

Caracterización de las Empresas Pertencientes a la Industria Emergente de Software del Sur Occidente Colombiano Caso Red de Parques PARQUESOFT

Characterization of Companies that Belong to the Emergent Software Industry in the Southwest Colombian, Parks Network Case PARQUESOFT

Luis Merchán, MSc., Alba Urrea, MSc.
Universidad de San Buenaventura Seccional Cali
lmerchan@usb.edu.co, aeurrea@usb.edu.co

Recibido para revisión 26 de Marzo de 2007, aceptado 15 de Junio de 2007, versión final 31 de julio de 2007

Resumen—Actualmente la industria de software representa una actividad económica de importancia para muchos países como Colombia, actividad que puede ser considerada una gran oportunidad al ofrecer múltiples fuentes de negocio. Sin embargo, en los países latinoamericanos, la industria de software es incipiente e inmadura [1], lo cual conlleva a falta de competitividad que a su vez dificulta su crecimiento con calidad. Aún con la desventaja competitiva que tiene la industria de software en Colombia, ésta aumenta progresivamente.

Lo anterior ha motivado al grupo del Laboratorio de Investigación para el Desarrollo de la Ingeniería del Software LIDIS, a enfocar su temática de investigación en “procesos de mejoramiento del software” basándose en los referentes internacionales CMMI (Capability Maturity Model Integration) e ISO (International Organization for Standardization) para construir modelos livianos de mejoramiento de procesos acordes a las características propias de la idiosincrasia y al contexto socio-económico de las empresas emergentes de desarrollo de software del país.

Palabras Clave—Caracterización Industria de Software, Desarrollo de Software, Empresas Emergentes.

Abstract—Currently, the software industry represents a very important economic activity for many countries and Colombia is among those countries, since it offers a great opportunity with multiple business sources. On the other hand, the software industry is incipient and immature (1) in Latin America,

resulting in the lack of competitiveness which makes quality growth so difficult. In spite of this competitive disadvantage, the Colombian software industry increases continuously.

This situation has motivated LIDIS group (Investigation Laboratory for development in software engineering) to focus its investigation on “processes to improve software” taking into account international referents CMMI (Capability Maturity Model Integration) and ISO (International Organization for Standardization), and based on them, to build flexible models in agreement with the reality (the idiosyncratic characteristics of the country’s socio-economical context) of the newly emerging software enterprises.

LIDIS made a characterization of the software enterprises in the technology parks network (specifically Parquesoft) in order to recognize the relevant aspects of this industry, to apply strategies from methods, methodologies, techniques, and tools that enhance the formulation and implementation of a model of improvement processes in the small businesses developing software.

Keywords—Characterization of the Software Industry, Software Development, Emerging Enterprises.

I. INTRODUCCIÓN

El LIDIS ha adelantado un proceso de contextualización de la industria de software en el Sur occidente del país.

Era necesario conocer las áreas en las que se aplicaban en mayor o menor grado procesos de mejoramiento y con esta información definir un plan de mejoramiento en áreas de procesos claves para el desarrollo competitivo de Parquesoft. Igualmente y para entender el nivel macro de la industria de software se realizó un análisis comparativo de la industria a nivel nacional y regional apoyado en los estudios publicados recientemente (correspondientes a los años 2004 y 2005); tal análisis comparativo tomó como modelo de referencia el propuesto por FEDESOFTE (Federación colombiana de la industria De Software) para la definición de factores y variables.

El estudio de caracterización se abordó entonces desde dos puntos de vista:

1. Un primer análisis de caracterización a nivel de industria de software soportado por los estudios más recientes aplicados en Colombia:
 - FEDESOFTE: Descripción del sector del software. 2004.
 - Microsoft: Estudio de la Industria de Software en Colombia. 2005.
 - Cámara de Comercio de Bogotá: Balance Tecnológico Cadena Productiva Desarrollo de Software en Bogotá y Cundinamarca. 2005.
 - Embajada Española en Bogotá: El sector del Software en Colombia. 2005.
2. Un análisis orientado a los procesos de mejoramiento aplicado por el LIDIS a las empresas de la red de parques Parquesoft.

Estos análisis constituyen la base para generar la ruta (plan de proyectos) sobre modelos livianos de mejoramiento de procesos adecuados y pertinentes para las empresas emergentes de desarrollo de software.

Para mayor apreciación de los resultados de los estudios analizados, éstos se agruparon por su alcance en la industria de software en Colombia y por ello tanto el estudio de FEDESOFTE como de Microsoft pertenecerán al grupo nacional y los estudios de la Cámara de Comercio de Bogotá y de la Embajada Española en Bogotá constituirán el grupo regional.

Para el estudio de los procesos de mejoramiento, el LIDIS realizó un trabajo de campo a través de encuestas dirigidas a las pequeñas empresas del caso de estudio. La encuesta fue diseñada para la obtención de la información general de la organización de la empresa, la información de los modelos de procesos que la empresa utiliza en las iniciativas de mejoramiento y por último, la información de los procesos realizados por la empresa para el desarrollo de software apoyándose en áreas de procesos establecidas por CMMI (Capability Maturity Model Integration) para el nivel 2 [10]. El cuestionario contenía 37 preguntas y fue adelantado en forma presencial, es decir, un investigador dirigió el diligenciamiento del mismo.

En este artículo se mostrarán algunos de los resultados encontrados del estudio de caracterización soportado en el

análisis de trabajos realizados a nivel de la industria nacional de software y en la investigación adelantada por el LIDIS a nivel de mejoramiento de procesos.

