mide el éxito de la compañía en estos segmentos.
- c. Procesos internos de los negocios: Esta perspectiva se concentra en las operaciones internas que crean valor para los clientes y que, a la vez, dan apoyo a la perspectiva financiera a través del incremento del valor de los accionistas. Esta perspectiva incluye tres subprocesos
 - a. Proceso de Innovación: Creación de productos, servicios y procesos que habrán de satisfacer las necesidades de los clientes.
 - b. Procesos de las operaciones: Producción y suministro de los productos y servicios existentes que habrán de satisfacer las necesidades de los clientes.
 - c. Proceso de servicios posteriores a la venta: Suministro de servicios y de apoyo a los clientes después de la venta de un producto o servicio.
- d. Aprendizaje y crecimiento: Esta perspectiva identifica las capacidades en que la organización debe lograr un desempeño excelente para alcanzar procesos internos superiores que creen valor para los clientes y los accionistas.

La estrategia de una compañía influye en las medidas que ésta usa para dar seguimiento al desempeño en cada una de estas perspectivas. Diferentes estrategias requieren distintos cuadros de mando (Horngren, Datar, Foster, 2007: 459).

La implementación del cuadro de mando integral en cualquier organización, demanda un compromiso serio y dedicado de la alta dirección, tanto para participar como líderes en el proceso de definición e implementación, la definición de los objetivos del cuadro de mando a través de las diferentes perspectivas, como para dotar a la organización de los recursos necesarios para su seguimiento y control.

Su implementación requerirá realizar diversas reuniones de planeación estratégica, que finalmente se verán plasmadas en la definición del cuadro de mando integral. A partir de las diferentes reuniones y de diversos equipos de trabajo coordinado, que deberán liderar cada una de las perspectivas adoptadas por la empresa, los grupos designados deberán identificar unidades de medida de cada uno de los objetivos definidos por la dirección, y determinar las fuentes de información y periodicidad con que los datos serán analizados.

Una vez el cuadro de mando se concluya, deberá desplegarse una estrategia de comunicación y divulgación, en la cual el cuadro sea transmitido y comunicado a los diferentes empleados; no se recomienda una práctica donde se limite su visibilidad a un grupo exclusivo de la alta dirección, pues se corre el riesgo de no transmitir adecuadamente al resto de la organización las acciones, objetivos y propósitos que tiene la estrategia de la organización.

Las siguientes son algunas características, según Horngren et al. (2007), de un buen cuadro de mando integral:

- a. Narra la historia de la estrategia de la compañía, a través de la secuencia de relaciones causa efecto entre las diferentes perspectivas.
- b. Ayuda a comunicar la estrategia a todos los miembros de la organización. Sirviendo de traductor entre los objetivos y metas estratégicas, en metas operacionales entendibles y medibles cuantitativamente.
- c. Debe generar motivaciones en el equipo de trabajadores, que generen como resultado mejoras en el desempeño financiero de la organización.
- d. Debe limitar el número de medidas e identificar únicamente las que son críticas, con el propósito de concentrar a la administración en aquellas que son efectivas para la implementación de la estrategia.

1.2.2.4 Diferencias entre gestión tradicional de costos y gerencia estratégica de costos en el análisis de posicionamiento estratégico

Shank & Govindarajan afirman que “la segunda clave para una gerencia de costos eficaz” (p.119) corresponde a los “controles diferenciados aplicados a estrategias diferenciadas” (p.119), donde la forma y estructura del sistema de control varíen según las posiciones estratégicas adoptadas por la organización. Los diseños de los sistemas de control deben tomar en consideración el contexto estratégico en el que se aplican dichos controles y no deben usarse de manera mecánica, “deben diseñarse en el contexto exclusivo externo del ambiente, la tecnología, la estrategia, la estructura organizacional, la cultura y el estilo de la gerencia propios de cada organización” (Shank & Govindarajan, 1995: 141).

Sucedo lo contrario desde la perspectiva de la contabilidad de costos tradicional, donde la gerencia contable es identificada fundamentalmente por tareas como: “mantenimiento de Registros” (p.23), “solución de problemas” (p.23) y “administración por excepción” (Shank & Govindarajan, 1995: 23). Estos tres roles involucran conceptos y técnicas que aplican a todas las compañías en diferentes grados y no varían en éstas según el contexto estratégico, así como tampoco las herramientas de análisis de costos conexos.

Para resumir la relación entre GEC y el análisis de posicionamiento estratégico, puede afirmarse que el rol de la función gerencial de una organización, así como un sistema eficaz de gerencia de costos, deben corresponder con la estrategia que ésta ha determinado. En una estrategia de diferenciación de producto, basada en innovación, las políticas y controles de costos, así como el control de la productividad de las áreas de investigación y desarrollo, no deben ser iguales a los de una organización que posee un producto basado en liderazgo en costos. Si bien la información de costos siempre será importante en cualquier organización, las perspectivas de control deberán ser diferentes según el planteamiento estratégico seleccionado. Para ello, los sistemas de control a la gestión deben alinear la estrategia con los objetivos de control y medición, y deberán ser diseñados y aplicados según el contexto, cultura y factores externos y tecnológicos que afectan la organización. Solo así una organización estará realizando gerencia estratégica de costos.

1.2.3 Análisis de causales de costo

Hasta el momento se han desarrollado dos de los tres aspectos fundamentales para la existencia de GEC en una organización; a continuación se presenta el tercer y último aspecto, que trata del análisis de causales de costos.

Este concepto de causales de costos, se refiere a entender, analizar y determinar qué aspectos, variables o elementos son los generadores e impulsores fundamentales de los costos en un producto o servicio producido, y determinar el comportamiento en la generación del costo, no solo desde un punto de vista de modelamiento del costo y precio del producto antes de su producción o durante su diseño, sino también una vez está siendo producido y comercializado.

En la contabilidad y análisis de costos tradicional, dicen Shank & Govindarajan, la variable que mejor define o explica los cambios que se producen en los costos por unidad producida, o la única causal de costos, es el *volumen de producción*. En este concepto tan arraigado, cobran mucha vida análisis de costos tales como análisis de costos fijos versus variables, costos promedio versus costos marginales, análisis de costo-volumen-utilidad, análisis de punto de equilibrio, presupuestos flexibles y márgenes de contribución.

Para estos dos autores, indudablemente este es un concepto que si bien conserva un sentido estratégico, es por sí solo limitado. Existen múltiples escenarios o casos donde el costo promedio de una unidad fabricada no necesariamente disminuye ante altos volúmenes de producción, en algunos casos por el contrario podría aumentar (ambos autores mencionan como el primer ejemplo Ford vs. Mazda y en el segundo Kodak en la fabricación de películas durante 1950 a 1980) y por último no necesariamente tener altos volúmenes de producción representa una ventaja o posibilidad de obtener liderazgo en costos.

En contraste con lo anterior, para la Gerencia Estratégica de Costos, “el costo es causado, o manejado, por muchos factores que están interrelacionados en formas complejas. Entender el comportamiento de costos significa entender la compleja acción recíproca del conjunto de causales de costos que operan en una situación determinada” (Shank & Govindarajan, 1995: 25). Y bajo este paradigma, las causales de costos son debido a dos factores: *Causales estructurales*, y *de ejecución*.

1.2.3.1 Causales estructurales

Shank & Govindarajan (1995) identifican como causales estructurales de costos, “al menos cinco opciones estratégicas para la empresa, relacionadas con su estructura económica fundamental, que causan posición de costo para un grupo de productos determinado” (p.26), dicho en otras palabras, son aquellas que al ser elegidas definen la posición de costo del producto en el mercado. Estas causales son:

- a. *Escala*: Cuantía de la inversión que se va a realizar en las áreas de fabricación, investigación y desarrollo de recursos de marketing.
- b. *Extensión*: Grado de integración vertical. La integración horizontal está más relacionada con esta escala.
- c. *Experiencia*: Número de veces que en el pasado la empresa ha realizado lo que ahora está haciendo de nuevo.
- d. *Tecnología*: Métodos tecnológicos utilizados en cada etapa de la cadena de valores de la empresa.

- e. *Complejidad*: Amplitud de la línea de productos o servicios que se ofrecerán a los clientes. (Shank & Govindarajan, 1995: 26).

Donde cada una de éstas implica para una empresa la elección de opciones que impulsan el costo de un producto, y “no están monótonamente clasificadas por escalas de acuerdo con el desempeño” (Shank & Govindarajan, 1995: 26), lo que quiere decir, que en el marco de estas causales estructurales, más no siempre significa mejor.

1.2.3.2 Causales de ejecución

Respecto a la segunda causal de costos identificada por la GEC, “son aquellos que son decisivos para establecer la posición de costos de una empresa, y que dependen de su habilidad para ejecutar con éxito” (Shank & Govindarajan, 1995: 27) En estas causales, a diferencia de las estructurales, “más” significa “mejor”, y en la lista de estas causales se encuentran como mínimo:

- a. Compromiso del grupo de trabajo – Participación
- b. Gerencia de calidad total
- c. Utilización de la capacidad
- d. Eficiencia en la distribución de la planta
- e. Configuración del producto
- f. Aprovechamiento de lazos existentes con los proveedores y/o clientes a través de la cadena de valores de la empresa (Shank & Govindarajan, 1995: 27,28).

Shank & Govindarajan establecen que no necesariamente un nivel alto de estos factores contribuye a mejorar la posición del costo, sin embargo no es común encontrar anti economías entre estos factores. Independientemente de las causales fundamentales de costo, para Shank & Govindarajan las ideas claves son las siguientes:

- a. En el análisis estratégico, generalmente el volumen no es el mejor medio para explicar el comportamiento de costos.

- b. En un sentido estratégico, es mejor explicar la posición de costo en función de las opciones estructurales y de las habilidades de ejecución que configuran la posición competitiva de la empresa
- c. No todas las causales estratégicas tienen la misma importancia en forma permanente, aunque algunas (más de una) muy probablemente tienen mucha importancia siempre.
- d. Para cada causal de costos existe un marco individual de análisis de costos, el cual es decisivo para el entendimiento del posicionamiento de una compañía (Shank & Govindarajan, 1995: 28).

Cada una de las causales de costos, requiere emplear soluciones específicas de análisis de costos. Meleán, Moreno y Rodríguez, en su *Investigación Gestión Estratégica de Costos en la Industria Avícola Zuliana*, anotan que para determinar las actividades generadoras de costos, es “imprescindible identificar las causas que las generan. La finalidad, es encontrar el método más eficiente de control de costos, entre los cuales se puede citar el Costeo Basado en Actividades (CBA).” (Meleán et al., 2009:54). Citan estos autores a Kaplan y Cooper (2003), al establecer que:

La metodología del CBA se define como un mapa económico de los costos y la rentabilidad de la organización con base a las actividades, cuyo objetivo fundamental de acuerdo con *Honrgren, Datar y Foster (2007)* es la identificación de actividades individuales como objetos fundamentales de costo.

Por esta razón, las empresas deben reconocer la importancia de implementar en una organización esta metodología, ya que permite determinar el costo de los productos y servicios con una mayor exactitud. (Meleán et al., 2009: 54)

Además del Costeo Basado en Actividades, se encuentra a lo largo de la bibliografía consultada y, en especial, la correspondiente a los autores Shank & Govindarajan, que el análisis sobre el costo de la mala calidad también es un elemento importante en la búsqueda y optimización de costos desde un sentido estratégico. Existen muchas teorías y paradigmas de control y aseguramiento de calidad, que no se pretenden describir en este trabajo, sin embargo, todas estas apuntan a una gerencia estratégica de costos en la medida que a través de sus métricas, le permiten a una organización determinar el costo de hacer las cosas mal, por no ceñirse a especificaciones predefinidas.

1.2.3.3 Sistemas de costeo basado en actividades

El sistema de costeo basado en actividades fue introducido por los profesores Kaplan y Cooper durante la década de los años 80, como una alternativa para la cuantificación de los costos de producción de bienes o servicios, diferente a los sistemas de costos tradicionales que surgieron décadas atrás desde la industria de la manufactura, y que tenían como principal propósito satisfacer la función de valoración de inventarios, generando diversas limitantes a la hora de gestionar costos en situaciones o procesos de producción más complejos, en los cuales se presentaba un aumento en la diversidad de productos producidos, aumento en los costos indirectos, incorporación de tecnologías de información en el proceso productivo, entre otros.

Este sistema de costeo basado en actividades, si se implementa adecuadamente, puede ser una de las mejores herramientas para perfeccionar un sistema de costo y de análisis de causales de costo, aspecto fundamental en la GEC. Su principal fortaleza se encuentra en la facilidad con lo que habilita el rastreo y asignación de los costos indirectos a los productos y procesos objetos de costo.

Bajo el sistema de costos ABC (Activity Based Costing, por sus siglas en inglés) las actividades individuales se convierten en los objetos fundamentales de costo. En este contexto, una actividad se define como la unidad básica de trabajo o tarea, y se ejecuta con un motivo específico dentro de un proceso productivo. A las diferentes actividades individuales se les calcula un costo y se asignan costos a otros objetos de costos, definidos a partir de las actividades necesarias para producir cada producto o servicio (Horngren, et al, 2007).