Es importante destacar la necesidad de contar con estudios tanto a nivel nacional como regional para conocer en detalle la industria de software de tal forma que los grupos de investigación puedan contribuir con técnicas, metodologías y herramientas apropiadas al contexto. Igualmente la realización periódica de estos estudios podrá medir el impacto de las soluciones propuestas e implementadas.

II. ANTECEDENTES DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE EN LATINOAMÉRICA

En Latinoamérica, el sector del Software está segmentado según el mercado al que se proyecte la empresa. Esta segmentación se compone de 12 ítems que son: BI/DW (Business Intelligence/Data Warehouse), ERP (Enterprise Resource Planning) Corporativo, CRM (Customer Resource Management), Comercio Electrónico, Publicación de Información, Infraestructura, Gerencia del Conocimiento, ERP para medianas empresas, Seguridad, Herramientas de Software, Cadena de Proveedores, Administrativo y de Operación de Sistemas [2]. A través del análisis, determinado según el mercado objetivo de las empresas en Latinoamérica, se tienen en cuenta los siguientes factores que están presentes en la mayoría de las empresas desarrolladoras de software:

- Estrategia empresarial, que incluye los objetivos de la empresa, su visión, misión, el mercado objetivo, las alianzas y certificaciones ya sean de calidad o de productos de software, por ejemplo.
- La tecnología, herramientas de soporte y los lenguajes de programación
- El número de clientes, información del recurso humano
- Los productos que exporta y su facturación anual.

Según un estudio en México [3], los factores que prevalecen en la industria de Software son:

- Tamaño, Estructura de la Oferta Nacional de Software y Servicios: esta depende del tamaño de empleados que tenga la empresa, por ejemplo: Micro (1- 10), Pequeña (11 -50), Mediana (51- 100) y Grande (+100), otras características son las ventas que produzcan las empresas, las importaciones, exportaciones, gastos y la fecha de fundación de la empresa
- El Tipo de producto y servicio, los clientes, el medio de distribución y las certificaciones tanto en calidad de los procesos, como en el producto.

Según los datos del Instituto de Chile Innova, dependiente del Ministerio de Economía y Energía, el universo TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) lo conforman unas 2.000 empresas que se clasifican en los subsectores de software (que agrupa al 25% de las mismas), hardware (21%) y servicios (54%). Las empresas de software chilenas se clasifican según los siguientes factores [4]:

- El mercado objetivo
- Por tamaño, en función del número de empleados, se tiene que un 44% son microempresas (1-9), un 44% son pequeñas (10-49) y un 12%, medianas (50-200) y grandes

empresas (+200).

- La antigüedad de las empresas del sector es relativamente escasa. Un 18,3% de las que operan en la actualidad no existía hace 3 años.
- El origen del capital del 95,4% de las empresas TIC es nacional y extranjero en el 4,6% restante, concentrándose éste último en las empresas de mayor tamaño.
- Las habilidades y conocimientos del recurso humano.
- La inversión en investigación y desarrollo.
- La tecnología.
- Los clientes de las empresas.
- Los canales de distribución.

Respecto al Software que se ofrece éste se puede diferenciar en tres grandes segmentos:

- Software Vertical: se caracteriza por tratarse de un producto complejo y de alta especialización, resultado de un desarrollo hecho a la medida para un sector productivo en concreto.
- Software Horizontal: Se trata de productos masivos, genéricos, utilizables en diversos sectores industriales. Son soluciones básicas para necesidades comunes de cualquier organización empresarial.
- Software de integración al Hardware: Se trata de un software masivo y de utilización generalizada en las organizaciones empresariales, por ejemplo es el utilizado en los cajeros automáticos, telefonía, fax, etc.

En Perú se cuenta con la Asociación Peruana de Productores de Software APESOFT constituida por alrededor de 12 empresas de las principales desarrolladoras de Software en el país como Lolimsa, Novatronic, Technopolis, Sistema 10 SAC, F&S Consultaría y Sistemas, Insoft, Isisoft, Sia entre otras.

Las empresas de software aplicativo de negocios dividen la comercialización de sus soluciones en dos segmentos, uno orientado al sector corporativo, y otro dirigido a las Pymes [5]. El usuario corporativo es el usuario final más importante en el mercado del software ya que la mayoría de las compañías pertenecen a sectores donde hay un uso intensivo de computadores (Banca, Finanzas, telecomunicaciones y los grupos industriales).

Finalmente, para el caso Colombiano, la caracterización comprende un esquema basado en factores y variables tomando el modelo de referencia FEDESOFTE [5]. El modelo define los siguientes factores: clasificación del software, canales de distribución, tipos de empresas, exportación de software y clasificación de la industria de software. Este modelo será tomado como referencia para la comparación de estudios a nivel nacional y regional.

III. ESTUDIO EMPÍRICO DE CARACTERIZACIÓN DE EMPRESAS EMERGENTES DE DESARROLLO DE SOFTWARE

A. Metodología de investigación

El propósito de LIDIS como grupo de investigación consistió en definir una clasificación de las pequeñas empresas desarrolladoras de software del sur occidente del

país, y establecer un conjunto de factores o criterios para orientar el proceso de mejoramiento en dichas empresas. Con el fin de abarcar un contexto nacional, se indagaron estudios ya realizados a la industria de software colombiano (estudios de FEDESOFTE [6] y Microsoft [7]), luego se analizaron algunos estudios a nivel regional (estudios de la Embajada de España en Colombia [8] y la Cámara de Comercio de Bogotá [9]) y por último se realizó un estudio propio (estudio del LIDIS), que describe localmente (sur occidente) a la industria de software en cuanto a procesos de mejoramiento en la red de parques Parquesoft [11].

Para la construcción de la caracterización de las empresas desarrolladoras de software en el sur occidente colombiano (ver figura 1), se realizó la investigación alrededor de un estudio de referencia que en este caso corresponde al estudio realizado por FEDESOFTE. En la actualidad ésta agremiación actúa a nivel nacional e internacional como la entidad gremial con mayor representatividad del sector Tecnología de la Información (TI), que reúne a la Industria de Software y Tecnologías Informáticas Relacionadas – ISTIR.

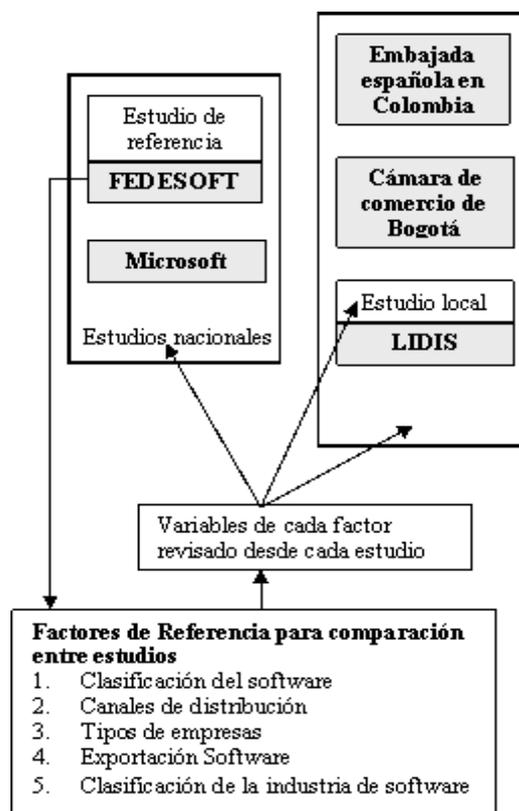


Figura 1. Sinopsis del estudio de caracterización

Esta iniciativa de caracterización comprende un esquema basado en factores y variables, que en principio se detallan tomando el modelo de referencia FEDESOFTE [5]. Se parte de la descripción de cada factor con sus respectivas variables, se continúa con la segmentación de los estudios dependiendo del nivel de alcance demográfico en el país. Del resultado

obtenido a partir de ésta segmentación se procede a realizar una descripción y asociación de los estudios sobre la industria de software a partir de los factores del modelo de referencia. Una vez establecidas las asociaciones entre los factores o variables dentro del modelo de referencia con los demás estudios, se empieza a describir el estudio denominado "local" de la red de parques, presentando tanto la asociación de los dos estudios como los resultados del estudio para las empresas de Parquesoft según los factores del modelo.

Por medio de las asociaciones entre el modelo de referencia y los estudios consultados, se logra generar un modelo de factores o variables según sea el caso, de objetos comunes y objetos ausentes dentro de los modelos explorados. Por consiguiente se establecen justificaciones de los objetos relevantes en el estudio local, que no hacen parte del modelo de referencia.

B. Modelo de Referencia para el Estudio de la Industria de Software

Se entiende por perfil demográfico en una empresa al resultado de su clasificación sobre la base de las características comunes de las empresas, como el tamaño, la nacionalidad, el sector económico de pertenencia, la naturaleza pública o privada, el tipo de producto, etc.

A partir de esta clasificación aparecen las variables, las cuales en su conjunto permiten la representación de un perfil demográfico completo de la empresa. Estas variables son categóricas y su utilidad se circunscribe a funciones de clasificación dentro de la categoría o clase a la que pertenecen.

Del modelo de referencia indicado se deducen 5 factores de clasificación y las respectivas variables o categorías para cada uno. Estos factores son los siguientes:

- Clasificación del software
- Canales de distribución
- Tipos de empresas
- Exportación Software
- Clasificación de la industria de software

Los factores de clasificación asociados a la definición de la caracterización de la industria de software en Colombia y las distintas variables que influyen se muestran en la tabla 1.

IV. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ESTUDIO DE PROCESOS DE MEJORAMIENTO

Se realizaron entrevistas a los ingenieros involucrados en las actividades de desarrollo de software de cada una de las empresas de la muestra a través de un cuestionario conformado por 3 secciones:

- Sección 1: Información general
- Sección 2: Información general de los modelos de procesos que la empresa utiliza en las iniciativas de mejoramiento
- Sección 3: Información de los procesos para el desarrollo de software que realiza la empresa en cuanto a:
 - Planeación de proyectos
 - Ingeniería de requerimientos
 - Administración de configuración

- Aseguramiento de calidad en el software

A. Características de la población

Como marco de desarrollo de la caracterización se tomó al sur occidente Colombiano por tratarse del cluster de desarrollo de software más grande y maduro del país. Del total de 306 empresas, se trabajó sobre una muestra de 49 empresas (16%). (Tabla 2).