La lógica de los sistemas ABC es que grupos de costos por actividades estructurados con mayor precisión mediante bases de asignación del costo específicas, que son causantes del costo para el grupo de costos, conducen a un costeo de actividades más preciso. Asignar costos a los productos al medir las bases de asignación del costo de diferentes actividades utilizadas en los diferentes productos conduce a costos más precisos de los productos. (Horngren, et al, 2007:146).

El proceso general para la definición de un sistema de costos basado en actividades comprende a alto nivel las siguientes actividades:

- a. Identificación de los objetos de costos seleccionados.
- b. Identificación de los costos directos de los productos o servicios producidos.

- c. Selección de las bases de asignación del costo para la asignación de los costos indirectos a los productos.
- d. Identificación de los costos indirectos relacionados con cada base de asignación del costo.
- e. Cálculo de la tasa por unidad de cada base de asignación del costo utilizada para asignar los costos indirectos a los productos.
- f. Cálculo de los costos indirectos asignados a los productos.
- g. Cálculo del costo total de los productos al añadir todos los costos directos e indirectos asignados a los productos.

El sistema de costeo basado en actividades tiene dos características importantes, que sobresalen sobre los sistemas de contabilización de costos tradicionales y son relevantes a la hora de un gerenciamiento estratégico de costos: “se enfocan en el largo plazo, y, por ende, identifican los costos utilizados por los productos, independientemente de que sean variables o fijos a corto plazo” (Horngren, 2007: 152). Y en segundo lugar, “reconocen la jerarquía del costo para calcular los costos totales asignados a los productos.” (Horngren, 2007: 152).

Al respecto del uso de los sistemas de costeo basado en actividades en compañías de servicios, Horngren anota:

El enfoque general del CBA en las compañías de servicios y manufactura es similar al aplicado en la fabricación. Los costos se dividen en grupos de costos homogéneos y se clasifican como costos de nivel unitario de producción, costos a nivel de lote, costos de soporte al producto, costos de soporte al servicio, o costos de soporte a las instalaciones. Los grupos de costos corresponden a las actividades. Los costos se asignan a los productos o a los clientes utilizando bases de asignación del costo que tienen relaciones de causa y efecto con los costos incluidos en el grupo de costos. Las compañías de servicios y de comercialización también deben enfrentar los problemas de medir los grupos de costos por actividades e identificar y medir las bases de asignación (Horngren, 2007: 157).

Como se observa, el costeo ABC es pues una herramienta importante para el análisis de causales de costos y la contabilización de los mismos. Es tal vez la herramienta que mejor resuelve las problemáticas que surgen al distribuir y establecer los costos en procesos de producción complejos, bien sea de manufactura o prestación de servicios, donde se presenta alta ocurrencia de costos indirectos y complejidad por la existencia de multiplicidad de productos. Su implementación requiere un proceso complejo y costoso, que implica un adecuado análisis costo-

beneficio y una adecuada clasificación de las actividades y diseño apropiado a las características del negocio, ofreciendo información para tomar mejores decisiones de negocio.

1.3 Resumen enfoque de la gerencia tradicional de costos versus la gerencia estratégica de costos

Shank & Govindarajan (1995) establecen que la Gerencia Estratégica de Costos “combina los elementos de análisis financiero de los tres temas existentes en la literatura sobre gerencia estratégica: análisis de la cadena de valores, análisis del posicionamiento estratégico y análisis de las causales de costos. En cada una de las cuatro etapas del ciclo de gerencia estratégica, generalmente se repiten estos tres temas, dentro del empeño de una compañía por alcanzar ventajas competitivas duraderas. La contabilidad gerencial tradicional no ha proporcionado –para estos tres temas– el soporte financiero necesario. El análisis que está surgiendo para satisfacer esas necesidades es la GEC” (p.32).

El siguiente cuadro presenta la respuesta a tres preguntas básicas, en las que la perspectiva de GEC y contabilidad de costos tradicional responden de manera diferente. Este conjunto de respuestas representan, en su conjunto, el enfoque y cambio de paradigma que se presenta entre la GEC y la gerencia de costos tradicional.

Tabla 3 - La contabilidad gerencial frente al paradigma del costo estratégico

	El paradigma de la contabilidad gerencial	El paradigma de la gerencia estratégica de costos
¿Cuál es la forma más útil de analizar costos?	<p>En función de productos, clientes y funciones.</p> <p>Con un enfoque muy marcado hacia lo interno.</p> <p>El valor agregado es un concepto clave.</p>	<p>En función de las diferentes etapas de la totalidad de la cadena de valores de la cual la compañía forma parte.</p> <p>Con un enfoque muy marcado hacia lo externo.</p> <p>El valor agregado se considera como un concepto fuertemente limitado.</p>
¿Cuál es el objetivo del análisis de costos?	Tres objetivos se aplican totalmente sin tener en cuenta el contexto estratégico: mantenimiento de registros,	Aunque los tres objetivos siempre están presentes, el diseño de los sistemas de gerencia de costos cambia sustancialmente según el

	administración por excepción y solución de problemas.	posicionamiento estratégico básico que tenga la compañía: bien sea bajo una estrategia de liderazgo de costos o bajo una estrategia de diferenciación de producto.
¿Cómo debemos tratar de interpretar el comportamiento de costos?	El costo es básicamente función del volumen de producción: costo variable, costo fijo, costo escalonado, costo combinado.	El costo es una función de las selecciones estratégicas sobre el esquema de competir y de habilidades gerenciales para ejecutar las selecciones estratégicas, en función de las causales estructurales de costo y las causales de ejecución de costo.

Fuente: Libro *Gerencia Estratégica de Costos. La nueva herramienta para desarrollar la ventaja competitiva*. Shank & Govindarajan, 1995: 35

A modo de resumen, para materializar y hacer realizables los conceptos y modelos de análisis promulgados por los tres temas fundamentales existentes en la gerencia estratégica de costos, se hace necesario recurrir a herramientas y prácticas administrativas de formulación estratégica adecuadas al entorno de la organización. Surge así la necesidad del ejercicio de análisis y definición de posicionamiento estratégico en la empresa o unidad de negocio, para lo cual se emplean diversas herramientas de análisis de mercados, competidores, industria, contexto interno y externo, en resumen, un análisis adecuado a la cadena de valor completa en la que se encuentra inmersa la firma. Una vez formulada la posición estratégica (bien sea de manera consciente o incluso a través de un patrón no intencionado como lo anotaba Mintzberg), nace la necesidad de tener un sistema de control a la gestión empresarial, que no es más que un sistema de seguimiento y control a la estrategia, para lo cual el Balanced Score Card ha demostrado ser una de las herramientas más adoptadas y adaptables a este propósito.

Paralelo al seguimiento y control a la estrategia, al tratarse de una gestión de costos, se requiere un análisis adecuado y efectivo a estos y sus causales, lo cual debe ir en concordancia con la posición competitiva adoptada; para este análisis se referencia como herramienta importante, sin ser la única, el sistema de costeo basado en actividades, pues como se ya indicó, resuelve problemáticas sobre el análisis de costos que los sistemas de contabilización y distribución tradicionales no alcanzan a solucionar. Esto, sumado a otras prácticas de control y aseguramiento de calidad, y vistos de manera integral desde un análisis de cadena de valor externa a la organización, habilita la posibilidad de hallazgo de ventajas competitivas para una organización.

Finalmente, a partir de los elementos conceptuales sobre la GEC y la diferenciación entre ésta y la contabilidad de costos tradicional, que ha sido presentada en este marco conceptual, se presentará el análisis realizado por esta investigación a las tres empresas prestadoras de servicios de tecnología objeto de este trabajo investigativo.

1.4 Breve introducción y explicación del modelo de madurez CMMI

Dado que dos de las compañías investigadas en este trabajo tienen certificación de madurez en desarrollo de software bajo el modelo CMMI, y durante este trabajo de investigación se referirá ampliamente al mismo y sus prácticas, se considera importante para el lector introducir brevemente dicho modelo, por lo tanto, se presenta a continuación una breve introducción al mismo. Si es de interés del lector, puede encontrarse información adicional remitiéndose al sitio web: <http://cmminstitute.com>

CMMI por sus siglas en inglés: Capability Maturity Model Integration, trata de un conjunto de modelos creados por el SEI (Carnegie Mellon® Software Engineering Institute), los cuales agrupan un conjunto de buenas prácticas y procesos, que han sido observados en miles de organizaciones alrededor del mundo, y han demostrado ayudar a quienes los adoptan a mejorar sus procesos.

Como tal, existen tres tipos de modelos CMMI:

- CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ): Que trata de un modelo diseñado para ayudar a las organizaciones que están interesadas en adquirir productos y servicios o que desean realizar *outsourcing* del desarrollo de productos y servicios, definiendo las guías y prácticas eficientes y efectivas necesarias para emprender proyectos de adquisición de esta naturaleza.
- CMMI for Services (CMMI-SVC): Modelo que pretende guiar a las organizaciones interesadas en la prestación de servicios para una adecuada administración y ofrecimiento de los mismos, aportando en aspectos como el proceso de definición de qué servicio ofrecer y bajo qué estándares, aseguramiento de la calidad en los servicios ofrecidos, establecimiento de acuerdos de nivel de servicio entre proveedor y prestador, entre otros.

- CMMI for Development (CMMI-DEV): Por último, este modelo es usado para desarrollar productos y en especial es ampliamente adoptado en la industria del software para el desarrollo de productos de software. Provee guías para mejorar el desempeño de los procesos de producción y desarrollo de software, mejorando su eficiencia, calidad y desarrollo.

Dos de las tres empresas investigadas en este trabajo se encuentran certificadas bajo el modelo CMMI for Development, por lo tanto en adelante cuando se haga referencia a certificación CMMI, se referirá a certificaciones bajo el modelo CMMI-DEV.

1.3.1 Modelo CMMI-DEV

El modelo de madurez CMMI-DEV, está compuesto por un conjunto de prácticas, las cuales son agrupadas en un total de 22 áreas de procesos y constituyen como tal un modelo de referencia para el desarrollo de productos y servicios. Estas prácticas van desde gerencia de proyectos, gestión de procesos, ingeniería de software, entre otras, y al ser implementadas satisfacen un conjunto de objetivos, que son considerados fundamentales para lograr el mejoramiento de un área de procesos en la organización.

La adopción de estas áreas de procesos puede darse en diferentes niveles, los cuales son llamados niveles de madurez, es decir, una vez que una organización decide adoptar el modelo, debe iniciar por implantar estas áreas de procesos, lo cual debe realizar de manera progresiva. A medida que va implantando adecuadamente estas áreas de procesos, va alcanzando un mayor nivel de madurez, que bajo CMMI es medido de nivel 2 a 5. Siendo 5 el mayor nivel de madurez.

El significado cualitativo de los diferentes niveles de madurez en CMMI puede explicarse de la siguiente manera:

- En un nivel 1, puede decirse que la organización se encuentra en el “caos” y no existe una definición formal o estable para el desarrollo de los productos y servicios.
- En el nivel 2, la organización ya cuenta con algunos proyectos que implementan algunas áreas de procesos de manera genérica, planean sus procesos, los miden y controlan.

- En el nivel 3, la organización ha institucionalizado sus procesos, a través de una definición de los mismos, donde estos han sido caracterizados, documentados, y comunicados al resto de la organización.
- En el nivel 4, Los procesos que ha adoptado la organización son controlados a través de herramientas estadísticas y cuantitativas.
- Por último, en el nivel 5, se da como tal un constante mejoramiento continuo sobre los procesos de la organización.

A continuación se presentan los nombres de las 22 áreas de procesos que componen el modelo CMMI-DEV. No es el alcance de este trabajo de investigación realizar una explicación de estos, para ello el lector puede encontrar abundante información en la dirección web url citada anteriormente.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Causal Analysis and Resolution (CAR) • Configuration Management (CM) • Decision Analysis and Resolution (DAR) • Integrated Project Management (IPM) • Measurement and Analysis (MA) • Organizational Process Definition (OPD) • Organizational Process Focus (OPF) • Organizational Performance Management (OPM) • Organizational Process Performance (OPP) • Organizational Training (OT) • Project Monitoring and Control (PMC) | <ul style="list-style-type: none"> • Project Planning (PP) • Process and Product Quality Assurance (PPQA) • Quantitative Project Management (QPM) • Requirements Management (REQM) • Risk Management (RSKM) • Product Integration (PI) • Requirements Development (RD) • Supplier Agreement Management (SAM) • Technical Solution (TS) • Validation (VAL) • Verification (VER) |
|---|---|

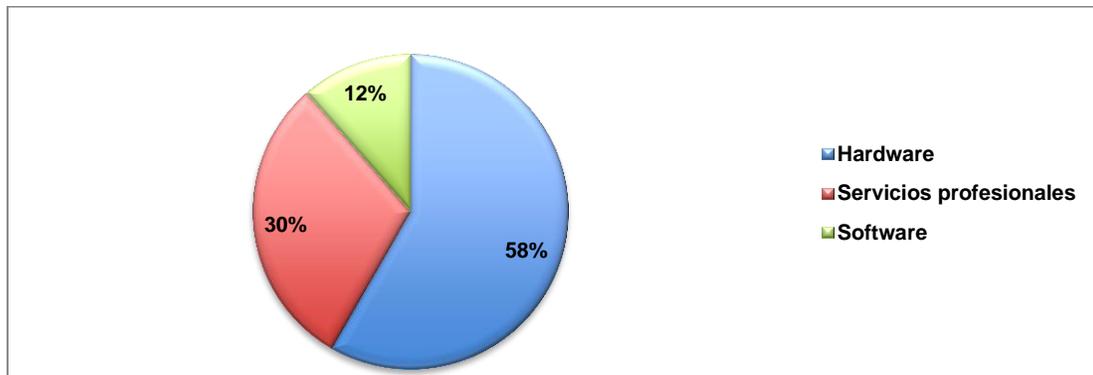
2. La industria de servicios de tecnologías de información en Colombia

2.1 Descripción del sector de TI en Colombia

Según estudio realizado por Fedesoft en el año 2004, en Colombia el sector de las tecnologías de información agrupa diferentes categorías de empresas, entre las que se encuentran empresas desarrolladoras de software, empresas distribuidoras y comercializadoras de productos informáticos, empresas proveedoras de acceso y servicios de Internet y empresas productoras de hardware (Fedesoft, 2004).