B. Resultados y análisis

1) Resultados Estudios Nacional y Regional a Nivel de Industria

a) A nivel nacional

Se logran identificar 3 factores comunes (clasificación del software, exportación de software y clasificación de la industria de software) entre los dos estudios explorados, FEDESOFTE [14] y Microsoft [6]. Se encontró que las empresas colombianas en gran porcentaje son desarrolladoras de software a la medida (68%), igualmente se dedican a la integración de sistemas y si venden sus productos al exterior lo hacen a destinos como América latina, América del norte y Europa, pero es en América latina (94.83%) donde tiene mayor mercado este tipo de software.

b) A nivel regional

Los factores vistos en la tabla 1, se tienen en común a nivel regional, sin embargo solo se encontraron datos estadísticos de los factores de clasificación del software [5] [7] y de clasificación de la industria de software [5] [7] [8]. Se encontró en este caso que la industria de software se dedica al desarrollo de aplicaciones de software especialmente al desarrollo a la medida (68%), en segundo lugar se encuentran las empresas que se encargan de integrar sistemas (23%) y en tercer lugar las empresas que brindan servicios de soporte de hardware y software (20%).

Para esta sección de análisis cuantitativo se requerían los datos estadísticos de cada variable en común asociadas a los factores para lo cual se revisó exhaustivamente cada documento de estudio con este fin, pero no se encontraron soportes numéricos de la mayoría de las variables que se utilizaron para construir la caracterización a este nivel teniendo en cuenta la referencia FEDESOFTE [5].

Tabla 1. Descripción de factores del estudio de FEDESOFTE

FACTOR	VARIABLES
Clasificación del software	<ul style="list-style-type: none"> • Por función • Por estandarización • Hechos a la medida
Canales de distribución	<ul style="list-style-type: none"> • Empaquetado: <ul style="list-style-type: none"> ○ Venta y distribución Directa ○ Venta y distribución Indirecta • Hecho a la medida: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aliados comerciales ○ Formato electrónico – Vía Internet ○ Distribuidores autorizados ○ Prestación de Servicios
Tipos de empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas desarrolladoras de software • Empresas distribuidoras y comercializadoras de productos informáticos • Empresas proveedoras de acceso y servicios de Internet • Empresas productoras de hardware.
Exportación del software	<ul style="list-style-type: none"> • Por servicios • Según el destino
Clasificación de la industria de software	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoría • Outsourcing del Sistema de Información • Servicios de Procesamiento • Outsourcing de Aplicaciones • Integración de Sistemas • Desarrollo de Aplicaciones de Software • Soporte y Mantenimiento de Software • Soporte y Mantenimiento de Hardware • Consultoría e Integración de Redes • Outsourcing de Desktop y Redes • Educación y Entrenamiento de TI

Tabla 2. Población

Referente	Número total de empresas
Parquesoft Cali	183
Parquesoft Palmira	8
Parquesoft Tulúa	19
Parquesoft Popayán	34
Parquesoft Pereira	21
Parquesoft Manizales	27
Parquesoft Pasto	14
Total	306

c) *Análisis del estudio del LIDIS bajo el modelo de FEDESOFTE*

La tabla 3 de asociación de los factores entre el estudio de referencia y el estudio local se construye a partir de las variables comunes que tienen los resultados a nivel nacional y regional mencionados.

(1) Factor 1: Clasificación del software

Este factor responde a la pregunta ¿Cuál es su actividad principal?

Tabla 3. Asociación de los factores entre el estudio de referencia y el estudio del LIDIS

Factor	FEDESOFTE	LIDIS
1	Clasificación del software	Principal actividad de la empresa
2	Canales de distribución	Canales de distribución
3	Tipos de empresas	Áreas de mercado
4	Exportación de software	Exportación de software
5	Clasificación de la industria del software	No aplica porque tenía una población predefinida

Para las empresas desarrolladoras de software encuestadas, la principal actividad que involucra el análisis, diseño, construcción, y pruebas es el desarrollo de software y en mayor grado, la de software genérico. Significa que las empresas de software de la red de parques Parquesoft tienen mayor demanda de clientes que solicitan paquetes de software que no involucran funcionalidades especificadas por ellos (figura 2).

(2) Factor 2: Canales de distribución

Para el estudio del LIDIS este factor cuenta con las variables de ventas directas, distribuidores, sucursales, Internet y otros como opción general que se presentan en la figura 3. Este factor responde a la pregunta ¿Cuáles son sus canales de distribución?

El principal canal de distribución que utilizan las empresas de la red de parques para llevar sus productos de software a sus clientes es la venta directa del mismo. Esto se debe a que son empresas pequeñas que llevan tres años en promedio en el mercado, cuentan con recursos limitados de infraestructura y no disponen de distribuidores pero si de un representante que les proporciona la red de parques Parquesoft.

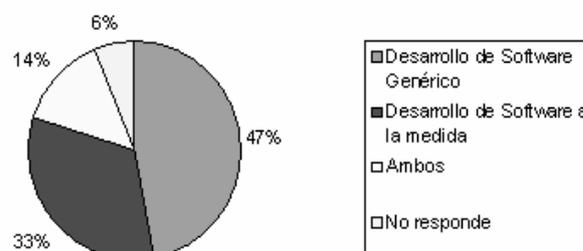


Figura 2. Actividad principal de las empresas

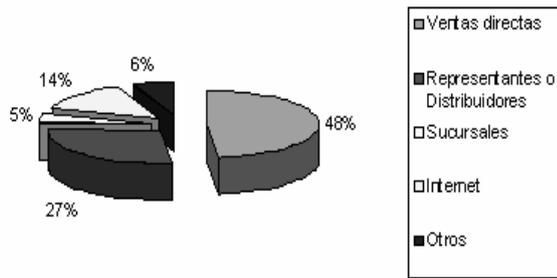


Figura 3. Canales de distribución

(3) Factor 3: Tipos de empresas

Para el LIDIS este factor se puede deducir de la pregunta 9 del cuestionario que hace referencia al área de mercado al que se orienta el software desarrollado en la empresa. (Ver figura 4). Este factor responde a la pregunta ¿Cuál es el área de mercado al que se orienta el software desarrollado por la empresa?

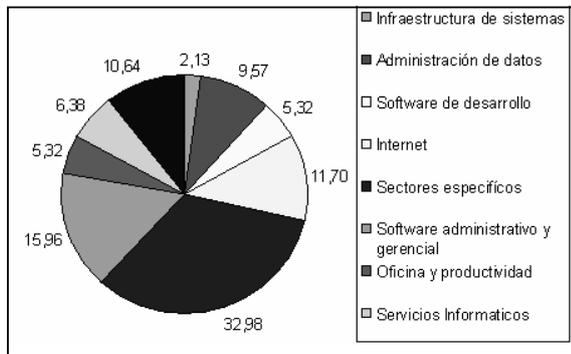


Figura 4. Área de mercado

La mayoría del software genérico que se realiza está orientado a sistemas de información administrativos o dirigidos a sectores como el gobierno y la salud.

(4) Factor 4. Exportación de Software

Para este factor el estudio local se enfoca en la pregunta: Indique si los productos de desarrollo de software se exportan. Los resultados se muestran en la figura 5.

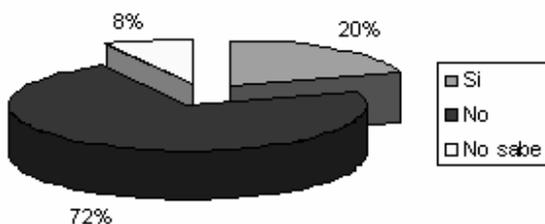


Figura 5. Orientación exportadora

La variable que se tomó para este factor es sencilla y precisa, sí la empresa realiza ventas al exterior o no. Como respuesta a esta variable, las pequeñas empresas no exportan

sus productos de software. Esto es debido al poco tiempo que llevan en el mercado.

(5) Factor 5: Clasificación de la industria de software

Este factor no aplica debido a que una de las finalidades de la encuesta es generar la clasificación de las pequeñas empresas de software.

d) Resultados del estudio del LIDIS sobre mejoramiento de procesos

La estructura del estudio constó de 3 secciones; la primera involucró la información general de la organización de la empresa, la segunda incluyó la información de los modelos de procesos que la empresa utiliza en las iniciativas de mejoramiento y la última abarcó la información de los procesos para el desarrollo de software que realiza la empresa basados en áreas de procesos establecidas por CMMI en el nivel 2.

Se destacan algunos resultados de los encontrados en las tres secciones del estudio.

(1) Sección 1: Información general

Respecto al tamaño de las empresas, estas cuentan con una nómina que se basa en un número promedio de 5 personas laborando en actividades específicas de la empresa, la mayoría de estas personas son ingenieros de sistemas que conforman el equipo de trabajo junto con personal de apoyo los procesos básicos y/o en outsourcing. Para la identificación de esta variable se realizó la pregunta No. 1 sobre el tamaño de la empresa de acuerdo a la cantidad de ingenieros y personal de apoyo que laboran en el desarrollo de software como se visualiza en las figuras 6 y 7.

Se analizó también la antigüedad para establecer el tiempo que llevan las empresas dentro del clúster de Parquesoft como se observa en la figura 8.

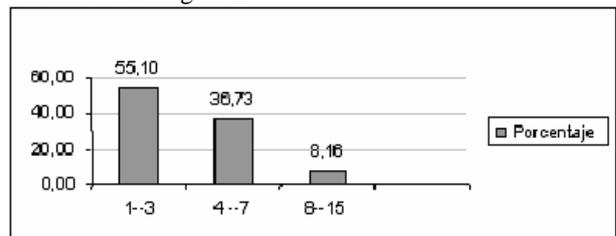


Figura 6. Personal de apoyo en las empresas

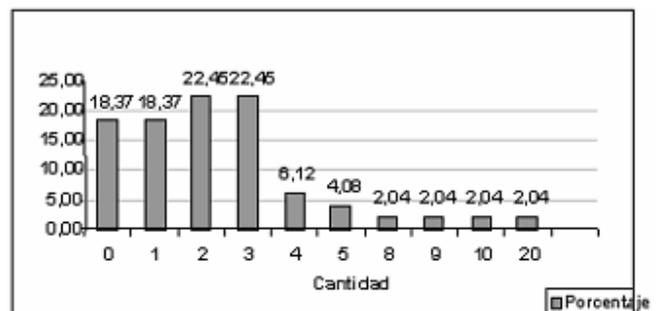


Figura 7. Personal de apoyo en las empresas

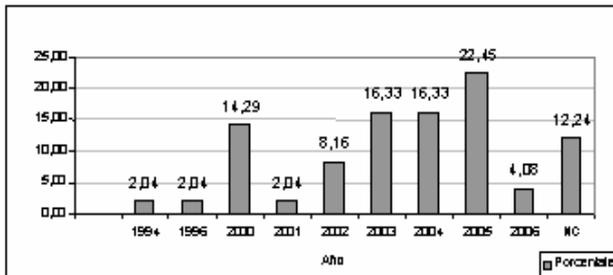


Figura 8. Fecha de creación de las empresas

Dada la antigüedad del clúster se observa en la figura 9 que la mayoría de las empresas no tienen más de 3 productos para comercialización.