Según datos de IDC para el 2011, citados por Proexport en su presentación *Oportunidades de la industria del software de TI en Colombia versión 2012*⁴, el valor del mercado de TI en Colombia en el año 2011 fue de US\$6,119 millones. De este total, la inversión en el país se centra en hardware con una participación del 58% del mercado y con un volumen de ventas en 2011 de US\$3.568,53 millones, seguido de servicios profesionales, con ventas de US\$1.851,99 millones para una participación del 30% del mercado, y finalmente software, con ventas de US\$698,68 millones durante el año 2011, para una participación del 11% del mercado.

Ilustración 2 – Distribución del mercado de TI en Colombia en 2011



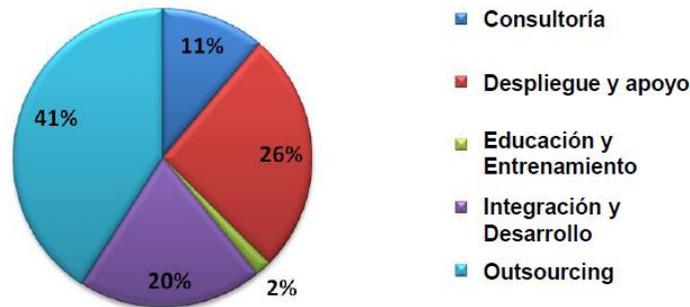
Fuente: Elaboración del autor con base en información de presentación Proexport: *Oportunidades de la industria del software de TI en Colombia versión 2012*. Sitio Web:

<http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/servicios/software-y-servicios-de-ti.html>

⁴ Consultado en Agosto de 2012 desde <http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/servicios/software-y-servicios-de-ti.html>

Un desglose del mercado para los Servicios profesionales de TI, presentado por Proexport, con fuente IDC 2001, es el siguiente (gráfica tomada de informe Proexport):

Ilustración 3 – Distribución del mercado de servicios profesionales en TI en Colombia 2011

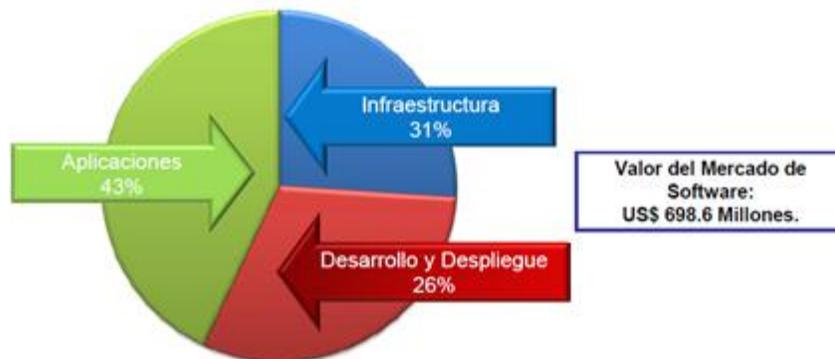


Valor de Mercado Servicios TI:
US\$ 1.852 MI.

Fuente: Presentación Proexport: *Oportunidades de la industria del software de TI en Colombia versión 2012*. Sitio Web: <http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/servicios/software-y-servicios-de-ti.html>

Con respecto al mercado de software, el comportamiento de las ventas en el país se distribuye en tres grandes grupos: *software de infraestructura*, *software para desarrollo y despliegue de aplicaciones* y *software de aplicaciones*. La siguiente gráfica ha sido tomada de la presentación de Proexport citada, y presenta la distribución de estos tres grandes grupos en el mercado:

Ilustración 4 – Distribución del mercado de software en Colombia en 2011



Valor del Mercado de Software:
US\$ 698.6 Millones.

Fuente: Presentación Proexport: *Oportunidades de la industria del software de TI en Colombia versión 2012*. Sitio Web: <http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/servicios/software-y-servicios-de-ti.html>

Observando en detalle la distribución de las ventas de *software de infraestructura*, se encuentra el siguiente comportamiento:

Tabla 4 - Distribución y prioridades de compra de software de infraestructura en Colombia en 2011

Distribución y prioridades de compra de software de infraestructura en 2011 en Colombia	Porcentaje en el mercado de software de infraestructura
Sistemas de software	53%
Software de seguridad	18%
Software de almacenamiento	11%
Software de administración de sistemas y redes	18%

Fuente: Presentación Proexport: *Oportunidades de la industria del software de TI en Colombia versión 2012*. Sitio Web: <http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/servicios/software-y-servicios-de-ti.html>

En relación a la distribución de las ventas de *software para desarrollo y despliegue de aplicaciones*, durante el año 2011 se presentó la siguiente composición:

Tabla 5 - Distribución y prioridades de compra de software de desarrollo en Colombia en 2011

Distribución y prioridades de compra de software de desarrollo en 2011 en Colombia	Porcentaje en el mercado de software de desarrollo y despliegue
Aplicación de servidores middleware	12%
Integración y procesos de automatización middleware	11%
Acceso a datos, análisis y entrega de SW	9%
Desarrollo de aplicaciones de SW	4%
Calidad y herramientas de ciclo de vida	2%
Administración de software de información y datos	61%
Otras aplicaciones desarrollo y despliegue	1%

Fuente: Presentación Proexport: *Oportunidades de la industria del software de TI en Colombia versión 2012*. Sitio Web: <http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/servicios/software-y-servicios-de-ti.html>

Por último, para la última categoría de mercado de software en Colombia: *venta de software de aplicaciones*, se presentó el siguiente comportamiento:

Tabla 6 - Distribución y prioridades de compra de software de aplicaciones en Colombia en 2011

Distribución y prioridades de compra de software de aplicaciones en 2011 en Colombia	Porcentaje en el mercado de software de aplicaciones
Aplicaciones de administración de recursos empresariales	25%

Aplicaciones de operaciones y manufacturas	19%
Aplicaciones de contenidos	20%
Aplicaciones de administración de relaciones con el consumidor	15%
Aplicaciones de colaboración	9%
Aplicaciones de consumo	2%
Aplicaciones de <i>supply chain</i>	4%
Aplicaciones de Ingeniería	6%

Fuente: Presentación Proexport: *Oportunidades de la industria del software de TI en Colombia versión 2012*. Sitio Web: <http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/servicios/software-y-servicios-de-ti.html>

En relación a la propuesta de valor que ofrece el mercado de servicios de TI en el país, Proexport, citando como fuente a Fedesoft, establece que a nivel de generación de empleos solo el sector de software generará en el país en 2012 un aproximado de 18,770 empleos, y para el 2013 se proyecta una generación de 19,290 empleos. Anota además, que el país cuenta con el segundo índice de disponibilidad de trabajadores más alto de América Latina de acuerdo con el IMD - Disponibilidad de Mano de Obra, 2011, siendo superados solo por México y seguidos por Argentina, Perú, Venezuela y Chile. Colombia cuenta además con el segundo puesto en Educación Universitaria en América Latina, según IMD.

No obstante lo anterior, citando como fuente al ministro de las TICs Diego Molano, en su pasada intervención en el congreso nacional de las TICs – ANDICOM versión 2012, celebrado en Cartagena, preocupa la decreciente vinculación de estudiantes de pregrado a carreras de corte tecnológico, como Ingeniería de sistemas, Ingeniería informática o afines. Ante esto, el ministerio de TICs, el gobierno nacional y el ministerio de educación, buscan en conjunto con las universidades y el sector educativo estrategias para motivar el ingreso de estudiantes a estas carreras, con el fin de potencializar el sector y evitar en futuros de mediano plazo indisponibilidad de mano de obra. Para ello, existen programas del ICETEX y del mismo ministerio de TICs, que, vía condonación de créditos educativos, buscan promover la formación de mano de obra calificada en estos oficios tecnológicos.

En relación a los costos y flexibilidad laboral, para Proexport, Colombia tiene un régimen laboral competitivo en América Latina, con un índice de 10 (siendo 0 el más flexible) y encontrándose por encima de Chile (con 18), Argentina (con 21), Perú (con 39), México (con 41), Brasil (con 46) y por último Venezuela con (69). Muestra además el costo por despido sin justa causa más bajo de América Latina, y una serie de beneficios tributarios o incentivos

laborales por la generación de nuevos empleos. La ubicación geográfica del país le otorga una zona horaria privilegiada, que le permite estar en el centro de cinco zonas horarias, compartiendo horarios con importantes polos de desarrollo de negocios como Nueva York, Toronto y Miami.

Por último, en relación al número de empresas formales que componen el sector de TICs en el país, según investigación realizada por Camilo Andrés Cañón, publicada en ACIS (Asociación Colombiana de Ingeniería de Software) y citando como fuente a IDC, existen aproximadamente 3,000 empresas relacionadas con el sector de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones) registradas en Colombia. Cerca del 76% de éstas se encuentran en Bogotá; no se hallaron en dicha investigación datos de la distribución del resto de ciudades del país. Sin embargo, de acuerdo a Proexport, las principales ciudades donde se concentra el desarrollo de software en el país son Bogotá, Medellín, Cali, Eje Cafetero y Barranquilla.

2.2 Industria de la ingeniería de software en Colombia

El sector del software en Colombia puede subdividirse en dos grandes tipos: compañías dedicadas a la ingeniería de software empaquetado o productos genéricos que se producen y comercializan bajo esquemas y modelos de economías de escala, y compañías dedicadas a la producción de software desarrollado a la medida de las necesidades y requisitos de un cliente específico, donde la propiedad intelectual del código fuente desarrollado es del cliente que contrata el servicio.

Para el año 2008 el sector de software en Colombia estaba conformado por un grupo aproximado de 700 empresas, considerando tanto empresas nacionales como extranjeras radicadas en el país, identificando que aproximadamente 133 compañías se dedican en el país al servicio de desarrollo de software a la medida (Palomino, 2011: 9).

Karla Cristina Palomino (2011) establece que, de las empresas prestadoras de servicios de desarrollo de software a la medida, el 52% de ellas se dedica al desarrollo de software de carácter financiero, un 50% se dedica a servicios de facturación y un 40,3% se dedica a aplicaciones ERP y control de inventarios. La suma de éstas no es del 100% dado que algunas compañías desarrollan software para varios sectores. El 50% de las exportaciones de software realizado por

el país, proviene de ventas internacionales de compañías extranjeras, siendo EE.UU. y países de Latinoamérica los principales destinos de estas exportaciones (Palomino, 2011: 8).

En relación a la calidad, competencias y competitividad técnica del sector de desarrollo de software en Colombia, gracias a diversos programas desarrollados por el SENA, Colciencias y Proexport, se ha logrado un incremento en el número de compañías certificadas en estándares de calidad de producción de software. Es así como para el 2012 el país tiene aproximadamente 29 compañías con certificación en algún nivel de madurez en desarrollo de software CMMI.

De lo anterior se deriva que el país cuenta actualmente con cuatro compañías certificadas como CMMI Nivel 5, que representan el máximo nivel de madurez en la adopción y prácticas de desarrollo de software, de un total de 248 compañías certificadas a nivel mundial en este mismo nivel. De estas cuatro compañías, dos son de la ciudad de Medellín, las otras dos de la ciudad de Bogotá. En los demás niveles, el país cuenta con una compañía en nivel 4 (de la ciudad de Medellín también), 11 compañías en nivel 3 y finalmente 13 en nivel 2; de estas últimas, aproximadamente cuatro compañías son de la ciudad de Medellín (dato determinado por el autor, a partir de consulta realizada el 30 de Octubre de 2012 del sitio <https://sas.sei.cmu.edu/pars/pars.aspx>).

En cuanto al consumo, establece Palomino que la demanda de éste, se encuentra ubicado en las principales ciudades del país: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga, siendo Bogotá la ciudad que más genera ingresos para el sector.

Al igual que como se describió en el sector de las TI en general, la oferta actual de recursos humanos para el sector de desarrollo de software no es suficiente para satisfacer las necesidades de crecimiento proyectado que tendrá el sector. Según datos del Ministerio de Comercio citados por Palomino, hasta 2009 la oferta de mano de obra calificada fue suficiente para satisfacer la demanda, que se encontraba focalizada en satisfacer necesidades de prestación de servicios a nivel doméstico. Sin embargo, a medida que las compañías desarrolladoras de software han iniciado su proceso de internacionalización, esta oferta se ha ido tornando insuficiente. A pesar de ello, el país continúa teniendo uno de los salarios de ingenieros desarrolladores de software más competitivos de la región (US\$1,450), superando a países como Argentina, Brasil y Chile, quienes tienen niveles salariales de US\$1,753, US\$3,874 y US\$5,574 respectivamente.