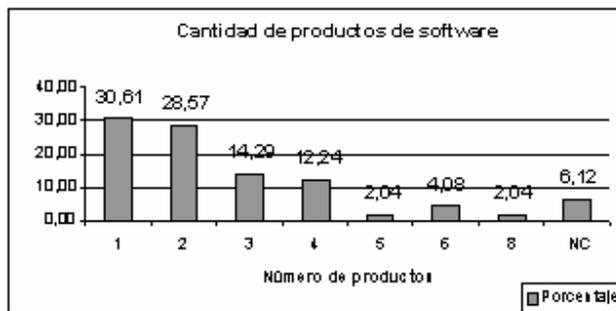


Figura 9. Cantidad de productos

(2) Sección 2: Información sobre modelos de procesos

Se han tomado los modelos de calidad CMMI e ISO como los referentes estándar para la ejecución de procesos de certificación internacionales. En esta área existen iniciativas internacionales (ISO) y nacionales (LIDIS) en el sentido de formular modelos livianos acordes al contexto de la industria nacional. De acuerdo con la figura 10, la mayoría de las empresas encuestadas no siguen (aplicación formal) ningún modelo de calidad de software.

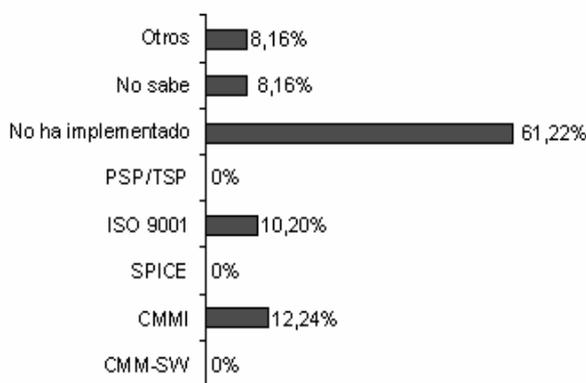


Figura 10. Modelos de calidad aplicados

(3) Sección 3: Áreas de procesos del nivel 2 de CMMI

La figura 11 muestra la administración de la configuración y la administración de requerimientos como áreas prioritarias

técnicas en mejoramiento de procesos por tratarse de áreas claves de los planes de aseguramiento de calidad y procesos de desarrollo de software.

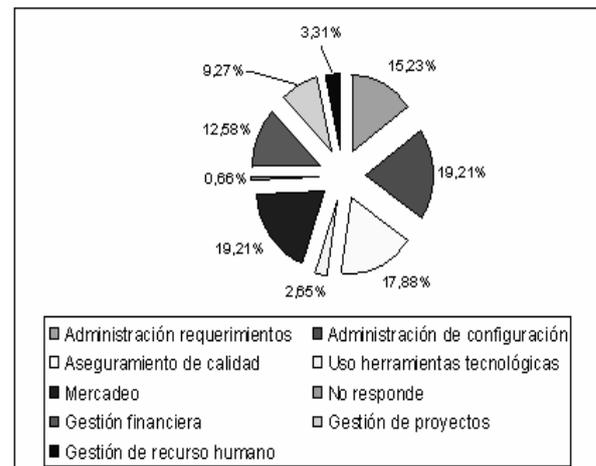


Figura 11. Áreas prioritarias en planes de mejoramiento

La figura 12 muestra el estado calificado para el área de gestión de la configuración según las actividades que definen dicha área (Ver tabla 4). Para la calificación de cada actividad se tiene el rango de 1 a 5, donde 1 = siempre lo hace, 2 = regularmente se hace, 3 = Se hace de vez en cuando, 4 = No se hace y 5 = No sabe.

Tabla 4. Actividades de gestión de la configuración

Actividades de gestión de la configuración	
a.	Se identifica y documenta las características funcionales y físicas de todos los productos de trabajo que necesitan ser controlados
b.	Los proyectos siguen un procedimiento documentado al control de cambios de los ítems o unidades de la AC
c.	El control de cambios, permite identificar las personas o grupos que son autorizados para realizar los cambios
d.	Se realiza un análisis del impacto que genera un cambio propuesto
e.	Los reportes sobre los cambios de estado de las líneas base, Se distribuyen a los grupos y a los individuos afectados
f.	Se manejan formularios para las solicitudes de cambios
g.	Se realizan intervenciones periódicas para verificar que las líneas base están conforme con la documentación que las define
h.	En los proyectos se sigue una política de organización escrita para poner actividades de AC en ejecución
i.	Se lleva un registro de todas las versiones y entregas de un producto

La figura 13 muestra el estado calificado para el área de gestión de requerimientos según las actividades que definen ésta área (Ver tabla 5). Para la calificación de cada actividad se tiene el rango de 1 a 5, donde 1 = siempre lo hace, 2 = regularmente se hace, 3 = Se hace de vez en cuando, 4 = No se hace y 5 = No sabe.

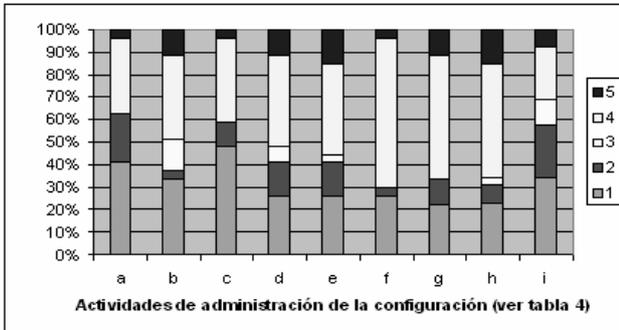


Figura 12. Actividades en gestión de configuración

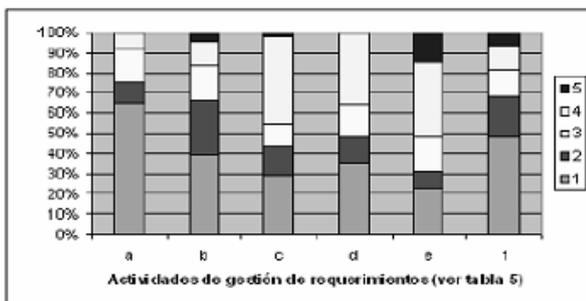


Figura 13. Actividades de gestión de requerimientos

Tabla 5 Actividades de gestión de requerimientos

Actividades de gestión de la configuración	
a.	¿Se identifica y documenta los compromisos de aquellos que llevan a cabo las actividades necesarias para implementar los requerimientos?
b.	¿Realiza algún proceso de chequeo para revisar si los integrantes del equipo de trabajo cumplen con las actividades necesarias para implementar los requerimientos?
c.	¿Tienen algún sistema de administración de cambios para los requerimientos del proyecto?
d.	¿Mantiene un historial de cambios en los requerimientos con el motivo de los cambios?
e.	¿Tiene algún sistema de trazabilidad para los requerimientos del proyecto?
f.	¿Realiza algún proceso de verificación y control de los requerimientos del proyecto?

Finalmente, la figura 14 muestra las áreas encontradas como fortalezas según los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas que utilizan las empresas.

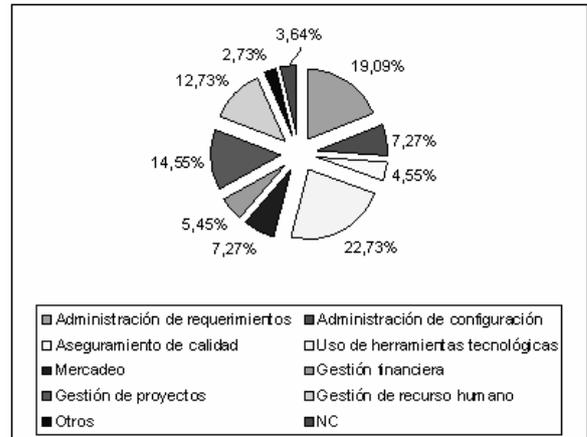


Figura 14. Área con fortaleza

V. LIMITACIONES Y FUTURAS INVESTIGACIONES

Es recomendable para futuros proyectos de investigación adelantar:

- Un estudio detallado y actualizado de la industria de software en el país.
- Un modelo de procesos que se adapte al tipo de empresas emergentes desarrolladoras de software en la región y en el país. El modelo debe estar orientado a lograr el desarrollo y aplicación de buenas prácticas en el ciclo de desarrollo de software.
- La realización de estudios de carácter “longitudinal” es decir, que midan la evolución del grado de competitividad a través de un período de tiempo.
- Finalmente, convendría que futuras escalas de medida incluyesen ítems que recojan estadísticas del efecto de la industria de software en el mercado en materia social (bienestar, satisfacción, calidad de vida, etc.) en la línea que implica un proceso de mejoramiento. Ítems, que en principio, parecen ser difíciles de estimar pero que sin duda tienen un gran interés para la evolución de esta industria en el país.

VI. CONCLUSIONES

Los estudios analizados para la identificación de los factores y variables correspondientes a la industria de software en el país son guiados por la agremiación denominada FEDESOFTE [5] pero no se logró conocer un estudio estadístico completo acerca de las variables que enuncian. Esta situación podría ocasionar falencias en los estudios futuros sobre ésta industria en el país, incluyendo esta caracterización de las empresas emergentes en el sur occidente colombiano que sigue los lineamientos del estudio de FEDESOFTE como modelo de referencia. En la actualidad la industria de software requiere de estudios que produzcan información detallada y precisa sobre todas las variables significativas en el mejoramiento de la competitividad de esta industria a nivel regional, nacional e internacional. Además, se encuentran estudios sobre las grandes empresas del software y no estudios sobre las

empresas emergentes que se proponen como una estrategia de emprendimiento con el propósito de reactivar la economía y de construir más oportunidades de empleos directos en este sector e indirectos para el personal que apoya las demás actividades de estas empresas.

Con este estudio se lograron identificar dificultades en cuanto a las actividades que realizan las empresas de Parquesoft comparándolas con las actividades establecidas por el modelo de CMMI en las áreas clave de nivel 2. Este es un modelo que para las empresas emergentes es necesario por la estructura de componentes basados en áreas de proceso, prácticas específicas y prácticas generales, pero no en cuanto a los recursos que requiere ni al tiempo que involucra someterse a un proyecto con CMMI. De aquí parte el requerimiento de modelos livianos de mejoramiento de procesos, necesidad que está siendo suplida por las investigaciones del LIDIS.

En las empresas emergentes existen áreas específicas que necesitan tratarse con prioridad, una de ellas es el área de administración de configuración, debido a que no tienen un proceso definido y algunas de las actividades que realizan no son controladas, ejecutadas, ni documentadas según sus procesos de desarrollo. Por otro lado en el área de planeación, las empresas cuentan con herramientas básicas con las que logran soportar las actividades necesarias para estimar y planear las actividades de cada proyecto de software. Respecto al área de calidad, estas empresas no poseen dentro de su organización un departamento o personal asignado que se encargue de las funciones de aseguramiento de calidad. La mayoría de las empresas de Parquesoft manejan el área de aseguramiento de calidad a través del outsourcing con Green SQA lo que les ha permitido plasmar las prácticas de control y calidad en las fases de desarrollo del software.