En Colombia la industria tiene el potencial para convertirse en un sector económico importante para el país, que supla una parte considerable de la demanda interna, conquiste mercados en el exterior y ayude a consolidar el tan necesario crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB). Adicional a esto, y por ser un sector transversal, apoya a los demás a ser más eficientes y organizados, brindándoles soporte, agilizando sus procesos, facilitando sus comunicaciones y reduciendo sus costos de operación (Colombia digital, 2007), lo cual redundará en una mejora de sus niveles de competitividad para poder enfrentar exitosamente los retos de la economía global.

Colombia cuenta con un número significativo de empresas nacionales que han logrado acumular experiencia y conocimiento en la producción y prestación de servicios informáticos en diferentes sectores: entidades gubernamentales, comercio, industria manufacturera, transporte, almacenamiento, comunicaciones, electricidad, agua, gas, agricultura, entre otras (Universidad Eafit, 2005), sin embargo, para aumentar el potencial, debe competir con productores de clase mundial como la India, Irlanda, China, Estados Unidos, entre otros y a nivel Latinoamericano, con Brasil, Chile, Costa Rica, México, Uruguay y Ecuador, que han tomado cierta ventaja en esta carrera contra el tiempo y contra los demás países (Colombia digital, 2007). (Intersoftware, 2007).

3. Gestión de costos en las tres organizaciones objeto de estudio

Esta investigación en su trabajo de campo realizó tres entrevistas, cada una a un directivo de una empresa de desarrollo de software de la ciudad de Medellín, con el propósito de realizar un reconocimiento a la práctica de gestión de costos que siguen dichas compañías, e indagar si en estas organizaciones se incorporan prácticas de gerencia estratégica de costos, de acuerdo al marco teórico antes presentado.

En la siguiente tabla se presenta el cuestionario empleado para la realización de las entrevistas. En ellas se preguntó por tres aspectos, a saber: definición de la cadena de valor de las organizaciones, ejercicio de formulación y planeación estratégica que siguen regularmente, y por último, procesos de análisis de causales de costos que incorporan en sus procesos de gestión de costos.

Tabla 7 – Cuestionario de las entrevistas realizadas en el trabajo de campo

	CONCEPTO DE ANÁLISIS	Qué apunta conocer	Pregunta
INFORMACIÓN GENERAL	ANTECEDENTES ORGANIZACIÓN	Historia y Antecedentes de la organización.	¿Cuál es el origen de la empresa, cómo nace la empresa? ¿Año de fundación y tiempo en el mercado?
		Razón social del negocio, presencia geográfica.	¿Cuál es el objeto de negocio de la empresa (si existen varias, describir sus diferentes unidades de negocio), y la presencia geográfica de la misma?
	SITUACIÓN FINANCIERA	Información Económica y Financiera de la organización.	¿Cuántos empleados tiene actualmente la organización?
			¿Cuál es el volumen de ventas anuales por concepto de servicios relacionados a ingeniería de software? ¿Cuál ha sido la variación en el volumen de ventas en los últimos 3 años?
			¿La empresa genera utilidades operativas y después de impuestos? ¿Cómo ha sido el comportamiento de la variación en las utilidades operativas en los últimos 3 años (se mantienen constantes, aumentaron, decrecieron)?
	ESTRUCTURA DE DIRECCIÓN Y GOBIERNO	Organización y Estructura de gobierno.	¿Cómo se compone la estructura organizacional de la compañía?

ANÁLISIS CADENA DE VALOR	PERSPECTIVA DE LA CADENA DE VALOR, FILOSOFÍA DE CONTROL DE COSTOS	Reconocimiento que hace la organización a la cadena de valor a la que pertenece.	Describa cómo define o descompone la organización la cadena de valor a la que el negocio de ingeniería de software pertenece. ¿Existe una definición formal y documentada al respecto? ¿Cuál es la visión/definición que tiene la gerencia de esta cadena de valor?
			¿Podría indicar qué actividad de la cadena de valor considera es la más sensible a los costos?
	CONCEPTO DE CAUSAL DE COSTOS	Determinar si en el análisis de costos que sigue la organización, el enfoque se centra solo en las actividades de la cadena de valor que ejecuta la empresa o analiza otras actividades externas que pueden generar mejor posición para los costos.	¿Existe en la organización alguna práctica o proceso de análisis de costos para las actividades de la cadena de valor?
			Describa ese proceso de estimación y análisis de costos en función de los elementos que se consideran, actores involucrados. ¿Qué herramientas emplea?
			¿Cuál es el elemento o los elementos que, según los análisis de costos que la empresa realiza, tienen más peso o más influyen el costo en el proceso de producción de software que sigue la empresa? ¿Se dan estos análisis antes y después de la ejecución del servicio? ¿En qué momentos específicos?
	PERSPECTIVA DE LA CADENA DE VALOR, FILOSOFÍA DE CONTROL DE COSTOS	Relación de la organización con sus grupos de interés en la cadena de valor (Proveedores, Clientes, Empleados, otros) y si obtiene de la relación con estos posicionamiento diferenciado o beneficios estratégicos.	¿Cuál es el número aproximado de clientes que posee la organización, cuántos clientes nuevos en promedio atiende por año y a qué sector pertenecen?
			¿Qué tipo de relaciones busca y establece la organización con sus clientes: de profundidad, largo plazo o transaccionales?
			¿Realiza la empresa gestión sobre la relación con los clientes? En caso afirmativo: ¿qué proceso de gestión se sigue?
			¿Qué beneficios económicos o qué ventajas relacionadas con eficiencias en los costos, obtiene la organización del relacionamiento y gestión que hace con los clientes?
			¿Qué tipo de proveedores son los de mayor importancia para la cadena de valor de la empresa y cuántos? ¿En dónde radica esta importancia?
¿Qué tipo de relaciones busca y establece la organización con sus proveedores?			
¿Realiza la empresa gestión sobre la relación con los proveedores? En caso afirmativo, ¿qué proceso de gestión sigue?			
¿Qué beneficios económicos o qué ventajas relacionadas con eficiencias en los costos considera que obtiene la organización del			

			<p>relacionamiento y gestión que hace con los proveedores?</p> <p>¿Establece la organización alianzas con actores distintos a proveedores y clientes, como fabricantes, academia, gobiernos (Sí/No, con quiénes)?</p> <p>¿Qué alianzas/acuerdos o convenios tiene la organización con actores relacionados a su cadena de valor?</p> <p>¿Qué beneficios económicos, relacionados con eficiencia en los costos, obtiene la organización vía las alianzas-acuerdos que establece con terceros?</p> <p>¿Busca u obtiene la organización beneficios tributarios con base en políticas gubernamentales o programas fiscales, entre otros?</p>
ANÁLISIS POSICIONAMIENTO ESTRATÉGICO	POSICIONAMIENTO ESTRATÉGICO	Determinar si existe una definición formal y consciente de estrategia de negocio y posicionamiento estratégico o diferenciación.	¿Realiza la organización ejercicios de planeación y definición de estrategia de negocio? ¿Cómo se llevan a cabo, quiénes participan y cómo se comunican al resto de la organización?
		Adopción del posicionamiento estratégico: Diferencia en costos/productos, ¿cómo se diferencia la organización?	<p>¿Cómo define la organización cuál es la base del posicionamiento de su producto/servicio en el mercado?</p> <p>¿Qué relevancia o importancia tienen los costos y su comportamiento en el desempeño de la estrategia?</p>
	SISTEMAS CONTROL A LA GESTIÓN	Conocer las herramientas que la organización emplea para hacer seguimiento a la ejecución de la estrategia.	¿Cómo se hace seguimiento y control al desarrollo de la estrategia? ¿Se cuenta con un cuadro de mando integral? ¿O qué mecanismo/herramienta se usa para el seguimiento en los niveles estratégico, táctico y operativo?
			Si cuenta con herramientas o mecanismos de control y seguimiento a la estrategia, describa cómo ha sido el proceso de diseño y qué aspectos o consideraciones se han tenido en cuenta en el diseño de la misma.
ANÁLISIS CAUSALES DE COSTOS	CONCEPTO DE CAUSAL DE COSTOS	Cómo identifica la organización las causales de costos, qué análisis hace de ellas y a qué nivel obtiene esta identificación (¿por	Ya se preguntó por cual es el(los) elemento(s) que más influencia la generación de costos para el proceso productivo; ahora, ¿qué tipo de información y datos se recolectan en la organización relacionados con el comportamiento de esos elementos que influyen la generación de costos? ¿Qué

		cada actividad en su cadena de valor?).	información se maneja a nivel operativo, a nivel táctico y a nivel estratégico? ¿Qué herramientas y sistemas de información emplean para ello?
			¿Qué análisis se realiza en cada nivel de la organización con la información de costos que se obtiene?
			¿En qué momentos se analiza la información de costos en la organización?
	FILOSOFÍA DEL CONTROL DE COSTOS	Cómo controla los costos la organización. Qué mecanismos implementa para lograr reducciones en los costos.	¿Qué herramientas o proceso sigue la organización para medir, contabilizar y monitorear los elementos generadores de costos? ¿Qué pasa en la organización cuando se detectan estos disparadores de costos?
			¿En dónde se enfocan los esfuerzos de la organización para reducir costos (si los hay): Qué actividades, procesos, políticas implementa?
			¿Cuál es el objetivo que se persigue con esa reducción de costos: generar una ventaja estratégica, mejorar utilidad? Una vez identificado el elemento, ¿cómo gestiona la organización su reducción o minimización de generación de costos?

Fuente: Elaboración del autor

A continuación se presentan las conclusiones de la investigación. La información obtenida es presentada en los mismos tres aspectos definidos en el párrafo anterior. Para efectos de este análisis, se presentan en adelante conclusiones basadas estrictamente en las opiniones suministradas por los tres directivos entrevistados. En particular en este escrito, no se reproducen los *verbatim* de las entrevistas realizadas a los directivos: para efectos de verificación, estos se encuentran en el archivo del investigador.

3.1 Análisis de la cadena de valor

En las tres entrevistas realizadas se encontró que los entrevistados tienen una definición de las actividades constitutivas de la cadena de valor de las empresas para la que laboran, sin embargo, las definiciones suministradas –indicaron– no se encuentran condensadas en un documento formal y explícito, donde se formule y diagrame la cadena de valor como tal, clasificando sus actividades según su tipo (como lo sugiere por ejemplo el modelo de cadena de valor de Porter, presentado en su obra *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, 1985). No obstante lo anterior, dos de los tres entrevistados indicaron que sus empresas cuentan con documentos formales con la definición de cada uno de los procesos de negocio y sus actividades asociadas, gracias a que cuentan con certificaciones de calidad ISO 9001, y son estos mismos procesos los que constituyen la cadena de valor de las empresas. En la tercera organización la definición de procesos no sigue la misma rigurosidad, no encontrándose completamente documentados.

Las definiciones iniciales que expresan los tres entrevistados acerca de la cadena de valor de sus respectivas organizaciones están fundamentalmente orientadas a las actividades de valor que ejecuta la firma como resultado de su ejercicio productivo interno u objeto social. Es decir, la concepción inicial de la cadena de valor es hacia el interior de la firma, o lo que llaman Shank y Govindarajan, una perspectiva interna; no surge de las primeras definiciones una visión consciente que evidencie que las organizaciones se conciben fuertemente integradas en una cadena de valor más extensa, que abarque actividades con proveedores, clientes y otros sectores. Estas definiciones iniciales se concentran en describir las actividades propias del ciclo de la ingeniería de software (ingeniería de requisitos, análisis y diseño de software, programación, pruebas), así como las actividades de apoyo que se ejecutan desde las áreas administrativas (contabilidad, compras, tesorería, servicio al cliente, recursos humanos). Sin embargo, al profundizar durante el desarrollo de las entrevistas, dos de los tres directivos entrevistados expresaron que sus organizaciones tienen relaciones estratégicas con universidades, proveedores de tecnologías y de plataformas de desarrollo de software; uno de los entrevistados manifestó que la empresa para la que labora tiene la práctica de explorar y materializar alianzas estratégicas con sus clientes; mientras que el entrevistado perteneciente a la organización dedicada al

desarrollo de productos genéricos de software, expresó que su compañía no establece relaciones de este tipo y no son de su interés.

Al indagar por el propósito y fines de las alianzas que se establecen con empresas proveedoras de tecnologías, los entrevistados de las compañías que acostumbran estas alianzas indicaron que éstas buscan diversos objetivos, tales como:

- Buscar el desarrollo de nuevos negocios aprovechando fortalezas de los productores de plataformas tecnológicas (como SAP, Microsoft, Oracle, etc.) tales como su nombre y reconocimiento de marca, el relacionamiento, la llegada a clientes y mercados que estas compañías tienen, así como aprovechar las campañas de marketing y eventos que estas compañías realizan regularmente con el fin de encontrar espacios para promocionar sus servicios como canales autorizados y certificados de éstas.
- Acceso a mercados internacionales, gracias a los programas de alianzas y *partnership* que los fabricantes de plataformas ofrecen y que les permiten llegar a clientes en el exterior, donde solos sería más costoso o difícil hacerlo.
- El desarrollar capacidades técnicas internas, acceder a soporte y respaldo técnico especializado y asegurar acceso a buenas prácticas de adopción e incorporación de las tecnologías de desarrollo de software empleadas en la producción de software.

En relación con la empresa productora de software que tiene como práctica buscar alianzas con sus principales clientes, ésta tienen como propósito fundamental el facilitar la penetración y llegada a mercados internacionales con un menor riesgo; es así como ha logrado exportar sus servicios a países de Suramérica y el Caribe, gracias a que uno de sus aliados –empresa del sector eléctrico–, conoce perfectamente el sector, tiene experiencia prestando servicios de consultoría de negocio fuera del país y se responsabiliza de la gerencia del proyecto, lo que le facilita el proceso de internacionalización y exportación de servicios, dado que le representa un menor riesgo y una venta menos costosa.

Los entrevistados de las dos empresas de desarrollo de software a la medida, afirman que sus compañías han realizado convenios con universidades del país, que representan el principal proveedor de materia prima para el proceso productivo, al ser la ingeniería de software una actividad fundamentalmente intensiva con mano de obra calificada. Paradójicamente, todas las organizaciones entrevistadas confirman lo expuesto por el ministro de las TICs Diego Molano, quien en ANDICOM (Congreso internacional de telecomunicaciones) 2012, en Cartagena,

expuso que el país enfrenta un déficit de mano de obra calificada para trabajos de índole tecnológico, especialmente en desarrollo de software, situación que ya evidencian estas compañías productoras de software, catalogándola como la principal dificultad que enfrentan a la hora de crecer a nivel del mercado local.

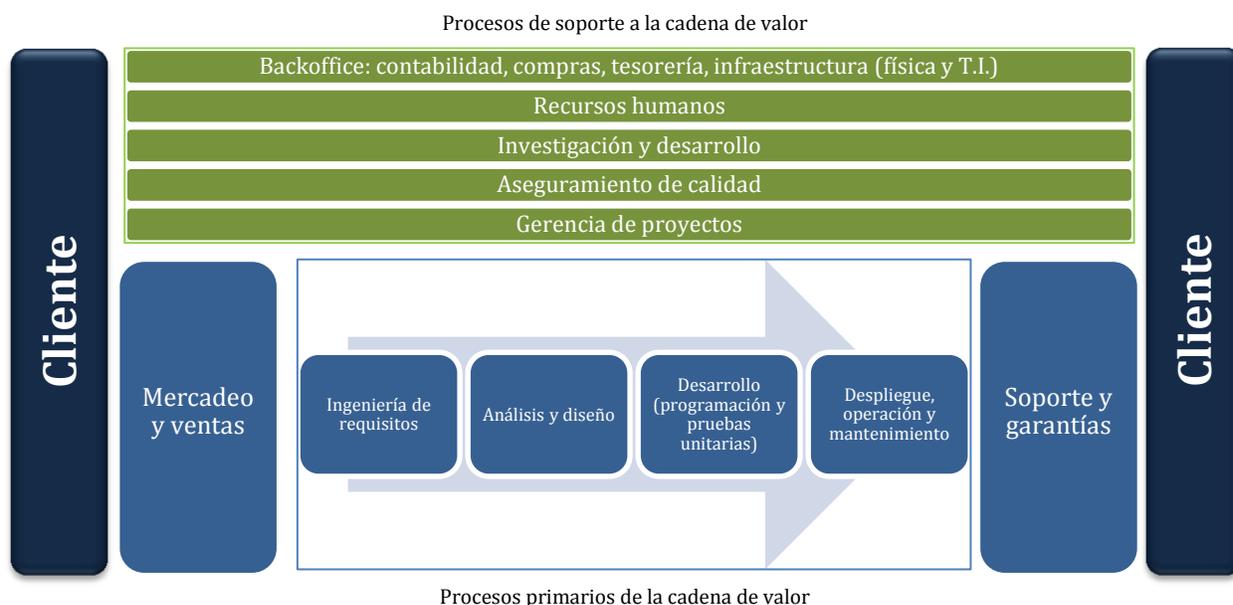
Los acercamientos con las universidades han tenido propósitos variados: una de las organizaciones decidió emprender una alianza con la Universidad Nacional de Colombia, institución educativa con un componente investigativo en el sector eléctrico en el país; con este convenio se busca incorporar en los productos de software desarrollados para la industria eléctrica, innovaciones y conceptos generados a partir de las investigaciones realizadas por la Universidad Nacional. Con esto busca darle a sus productos capacidades que la posicionen como una organización con un producto diferenciado.

Otro propósito que ha motivado el acercamiento y trabajo con las universidades, es el de motivar los estudiantes de ingeniería de sistemas a enfocarse y especializarse en el desarrollo de software. Para ello, se creó un programa mediante el cual, entre febrero y julio de 2012, seis universidades nacionales (Escuela de Ingeniería de Antioquia, Universidad Católica de Pereira, EAFIT, Universidad del Quindío, Universidad del Cauca y la Institución Universitaria de Envigado), visitaron una de las fábricas de software certificada como nivel 5 en CMMI, con el objetivo de dar a conocer a los estudiantes cómo trabaja una fábrica de software, qué tipos de roles y actividades desempeñan sus ingenieros y cuál es el desarrollo personal y profesional que logran trabajando para este tipo de organizaciones. Lo anterior tiene como propósito “evangelizar” y motivar el ejercicio de la ingeniería de software por parte de estudiantes en el país.

Una de las organizaciones que se dedica al desarrollo de software a la medida, ha definido como estrategia apalancar la financiación de proyectos, mediante alianzas con terceros, o bien a través de mecanismos de apoyo gubernamental o estatales; a través de este plan, tienen como meta que el 50% de sus proyectos de inversión relacionados con la creación de productos o sistemas de información, tengan una cofinanciación externa, como herramienta para contrarrestar las limitaciones de capital que para el desarrollo de este tipo de iniciativas de innovación tiene la compañía. Es así como particularmente a través de RUTA N y de Colciencias, esta empresa ha logrado financiación para varios proyectos de ingeniería de software.

Como se observa, a pesar de que no es en principio nombrado de manera explícita por los entrevistados en la definición que hacen de su cadena de valor, la mayoría de las empresas, en especial aquellas de más tiempo en el mercado y experiencia, exploran alianzas con diversos actores como proveedores y clientes. A continuación, a partir de la información suministrada por los ejecutivos entrevistados, el autor de esta investigación construye la siguiente definición de la cadena de valor para las empresas de desarrollo de software:

Ilustración 5- Definición de la cadena de valor empresas de ingeniería de software



Fuente: Elaboración del autor a partir de información suministrada por los entrevistados

Esta definición varía sutilmente entre las compañías analizadas, las principales variaciones se exponen a continuación:

- En la compañía que produce software como producto, el proceso de mercado y ventas no se ejecuta al inicio de la cadena de valor, sino que por el contrario es una actividad que se ejecuta después que el software ha sido producido. Lo anterior no sucede en las compañías de desarrollo de software a la medida, dado que en este modelo de servicios el software es construido por encargo y de acuerdo a las especificaciones de un cliente, luego el proceso productivo inicia una vez el proyecto ha sido vendido.

- Según la información suministrada por los entrevistados, en solo una empresa de las tres existe un área de servicio al cliente, que tiene bajo su responsabilidad el proceso de asegurar satisfacción del cliente, entendida ésta como una política de asegurar el cumplimiento de las expectativas del cliente y que va más allá del simple aseguramiento de la calidad de los productos generados, para lo cual ejecuta actividades tales como: realización de encuestas, recolección, registro y tratamiento de peticiones, quejas, reclamos, felicitaciones y sugerencias, seguimiento interior a los casos presentados y “evangelización” en el interior de la organización sobre procesos de servicio al cliente asertivos y buenas prácticas de comunicación. Este proceso no fue diagramado en la gráfica anterior, por no encontrarse estructurado en los otros dos casos. Opera como un proceso de apoyo a la cadena productiva y presta servicios en la organización que lo tiene, no solo al área de ingeniería de software sino también a las otras unidades de negocio que tiene la empresa.
- El proceso de gestión de calidad difiere bastante entre las compañías certificadas en CMMI (Capability Maturity Model Integration) y la compañía que no lo está. Según la descripción de este proceso dada por los entrevistados, existen mayores actividades y subprocesos en las empresas certificadas CMMI, que en la no certificada. Lo anterior se entiende dado que CMMI incorpora en las organizaciones que lo adoptan un conjunto de áreas de procesos, que no son más que un conjunto de buenas prácticas para la producción de software, lo que obliga a quienes adoptan este modelo de desarrollo a ejecutar más actividades y prácticas, no solo durante el proceso de control de calidad, sino también para el proceso productivo de software, comprendido por las actividades de ingeniería de requisitos, diseño, codificación o desarrollo, pruebas y despliegue. Sumado a que, como consecuencia de los niveles de CMMI que tienen estas organizaciones, ambas ejecutan control estadístico sobre sus procesos de ingeniería y están orientadas a incorporar prácticas de mejoramiento continuo en estos mismos procesos.
- Si bien los tres ejecutivos entrevistados respondieron que las tres organizaciones incorporan un proceso de recursos humanos, se encuentra que esta práctica varía un poco entre ellas. Solo una de las organizaciones, aquella de mayor tamaño en número de empleados y ventas, ostenta una estructura de gestión humana madura y formalmente orientada y estructurada por los procesos de: atracción, selección y reclutamiento,

retención laboral, entrenamiento y formación, bienestar laboral y desarrollo de carrera; que son liderados por equipos de trabajo independientes e integrados, conformados por especialistas en psicología y gestión humana.

En relación con las actividades de la cadena de valor más intensivas en la generación de costos, se concluye de manera consensuada por los entrevistados que el proceso operativo central, es decir, aquel conformado por la ingeniería de requisitos, hasta el desarrollo y *testing*, es el más intenso en participación de mano de obra, siendo esta la principal materia prima requerida para la ejecución del proceso productivo. A pesar de que se puedan automatizar algunas actividades, sobre todo en el caso de la producción de software tipo producto genérico, lo cual no es tan fácil de lograr cuando se desarrolla software a la medida, sigue siendo la ingeniería de software un proceso fundamentalmente dependiente de la participación intensa de seres humanos.

En cuanto a la posibilidad de alcanzar economías de escala, se encuentra que éstas se producen con mayor naturalidad en la empresa que desarrolla un producto genérico, para la gestión de recursos multimedia. Esto, dado que el producto desarrollado se produce fundamentalmente una sola vez, y puede ser vendido tantas veces como el mercado, la capacidad de soporte y comercialización del productor lo limiten. En este caso, la economía de escala alcanzada se encuentra principalmente en los procesos de especificación, diseño, escritura o codificación y pruebas e integración del software. Un crecimiento en el número de clientes no producirá de manera lineal o proporcional una demanda de aumento en la fuerza laboral requerida para el desarrollo del producto. Aunque este crecimiento en clientes sí demandará aumentar las capacidades de soporte, mantenimiento preventivo, perfectivo y adaptativo al software, tareas que también son intensivas en recursos humanos, estas últimas no representan la mayor proporción de los costos y son autofinanciadas de manera rentable con el precio que los clientes pagan por el servicio de soporte al software adquirido.

Lo contrario sucede con el software desarrollado a la medida. Aquí la economía de escala no es posible encontrarla fácilmente en el proceso productivo. Y el ejercicio es mucho más complejo. Podría pensarse que en la reutilización de componentes de software, o en el reuso de arquitecturas de referencia se hallaría una economía de escala, sin embargo esto no es completamente factible, dado que la propiedad intelectual del software desarrollado bajo este modelo se traslada al cliente final, y la fábrica de software no puede reutilizar el código fuente

generado. Solo operaría en el caso de múltiples proyectos realizados para un mismo cliente e incluso en ese caso la economía de escala será para el cliente final y no tanto para la fábrica de software.

En el caso de las empresas dedicadas al desarrollo de software a la medida, los entrevistados manifiestan que, en su caso, encuentran cierto grado de economía de escala en el reúso y maximización de la capacidad instalada de la empresa, especialmente en la infraestructura física y tecnológica que tienen para la prestación de sus servicios. Esto, sobre todo, relacionado con plantas físicas, capacidad de puestos de trabajo y la infraestructura de servidores y canales de datos que se establecen para el soporte a los ambientes de desarrollo de las diferentes aplicaciones y proyectos. En este caso, se obtienen beneficios económicos a escala cuando se maximiza el uso del espacio físico en las instalaciones, alojando el mayor número de ingenieros productivos posible, y se maximiza la infraestructura de servidores con tecnologías de virtualización, obteniendo así unos menores costos y gastos indirectos por ingeniero productivo después de realizar la distribución sobre la totalidad de la capacidad productiva de la fábrica.

Como resumen y conclusiones finales sobre este apartado de análisis de la cadena de valor, las definiciones suministradas por los tres entrevistados sobre las cadenas de valor de sus respectivas empresas no varían mucho entre sí: se encontró que las dos compañías certificadas CMMI e ISO 9001, tienen procesos y estructura organizacional más robusta que la compañía no certificada, que además es de menor tamaño en empleados y ventas que las otras dos; a su vez estas dos empresas tienen procesos de ingeniería de software basados en metodologías formales, estandarizadas e institucionalizadas, gracias a su adhesión a las mejores prácticas en desarrollo de software, como CMMI.