Desde el punto de vista de la competitividad, estas empresas sostienen que son fuertes en los procesos y/o actividades referentes al uso de herramientas tecnológicas, seguido de las áreas de administración de requerimientos y gestión de proyectos

VII. RECONOCIMIENTOS

Se reconoce a las empresas encuestadas la participación en la presente investigación. Igualmente a las estudiantes Esmeralda Pomar y Jessica Moreno por el trabajo de consolidación y análisis de los resultados del trabajo de campo.

REFERENCIAS

- [1] Mayer & Bunge Informática LTDA. Panorama de la Industria Latinoamericana de Software. Pagina 97. Brasil 2004.
- [2] Estudio de la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional, Secretaria de Industria, Comercio y Pymes, Ministerio de Economía y Producción. Documentos de Pro Argentina. Enero de 2005. [en línea]. [consulta: diciembre de 2006]. Disponible en: www.proargentina.gov.ar(URL).
- [3] S.E. Secretaria Económica. Estudio del perfil de la industria mexicana de software para definir los nichos de mercado internacional acordes al perfil y competitividad de la industria. ESANE Consultores S.A. 2004.

- [4] Platas, Otero Mónica, Asesora en Comercio Exterior Cámara de Comercio e Industria de Madrid e IFEMA Santiago de Chile, junio de 2005. Estudio de Mercado. El sector software en Chile.
- [5] Pumarejo, Johanna, Coordinadora de Inteligencia de Mercados. La industria de Software en Perú. análisis de Mercado y estrategico sectorial. FEDESOFTE.
- [6] Federación Colombiana de la Industria del Software y tecnologías relacionadas. [en línea]. [Consulta: Octubre 2006].Disponible en: www.fedesoft.org(URL).
- [7] MICROSOFT. Estudio de la Industria de Software en Colombia. Agosto, 2005.
- [8] Oficina económica y comercial de la Embajada Española en Bogota. El sector del software en Colombia. Notas sectoriales ICEX Instituto Español de Comercio Exterior. Febrero 2005.
- [9] Cámara de Comercio de Bogota. Balance tecnológico, cadena productiva, desarrollo de software en Bogota y Cundinamarca. Diciembre 2005.
- [10] Modelo de madurez y capacidad CMMI. [en línea]. [consulta: Octubre 2006].Disponible en: www.sei.cmu.edu.co(URL).
- [11] Red de parques Parquesoft. [en línea]. [consulta: Septiembre 2006].Disponible en: www.parquesoft.com(URL).

Luis Merchán P. Ingeniero de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, Especialista en Finanzas de la Universidad EAFIT, Medellín, Colombia, Magíster en Administración de Empresas de la Universidad ICESI, Cali, Colombia y actualmente adelanta estudios de Doctorado en Dirección de Proyectos en la Universidad de Zaragoza, España.

Es profesor de tiempo completo y Director del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de San Buenaventura, sede Cali y pertenece al grupo de investigación LIDIS (Laboratorio de Investigación para el Desarrollo de la Ingeniería del Software). Adelanta investigaciones en la formulación e implementación de Centros de Excelencia en la gestión de proyectos de tecnología.

El Prof. Merchán es miembro activo de ACIS (Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas) y PMI (Project Management Institute).

Alba E. Urrea C. Ingeniero de Sistemas de la Universidad Incca de Colombia, Bogota, Colombia, Magíster en Ingeniería de Sistemas y computación de Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

Es profesora de tiempo completo del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de San Buenaventura, sede Cali y pertenece al grupo de investigación LIDIS (Laboratorio de Investigación para el Desarrollo de la Ingeniería del Software). Adelanta investigaciones en el mejoramiento de procesos de desarrollo de software.



Cisco | Networking Academy®
 Mind Wide Open™

Cisco Academy Training Center - National University of Colombia

The Cisco Networking Academy Program is a comprehensive e-learning program that provides students with the Internet technology skills essential in a global economy. The Networking Academy delivers web-based content, online assessment, student performance tracking, hands-on labs, instructor training and support, and preparation for industry standard certifications.

Since 2001, committed with the development of the city and the country, our academy has led the educative process in IT technologies bringing out highly qualified Network Engineers widely recognized in the networking industry.

IT Essentials

IT Essentials I: PC Hardware and Software
 IT Essentials II: Network Operating Systems

Cisco Certified Network Associate

CCNA 1: Network Fundamentals
 CCNA 2: Routing Protocols and Concepts
 CCNA 3: LAN Switching and Wireless
 CCNA 4: Accessing the WAN

Cisco Certified Network Professional

CCNP Building Scalable Internetworks
 CCNP Implementing Secure Converged Wide Area Networks
 CCNP Building Multilayer Switched Networks
 CCNP Optimizing Converged Networks

Network Security

Fundamentals of Wireless LANs

Telephony over IP

Voice over IP



Contact

Faculty of Minas. Carrera 80 65-223 Bl M3-211
 Web site: <http://cnap.unalmed.edu.co>
 E-mail: catc@unalmed.edu.co
 Phone: +574 4255268
 Fax: +574 2341002
 Medellín, Colombia