Dos de los tres entrevistados, pertenecientes a las empresas más grandes en ventas y empleados y certificadas CMMI, afirman tener una clara apertura hacia explorar y construir relaciones de largo plazo y estratégicas con sus grupos de interés, y afirman tener algunas ya en ejecución con proveedores de plataformas de tecnología, clientes estratégicos, sector gubernamental o cámaras de comercio y *clusters* como apoyo a iniciativas de innovación y emprendimiento. Ambos coinciden en que la práctica de desarrollo de software es una actividad altamente dependiente e intensiva en el consumo de mano de obra calificada, así como en el alto costo que tiene para sus empresas las fallas en la calidad, y en la dificultad creciente para encontrar mano de obra disponible y capacitada en el mercado laboral de acuerdo con las

necesidades de la empresa, para lo cual al menos una de ellas ha iniciado acercamientos con las universidades, así como la creación de semilleros, orientados a nivelar a aquellos aspirantes que no logran el nivel técnico esperado en las pruebas de selección.

Por lo anterior se concluye que se evidencian prácticas y elementos de índole estratégico en el tratamiento que realizan dos de las tres organizaciones de su cadena de valor, y que pretenden fortalecer o superar deficiencias y limitaciones encontradas en la ejecución de algunos de sus procesos, así como desarrollar características diferenciadoras a través de los servicios que prestan.

3.2 Posicionamiento estratégico

Habiendo analizado el tratamiento a la cadena de valor, se procede a continuación a presentar las conclusiones acerca del ejercicio de posicionamiento y formulación estratégica en las tres compañías de ingeniería de software objeto de esta investigación.

A este respecto, dos de los tres ejecutivos entrevistados afirman que sus empresas desarrollan de manera regular ejercicios de planeación, seguimiento, control y definición estratégica, de manera consciente y formal. Los tres entrevistados manifestaron que las organizaciones para las que trabajan poseen enunciados claros y públicos sobre la misión, visión, objetivos estratégicos y valores de la organización e implementan mecanismos para comunicar estos a sus empleados, producto también de las exigencias que normas como ISO 9001 les imponen por lo menos a dos de las tres empresas que cuentan con esta certificación.

No fue posible por razones de confidencialidad acceder a los documentos y material generado como producto de los ejercicios de planeación estratégica en estas organizaciones, sin embargo se obtuvieron a través de las entrevistas respuestas a las preguntas sobre los modelos de planeación y control que siguen las empresas, así como a las definiciones de posicionamiento estratégico que estas compañías establecen.

Las dos empresas de desarrollo de software a la medida, desarrollan el ejercicio estratégico con acompañamiento y asesoría de consultores en formulación de estrategia empresarial externos, quienes guían el proceso de formulación, desde un punto de vista metodológico, buscando que las definiciones generadas sean coherentes y consistentes con realidades de

mercado, y en el caso de empresas con múltiples socios, como mecanismo de transparencia y buen gobierno. Estas firmas de consultoría emplean diversas herramientas y metodologías para apoyar el proceso de formulación estratégica, entre las que se encontraron algunas como: el modelo de las 5 fuerzas competitivas de Porter, modelo de ventaja competitiva de Porter, metodologías de estrategias de océanos azules, y como herramienta para traducir la estrategia en una que permita su comunicación, medición y control, la metodología de cuadro de mando integral de Kaplan y Norton.

Uno de los ejecutivos entrevistado, quien labora en una de las compañías dedicada al desarrollo a la medida, define que la estrategia de diferenciación actual de su empresa es una combinación de desarrollo de relaciones estratégicas con sus clientes (no más de cinco clientes actualmente y un crecimiento de un cliente cada 18 meses), pertenecientes al negocio eléctrico, a través de la cual se pretende desarrollar un conocimiento profundo de éste y sus procesos, y una posición eficiente en costos, sin que esto signifique que tendrán siempre la oferta más barata en el mercado, aunque cuidando siempre ser competitivos. En materia de los servicios en los que les interesa enfocarse, no se orientan tanto al desarrollo de proyectos de ingeniería de software a la medida y, por el contrario, su interés principal está en ofrecer a los clientes modelos para gestión de aplicaciones de software, es decir, servicios de soporte, mantenimiento y evolución de aplicaciones ya desarrolladas y existentes. En el pasado, el entrevistado afirma que la estrategia de esta organización era basada fuertemente en eficiencias en costos, lo que se traducía en la posibilidad de ofrecer menores precios, pero ahora, esta estrategia ha dejado de ser relevante para ellos y han optado por una diferenciación de mayor valor agregado; sin embargo, continúan estando los costos en un lugar de análisis y control importante, dado que, de acuerdo con su concepto, en este tipo de servicios, si no se controlan desde los procesos de calidad y productividad, los costos pueden desbordarse y perderse el control muy fácilmente.

Contrario a la compañía anterior, la otra empresa de desarrollo de software a la medida investigada tiene una estrategia empresarial de crecimiento de negocios constante y agresiva, es así como año a año se trazan metas de crecimiento importantes, tanto en profundidad en clientes actuales como en nuevos clientes. El proceso de planeación estratégica de esta empresa es realizado una vez por año, con seguimientos a la ejecución de la estrategia de manera trimestral y en ocasiones acompañamiento de consultores externos. En este proceso se define un norte a cinco años, bajo una metodología sugerida por los consultores como de horizontes de tiempo,

definiendo un total de tres horizontes en este lapso. La definición del posicionamiento de esta organización está fundamentada en los siguientes elementos: clientes y mercado de interés, política de servicio y satisfacción al cliente, alto nivel de especialidad técnica en prácticas de industria y en ingenieros especialistas y expansión regional. De acuerdo con esto, la empresa, tiene en su mercado objetivo, y atiende hoy, las principales y más grandes empresas de Colombia, siendo el sector financiero el que más volumen de negocios genera, seguido del sector *utilities*, telecomunicaciones, minero energético, seguros, aviación, entre otros. Además de esto, la compañía ostenta un alto nivel de certificación CMMI e ISO y el mayor número de ingenieros certificados en herramientas y plataformas de desarrollo Microsoft en la región Andina, siendo hoy por hoy una de las fábricas de software colombianas más grandes del país, prestando servicios en las principales ciudades de Colombia y con presencia en Ecuador, Perú, México y Venezuela.

Para el entrevistado de esta última organización, los costos son un elemento importante de control y monitoreo permanente (en el capítulo correspondiente al análisis de costos se ampliará un poco más los tipos de análisis y valoraciones que se siguen al respecto), establece que cuentan además con una política de fijación de precios, la que no se revela en este documento por virtud de la confidencialidad.

Para los dos entrevistados que laboran en empresas de desarrollo de software a la medida, la gestión y control de los costos en el proceso productivo son de vital importancia: afirman que ambas empresas implementan mecanismos y herramientas para ello, que en ambos casos buscan un control y monitoreo sobre las horas-hombre efectivas facturadas al cliente. Ambos definen que su producto de venta, visto de una manera muy básica, son horas-hombre, y dicen contar con herramientas de medición y controles que son ejecutados sobre esta variable, que va más allá de la simple contabilización contable, concentrándose en la productividad y calidad. No obstante, son conscientes que aún tienen procesos de control un poco manuales y susceptibles de ser más integrados entre sí.

Según el entrevistado de la compañía que desarrolla software como producto para la gestión de recursos multimedia, ellos, dado el tamaño de su compañía, no ejecutan ejercicios de posicionamiento estratégicos basados en metodologías como las descritas anteriormente, ni en un proceso formal de planeación. Se trata de una Pyme de menor estructura organizacional y de procesos que las firmas de desarrollo a la medida, y justifican en su tamaño el que no realicen

ejercicios con rigurosidad metodológica. Sin embargo, a pesar de afirmar no ejecutar procesos formales de planeación estratégica, se encuentra en ellos claridad del mercado objetivo (clientes maduros en adopción de tecnología con capacidad de inversión) y la manera en que quieren lograr una diferenciación a nivel de producto (ofreciendo una solución de baja complejidad de uso, y en los casos en que prestan servicios de desarrollo, bajo una metodología de trabajo menos rigurosa que la que ofrecen compañías CMMI, lo que permite, según ellos, ofrecer productos con tiempos de software de desarrollo menores y menor costo económico para el cliente).

Para esta empresa de desarrollo de software genérico, el control de los costos lo ejecutan en el proceso de ingeniería del producto y específicamente en la etapa de desarrollo o codificación. No emplean herramientas muy profundas de análisis de costos. La herramienta empleada para la estimación de costos es la información contable, de donde extraen datos como costos laborales, costos y gastos fijos y variables, directos e indirectos. No se preocupan por el detalle de contabilizar o controlar horas de trabajo por recursos, por el contrario basan su análisis en el costo laboral hombre-mes de los recursos humanos que posee el departamento de producción.

Con relación al seguimiento y control que realizan las organizaciones a su estrategia, dos de ellas han establecido un cuadro de mando integral formal, basado en la metodología de Kaplan y Norton. Sin embargo esta herramienta solo es empleada a nivel de la alta y media gerencia en la organización y no se encuentra aún desplegada completamente en todos los niveles operativos, lo cual no quiere decir que sobre estos no se realice control, solo que dicho control es fundamentado en otros modelos *ad-hoc* definidos por el respectivo líder o gerente de la unidad, donde algunas variables alimentan el cuadro de mando integral definido a nivel gerencial.

La tercera organización soporta el seguimiento a la estrategia en modelos propios definidos por la gerencia general, es decir, no están fundamentadas necesariamente en un modelo o metodología como el cuadro de mando integral; es la contabilidad la principal información que alimenta los análisis, a través de informes tales como el PyG, complementado con vistas por centros de costos o clientes, información de ventas originados desde fuentes de sistemas no contables, registros en Excel, entre otros.

Finalmente, de acuerdo con las observaciones presentadas en este capítulo, se tiene que en dos de las compañías entrevistadas existe un proceso de formulación y planeación estratégica, que sigue metodologías reconocidas y se apoya en consultorías externas, y como herramientas de seguimiento y control del rendimiento de la estrategia, en ambos casos, se emplea el modelo de

cuadro de mando integral, que a juicio de los entrevistados es susceptible de ser comunicado y divulgado en más áreas de la organización, ya que hoy se implementa principalmente a nivel estratégico y táctico principalmente, lo que representa una oportunidad.

Un hecho que es fácilmente determinable, es que la totalidad de las organizaciones tienen clara su definición de posicionamiento en el mercado, obviamente con estrategias de negocio diferentes en cada caso, pero se resalta que existe en sus ejecutivos líderes una clara concepción del norte y estado al que quieren dirigir las organizaciones.

Los controles y seguimiento a los costos de producción, en las dos compañías de ingeniería de software, puede afirmarse que son coherentes con la estrategia y política de liderazgo que las empresas han trazado, lo que es un indicio importante de gestión estratégica. Lo anterior se argumenta dado que, en estos dos casos, se trata de un control y seguimiento a los costos a partir de gestionar la productividad; ello se da pues entienden que su producto de venta son las horas-hombre, y por lo tanto, es a través de la productividad que miden el grado de desperdicio o ineficiencia que se genera en los proyectos y que se convierte en mayores costos a los presupuestados. Llama la atención que estos modelos de control son fundamentalmente manuales y poco integrados entre sí, sin embargo, es muy positivo y señal de incorporación de elementos propios de una gerencia estratégica de costos en sus procesos de gestión.

3.3 Análisis de las causales de costos

Para concluir con este trabajo de investigación y como último aspecto fundamental de la gerencia estratégica de costos, se presentan a continuación los resultados sobre el análisis y gestión que según los tres entrevistados se realiza en sus respectivas empresas alrededor de las causales de costos en sus procesos productivos.

Como se observará en los siguientes numerales, se parte de un análisis de las causales que va más allá del tradicional análisis costo-volumen-utilidad, propio de la gerencia tradicional de costos, sobre todo en las compañías dedicadas al desarrollo de software a la medida (a su vez certificadas como CMMI), donde se observó un conocimiento detallado sobre las principales causales de la generación del costo, así como procesos claros de aseguramiento y gestión sobre

dichas causales, lo cual en sí mismo expresa la incorporación de elementos propios de una gestión estratégica.

3.3.1 Causales estructurales

Respecto a las principales causales estructurales de costos en la Ingeniería de Software, como se ha indicado, existe consenso entre los entrevistados que ésta es una actividad intensiva en mano de obra calificada, siendo ella la principal materia prima para el proceso productivo. A pesar de que existen herramientas, automatizaciones o tecnologías que pueden apoyar el proceso de ingeniería, ésta es y seguirá siendo una actividad que requiere una fuerte e intensa participación humana, lo cual hace para los entrevistados que sean los costos salariales el elemento de mayor peso a la hora de hacer un análisis sobre los principales costos estructurales en este tipo de industrias.

En las compañías analizadas, y en general en la industria, la vinculación de los recursos humanos que participan en el proceso de Ingeniería se da a través de contratos laborales directos a términos indefinidos y fijos en menor escala. Son muy pocos los casos donde se cuentan con modalidades de vinculación por servicios o contratos por obra, aunque existen en muy poca cantidad, y se debe fundamentalmente a necesidades por parte de las fábricas de software de desbordar capacidad o atender requerimientos muy particulares y de manera puntual.

Al profundizar en los costos laborales, los entrevistados expresan que los aportes parafiscales y en general la carga prestacional del empleado son el elemento de mayor peso, representando para este tipo de industria y actividad profesional, en el caso de salarios no integrales, aproximadamente un 53% sobre el salario nominal que recibe el empleado.

En cuanto a la variación en los costos según los volúmenes de producción, se encuentra que la industria de la ingeniería de software presenta una estructura fundamentalmente de costos fijos y capacidad instalada limitada o finita. Esto, dado que el negocio obliga a mantener una base instalada constante de empleados que generan un costo salarial constante en el tiempo, sin importar si están o no asignados a una tarea facturable o generadora de ingresos. Por el contrario, los ingresos son variables y se dan según los proyectos y asignación efectiva (productividad) que se logre de los recursos humanos que tiene la fábrica de software. Es decir, no sucede como en

algunos procesos de manufactura, donde es posible que ante variaciones en los niveles de producción, los costos directos relacionados por ejemplo con plantas de producción, insumos, materia prima, entre otros, disminuyan en proporción. En el caso en general de la industria de servicios, una baja en la producción (en este caso ejecución de proyectos o asignación de recursos humanos a actividades facturables a un cliente) no representa para la empresa una disminución de los costos asociados a mano de obra, a menos que la compañía decida disminuir el número de empleados, lo que generaría un problema futuro. Lo anterior obliga a que esta industria deba buscar una práctica de excelencia operativa como medida de optimización de los activos y recursos generadores de valor que posee.

Al analizar la gestión y tratamiento que realizan las empresas investigadas sobre las causales estructurales de costos, se encuentra que solo una de las empresas decidió emprender un programa de flexibilización laboral, orientado a obtener una reducción significativa en los costos salariales: se trata de la implementación de un programa de flexibilización laboral y gestión del cambio, con apoyo en una firma consultora en recursos humanos, que diseñó un modelo salarial de paga total, mediante el cual se obtuvo una disminución de la carga prestacional de los salarios, compensada con el pago de auxilios, aportes extraordinarios a pensiones, seguros de salud y vida, entre otros beneficios.

Como resultado del programa implantado, la organización logró una reducción importante en la principal causal de costo estructural, al tiempo que se conservó el cumplimiento de la ley laboral, la responsabilidad social y el bienestar de los empleados.

Implementar este tipo de programas de optimización de costos laborales, representa una práctica que incorpora elementos de gerencia estratégica de costos. Mientras las demás compañías deciden asumir la carga laboral como un factor que no pueden gestionar o tratar –lo cual les resta competitividad–, la compañía que decide una estrategia alterna emprende una acción de optimización que la sitúa en ventaja competitiva frente a sus competidores.

En segundo grado de importancia después de los costos laborales en general, las causales de costo estructural más importante corresponden a los gastos de planta e instalaciones, infraestructura de cómputo (servidores y equipos cliente por empleado) y por último en menor escala servicios públicos (energía, agua, telecomunicaciones). En cuando a los costos de planta e instalaciones físicas y de cómputo (servidores) principalmente, no se da una asociación variable directa con relación al número de empleados de la empresa, presentándose como es de esperarse

un comportamiento de costos fijos en un rango relevante, determinado por la capacidad máxima instalada que soporta la planta física e infraestructura de servidores de la fábrica de software; mientras que en elementos como equipos de cómputo clientes o PC (*Personal Computers*) para cada empleado, servicios públicos y otro equipo de oficina, se presenta un grado de proporcionalidad directa importante entre el número de empleados de la compañía y los costos generados por estos rubros. Sin embargo, es definitivamente el costo salarial del recurso humano productivo la causal de más peso en este tipo de industria y servicios.

Habiendo entonces presentado las causales estructurales de generación de costos en las empresas objeto de este trabajo, y que aplican en general a la industria de la ingeniería de software, se pasa a continuación a presentar las causales de costos de ejecución, que son el otro gran elemento importante de análisis de generación de costos para la GEC.

3.3.2. Causales de ejecución

De manera consensuada, los entrevistados afirman que las principales actividades de la cadena de valor de sus respectivas firmas donde más se generan los costos de producción son las comprendidas por las disciplinas de: captura de requisitos (o ingeniería de requisitos), análisis y diseño, desarrollo o codificación, pruebas y despliegues o puesta en producción del software desarrollado. Siendo a su vez estas actividades las de mayor uso intensivo en mano de obra calificada y las que conforman el ciclo operativo o productivo como tal.

Profundizando sobre cuáles aspectos son los principales generadores de los costos en el grupo anterior de actividades, los entrevistados establecen como principal causa el *retrabajo y/o el sobre esfuerzo*. Para ellos, el primero es consecuencia de una deficiencia en la calidad del producto, el segundo tiene como causa un desfase en la estimación de una actividad productiva estimada en un tiempo-costo fijo; lo que en ambos casos implica tener que invertir más esfuerzo de lo estimado originalmente, evento en el que, para el caso de desarrollo a la medida, si se contrata con el cliente en modalidad tiempo y materiales, no se generan efectos de sobrecostos para el proyecto de cara al prestador del servicio; si por el contrario se contrata en formato costo fijo o para el caso de desarrollo de producto de software genérico, se producirá un sobrecosto para el proyecto que afectará sus presupuestos de costos y rentabilidad final.

Con relación a la problemática de la calidad, generadora del retrabajo, para los autores Boehm y Papaccion, en su artículo publicado en 1988 en la revista IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), titulado *Understanding and Controlling Software Cost*, ésta se da en la ingeniería de software por una o varias razones: entre estas se encuentran fallas o deficiencias en la especificación de los requisitos del software, errores de diseño, errores de codificación o errores en las pruebas efectuadas al software producido, todos ellos errores humanos. Todas las anteriores, se traducen en la necesidad de efectuar un retrabajo, es decir, de volver en el proceso de ingeniería a ejecutar actividades que ya habían sido realizadas, lo que se traduce en un sobre costo de producción. De allí que en el citado artículo, estos autores consideran el retrabajo, como una actividad más de la cadena de valor de la ingeniería de software. Y es que, según la experiencia y conocimientos del autor de la presente investigación, puede afirmarse que son muy pocos o casi inexistentes los proyectos de ingeniería de software, donde no existe un grado de retrabajo.

Con respecto al sobre esfuerzo, o dicho de otra manera, el problema del acierto en las estimaciones de esfuerzo en la ingeniería de software, ésta es una problemática de la industria mundial aún no resuelta completamente. Sin embargo, nuevas técnicas de estimación que van más allá de la técnica tradicional de juicio de expertos, y que incorporan modelos estadísticos, probabilísticos, entre otras técnicas, permiten generar estimaciones cada vez más precisas y confiables, con lo cual esta problemática va siendo tratada y reducida, aunque siempre estará latente en esta industria.

Al indagar en la manera en que las compañías investigadas dan tratamiento y gestión a la problemática de la calidad, estimaciones de software y en general en cómo gestionan las actividades consideradas como las principales causales de ejecución de costos, se encuentra que el mayor nivel de madurez lo tienen las compañías que adoptan el modelo CMMI (dos de las tres compañías objeto de esta investigación tienen alto nivel de certificación). Estas compañías adoptan prácticas tales como: aseguramiento de calidad, etapas de verificación y validación a lo largo de todo el proceso de ingeniería, gestión de riesgos, estandarización de metodologías de desarrollo, control estadístico, gestión de proyectos, así como incorporación de modelos y técnicas de estimación cuantitativos, entre otras. Los entrevistados indican que mediante estas prácticas logran un aumento continuo en la eficiencia, efectividad y calidad de sus procesos, que se traduce en optimizaciones y eficiencias en costos, mayor competitividad y mejor satisfacción

del cliente, lo cual genera ventajas competitivas frente a otras organizaciones que no se ocupan de analizar si en las diferentes etapas del proceso de ingeniería generan o no retrabajos, o son o no productivos.

Por tanto, se concluye que las organizaciones con adopción de prácticas CMMI, en especial como aseguramiento de calidad, control estadístico a procesos, y análisis de causas raíz principalmente, incorporan los elementos que posibilitan una práctica de gerencia estratégica de costos. Es de estas organizaciones y del uso y propósito dado a estas herramientas, el generar efectivamente eficiencias en los procesos y mejoramiento continuo, que se conviertan en la generación de ventajas competitivas para cada empresa.

3.3.3 Sistemas de gestión, control e información de costos

Como último aspecto de análisis de este trabajo de investigación, se presentan a continuación las conclusiones sobre los sistemas de gestión y control de costos, así como la información y proceso que se emplea en las áreas administrativas, y operativas para el seguimiento y control de los mismos.

Lo primero que ha de informarse al respecto, es que ninguna de las organizaciones objeto de esta investigación adopta actualmente un sistema de costeo basado en actividades. Solo una de ellas, dedicada al desarrollo a la medida, inicia con un proyecto orientado en tal sentido, para lo cual partirá de una herramienta construida sobre el programa informático Microsoft Excel, que fue generada a partir de una consultoría externa contratada para implementar modelos de asignación y distribución de costos en la organización.

En general se encontró que la información de costos se gestiona desde dos perspectivas: La primera la contable, empleada por las tres organizaciones investigadas; en este caso la información es administrada por las áreas administrativas y financieras, donde el enfoque es por centros de costos, que se generan por diferentes criterios según el objeto de análisis que se quiere obtener (por cliente, proyectos, territorios comerciales, operaciones, etc.), y donde la información que se trata es de carácter contable y el análisis arroja resultados de tipo reportes financieros, detallando ingresos, recaudo, costos y gastos directos o indirectos, fijos y variables, agrupados en diferentes vistas tales como clientes, proyectos, ciudades, operaciones, entre otros.

Lo anterior obedece a una práctica que corresponde más a una gerencia tradicional de costos y no tanto a un enfoque estratégico.

La segunda perspectiva, practicada solo por las compañías certificadas CMMI y dedicadas al desarrollo de software a la medida, sucede más en las áreas operativas o de producción de las compañías: allí, además de la información contable, se implementan modelos de información y medición, donde en resumen se monitorea la utilidad bruta que se genera en el proceso de producción, pero esta vez vista a mayor nivel de detalle.

Este proceso de medición inicia en la escala operativa: allí, el gerente de proyecto es el responsable de reportar al director, o al jefe de oficina de proyecto, una contribución correspondiente al equipo de trabajo asignado. Dicha contribución es monitoreada en términos de cuál era ese esfuerzo total hábil que tenían los ingenieros asignados y cuál fue el esfuerzo real que pudo ser ejecutado que será facturado. En otras palabras, cuántas horas hábiles tenía el equipo de trabajo y cuántas realmente ejecutadas serán facturables. En estas mediciones, cada compañía define como política un porcentaje de productividad promedio esperado para los recursos humanos asignados, así que se considera en el número de horas hábiles dicho factor de no productividad.

Al analizar e indagar con más detalle esta forma de control, los entrevistados terminan indicando que al final el producto que las empresas venden son horas-hombre, entonces los controles desde el área operativa están orientados a medir y controlar qué tan productivos son los recursos que se le asignan a una operación (entendida como un cliente, o un proyecto a cargo de un líder responsable), o visto de otro modo, qué tantas horas-hombre se dejan de producir o facturar a diferentes niveles de agrupación. Información que es contrastada con la generada por los procesos de medición de CMMI, en donde a través de las herramientas de control estadístico de procesos se corroboran las actividades del proceso de ingeniería que generan desviación sobre las métricas o líneas de tolerancia límites en la organización, y se toman las acciones de análisis de causa raíz y correctivas necesarias, una vez se identifican actividades que muestran un comportamiento que sale de los parámetros de control.

En una de las empresas investigadas se encontró que previo a la venta de un proyecto se elabora una hoja de negocios, donde se modela el negocio o proyecto, estimando no solo su ingreso económico (incluso de acuerdo a su flujo de caja), sino también sus costos y gastos directos, los impuestos asociados, y su correspondiente flujo de caja, considerando incluso la

carga impositiva. Finalmente se obtiene una medida de utilidad operativa considerando el flujo de caja y los impuestos aplicables, métrica sobre la que existe una política de mínimos esperados por la organización.

No obstante lo anterior, lo que se encuentra en general en todas las operaciones indagadas, independiente de cómo modelen sus ventas o negocios, es que no siempre se da una integración o conexión en los análisis que se realizan en la preventa y en la postventa o ejecución del proyecto o servicio, esto es: una vez el proyecto inicia ejecución, se mide el desempeño de acuerdo a una métrica general esperada por la empresa, pero no se compara y monitorea sistemáticamente con los indicadores de utilidad que se determinaron en la estructuración del negocio original, aspecto que constituye una oportunidad de mejora y sobre el que una de las empresas investigadas dice estar trabajando, con metas incluso de llegar a que cada operación genere no solo información de contribución bruta (o utilidad bruta), sino también indicadores de flujo de caja libre, y Ebtida, lo cual será una excelente práctica, propia de una gerencia estratégica de costos.

Pasando del nivel operativo al táctico, se observa que la información en este nivel es analizada por directores o jefes de oficinas de proyecto y gerentes de unidad de negocio. Allí el análisis es similar al anterior, pero a un nivel más agregado, y se incorporan más elementos. Mientras en el nivel operativo los gerentes de operación o proyecto trabajan con costos (salariales) y gastos directos e ingresos operativos (facturación), en este nivel táctico, los análisis involucran ya costos y gastos indirectos, que son distribuidos según diversos criterios, siendo el más representativo el número de recursos humanos asignados por agrupador. En este caso, los análisis son realizados por Cliente, Operación y Unidad, solo se entra a detallar proyectos o casos particulares cuando se encuentran indicadores de contribución por debajo de los niveles esperados. Cabe anotar también que los análisis se realizan sobre información causada, es decir, facturación del periodo versus costos del periodo (informados por el área contable o administrativa).

Una dificultad que afirman tener los entrevistados a la hora de proyectar acertadamente sus ingresos futuros y proyecciones de indicadores de rendimiento y rentabilidad operativas, surge al querer calcular el valor de los servicios que en un momento dado del tiempo ya han sido producidos o prestados al cliente y por diversos motivos aún no se le han facturado, lo cual aumenta a medida que las operaciones crecen en tamaño y número de proyectos. Esta

problemática se da por la poca automatización existente en las áreas de operaciones y gestión de proyectos de estas compañías, lo que hace que sea necesario que cada gerente de proyecto determine sus proyecciones de manera manual, para luego ser agrupadas y entregadas a la gerencia operativa.

Por último, a nivel estratégico, la información es analizada por presidencias o gerencias generales y gerencias de unidad. La herramienta empleada son los reportes financieros producidos desde el área contable, y, una vez estos reportes han sido revisados y avalados por los respectivos jefes de unidad, son presentados por ciudades, en el caso de empresas con operaciones nacionales. Las áreas administrativas y financieras realizan un proceso de análisis general de variación mensual sobre algunas cuentas de costos y gastos y generan alertas en caso de variaciones no esperadas o abruptas. Los indicadores que más se monitorean a este nivel son cumplimiento en presupuestos de facturación, Utilidad Operativa bruta y neta, Ebitda, Margen Ebitda y comportamiento de cartera.

La siguiente tabla resume la información sobre el tiempo de información e indicadores que generan en cada uno de los niveles descritos.

Tabla 8. Niveles de gestión e información de costos para gestión y control

Nivel de Gestión	Roles participantes	Información que emplean para la gestión	Indicadores que generan y controlan
Operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente Proyectos. • Coordinador o Jefe oficina de proyectos. • Área contable o financiera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de proyecto (esfuerzos planeados en el periodo de tiempo). • Número de recursos humanos asignados al proyecto o equipo de trabajo (por periodo de tiempo). • Factor esperado y real de productividad del equipo de trabajo asignado. • Costos (salariales) y gastos directos. • Facturación generada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador de cumplimiento en facturación presupuestada. • Indicador de productividad del equipo en el proyecto y a nivel de grupo (horas efectivas en el plan de proyecto versus horas hábiles). • Horas “muertas” del equipo de trabajo asignado y análisis de novedades. • Indicador de utilidad operativa bruta (facturación generada versus costo y gasto directo del equipo asignado). <p>En este nivel se controla básicamente que el equipo asignado al proyecto genere el</p>

			mínimo de productividad esperado por la organización, entendiendo productividad como horas efectivas trabajadas y facturables/horas hábiles posibles.
Táctico	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe oficina de proyectos. • Gerente de unidad de negocio o Gerente producción. • Área contable o financiera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos laborales totales del equipo de proyecto o equipo de trabajo asignado. Medido por diferentes niveles de agrupación. • Costos y gastos indirectos asociados a la operación. • Facturación generada, agrupada por diferentes criterios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador de cumplimiento en facturación agrupada por diversos criterios. • Utilidad bruta agrupada por diversos criterios (facturación – costos directos e indirectos totales). • Margen de contribución de la unidad de negocio. <p>En este nivel se realiza control por operación, entendiéndose la operación como un cliente o un proyecto especial. El análisis se realiza a nivel de valores agregados de costos y gastos directos e indirectos y facturación por operación; no se detalla por recursos, ni por horas.</p>
Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente unidad de negocio o gerente producción. • Gerente General. • Área financiera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes y estados financieros agrupados por geografías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador de cumplimiento en facturación. • Utilidad operativa bruta y neta. • Ebitda y Margen Ebitda.

Fuente: Elaboración del autor a partir de la información recolectada en las tres entrevistas

Como se observa, el control y análisis a la generación de costos está distribuida en diferentes niveles y con diferentes grados de detalle. Un análisis inicial general indica que la gestión realizada corresponde al enfoque tradicional de gerencia contable. Es en la incorporación de procesos de medición y control a partir de las practicas CMMI donde se encuentran, como ya se dijo antes, elementos propios de una gestión estratégica de costos, y es por ello que las organizaciones que adoptan el modelo son las que muestran mayor madurez y tendencia hacia la GEC.

4 Conclusiones

Para concluir, tal como lo plantean Meleán y Moreno (2009) en su estudio sobre la *Gestión Estratégica de Costos en la Industria Avícola Zuliana*, no existen organizaciones que incorporen la totalidad de los elementos propios de una GEC en sus prácticas de gestión, y las analizadas por este estudio no son la excepción a este enunciado. Sin embargo, puede afirmarse que se encuentran elementos importantes de GEC en dos de las tres compañías analizadas, en particular aquellas que cuentan con la certificación CMMI, lo cual se fundamenta en los siguientes aspectos:

- Si bien en principio pareciese que el abordaje que realizan estas empresas a la cadena de valor se limita a una visión de perspectiva interna, al profundizar se observa que ambas compañías se conciben en un sistema más amplio que va más allá del conjunto de actividades que ejecutan en su interior y desarrollan alianzas estratégicas con actores participantes de su cadena de valor, tales como clientes y proveedores y gobierno, cuyo objetivo es desarrollar ventajas competitivas en el mercado, lo cual es un prerequisite fundamental para una GEC.
- Los entrevistados de estas dos empresas manifiestan un conocimiento profundo de las actividades que conforman la cadena de valor de las organizaciones y de la estructura y generadores de costos en estas actividades. A este respecto, afirman son los costos laborales el elemento de costo estructural más relevante, seguido de los costos asociados a la infraestructura tecnológica requerida para la operación del negocio.
- Se observa una evolución importante en el análisis que realizan las empresas sobre las causales y comportamientos de costos, argumentado esto en que para ellas el comportamiento del costo no es dado por una relación de costo-volumen-utilidad, sino que, por el contrario, identifican para su industria de servicios una estructura de costos basada en costos fijos (mano de obra y planta y equipos), con una capacidad de producción limitada o finita y unos ingresos variables, de acuerdo a la productividad, calidad y eficiencia en la asignación de recursos humanos productivos en proyectos y/o actividades facturables. De donde se obtiene que variables como la calidad y la

productividad son fundamentales para la gestión estratégica de los costos y son gestionadas en las escalas operativas y tácticas de manera intensiva.

- Una de las organizaciones implantó un programa de flexibilización laboral, a través del cual logró reducciones en los costos asociados a las prestaciones laborales y aportes parafiscales de sus empleados relacionados con la cadena productiva. Esto representa una acción orientada a tratar una causal estructural de costos y es síntoma claro de una práctica de GEC, que le generó una ventaja competitiva frente a la industria nacional, al ubicarla en una posición que le permite competir con menores costos de producción no fácilmente imitables.
- Dos de las tres organizaciones siguen un proceso de formulación y planteamiento estratégico formal, realizando ejercicios de estrategia una vez al año, que son acompañados por firmas consultoras externas, quienes guían el proceso a través de metodologías reconocidas en la práctica administrativa y estratégica.
- El desarrollo, control y seguimiento a la estrategia seguido por las organizaciones se basa en la adopción de la herramienta Balanced Score Card de los profesores Kaplan y Norton, la cual se encuentra adoptada a nivel estratégico y táctico, representando una oportunidad de mejora para estas organizaciones, y su completo despliegue hasta niveles operativos de las organizaciones.
- Como causales de ejecución de costos, las empresas han identificado el retrabajo y el sobre esfuerzo como elementos fundamentales. Al primero lo han establecido como consecuencia de deficiencias o problemas de calidad, al segundo, de déficits o falta de asertividad en las estimaciones de esfuerzo en los proyectos. Para dar tratamiento a estos, han implementado robustos procesos de control y aseguramiento de calidad, monitoreo y control estadístico a los procesos de producción, metodologías de industria para estimación de proyectos, que van desde emplear varias técnicas de estimación buscando convergencia entre estas, hasta bancos de datos con información estadística de estimaciones y comportamientos de proyectos pasados, implementando un riguroso proceso de control de desviación sobre los esfuerzos estimados.
- Si bien ninguna de las organizaciones emplea un sistema de costeo basado en actividades, en los sistemas de gestión han adoptado herramientas de seguimiento y control importantes, no solo a los costos y la distribución que realizan de los mismos, sino

también a otras variables de relevancia e importancia para una GEC. Las políticas, herramientas y procesos que han adoptado, van desde establecer políticas de fijación de precios que se aplican desde el momento de estructuración de cada uno de los negocios, hasta simulaciones y controles que se realizan durante la operación, donde cada gerente de proyectos reporta informes que monitorean y simulan, a partir del comportamiento y avances de sus respectivos proyectos, indicadores como productividad, utilidad bruta operativa y rentabilidad, lo cual es una herramienta fundamental de GEC, de gestión integral a la cadena productiva y de aseguramiento al cumplimiento de las metas de la perspectiva financiera del cuadro de mando integral.

Todo lo anterior es una muestra del nivel de desarrollo y evolución que han alcanzado estas compañías de desarrollo de software colombianas, no solo en los procesos de ingeniería, que se encuentran a niveles pares de compañías internacionales y de la industria, sino también en sus procesos y métodos de gestión administrativa y financiera, gracias a todo lo cual, a pesar de ser compañías pequeñas, comparadas con las grandes multinacionales internacionales dedicadas a servicios de IT (*Information Technology*), tal vez a excepción del músculo financiero y el manejo del idioma inglés (problemática generalizada en Colombia), cuentan con todos los elementos requeridos para competir de igual a igual con empresas internacionales.

Finalmente, aunque no es objeto de este trabajo de investigación el analizar la relación de incorporación de prácticas CMMI con la gestión estratégica de costos, a criterio del autor, de acuerdo con su experiencia en la industria del software y a los resultados del análisis de este trabajo de investigación, la incorporación de CMMI en organizaciones prestadoras de servicios de desarrollo de software brinda herramientas y elementos de análisis que dirigen quienes lo adoptan, hacia prácticas propias de gerencia estratégica de costos. Ello dado que gracias a este modelo de madurez se implantan procesos de aseguramiento y control de calidad, buenas prácticas de ingeniería de software, análisis estadístico de procesos, análisis de causas raíz y en general prácticas para el mejoramiento de procesos de desarrollo de software, que orienta a las organizaciones hacia una optimización y análisis interno constante, lo que se deriva en mejor calidad, competitividad, conocimiento de su negocio y, por lo tanto, posibilita generación de eficiencias, desarrollo de ventajas competitivas y diferenciación en producto a través de prácticas de mejoramiento continuo, todos estos últimos aspectos fundamentales para la existencia de una práctica de GEC.

5 Referencias Bibliográficas

Boehm, Barry W, Papaccio Philip N. (1988). *Understanding and controlling software cost*. IEEE Transactions of software engineering, Vol. 14, No. 10. October 1988

Cámara Valencia (2010). Nota Sectorial. *El sector del software en Colombia*. Consultado en Agosto de 2012 desde: http://www.camaravalencia.com/es-ES/Internacionalizacion/informacion/documentosinteres/informe%20becaros/Colombia_NOTA_SECTORIAL_SOFTWARE.pdf

Dearden, John (1978). *Cost accounting comes to service industries*. Harvard Business Reviews, September – October 1978, pp. 132-140

Fedesoft (2004). *Descripción del sector del software, análisis de mercado*. Medellín.

García, Norberto (1998). *Contabilidad Gerencial*, Editorial desconocida.

Horngrén, Charles T., Datar Srikant M. y Foster George (2007). *Contabilidad de Costos: Un enfoque gerencial*. México: Pearson Education – Prentice Hall.

Intersoftware (2007). *Estudio de la industria del software a nivel internacional, nacional y departamental*.

Malinowski, Matthew (2010). *Multinacionales consideran a país como centro de servicio de TI, según analista*. Business News Americas. Publicado 19 Febrero 2010. Consultado Octubre 1 2010 desde: http://www.bnamericas.com/news/tecnologia/Multinacionales_consideran_a_pais_como_centro_de_servicio_de_TI_según_analista

Meleán Rosana, Moreno Rafael, Rodríguez Guillermo (2009). *Gestión Estratégica de Costos en la Industria Avícola Zuliana*. Revista Negotium: revista científica electrónica ciencias Gerenciales. Edición 13, pp. 337-60.

Mintzberg, Henry (1987). *The Strategy Concept I: Five Ps For Strategy*. California Management Review.

Palomino, Karla Cristina. 2011. *Estudio del comportamiento de la industria del software en Colombia ante escenarios de capacidades de innovación y ventajas comparativas por medio de dinámica de sistemas*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas. Medellín

Porter, Michael, E. (1980). *Competitive Strategy*. New York: The Free Press.

Porter, Michael (2000). *Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Editorial Patria.

Proexport (2012). Presentación: *Oportunidades de la industria del software de TI en Colombia*.

Rajan, Thillai A. (2008). *Comparison of Software Service Providers: An Exploratory Study*. IIMB Management Review, December 2008, pp. 393-404.

Shank, John K., Govindarajan, Vijay (1995). *Gerencia Estratégica de Costos. La nueva herramienta para desarrollar una ventaja competitiva*. Bogotá, Editorial Norma.