

## **FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE Y SU RELACIÓN CON LA ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA DE NEGOCIO: UN ESTUDIO EMPÍRICO-EXPLORATORIO**

*CRITICAL SUCCESS FACTORS IN THE SOFTWARE INDUSTRY AND THEIR RELATION WITH STRATEGIC BUSINESS ORIENTATION: AN EMPIRICAL-EXPLORATORY STUDY.*

**Dora Luz González Bañales**

Instituto Tecnológico de Durango, México

**Manuel Rodenes Adam**

Universidad Politécnica de Valencia, España

---

### **ABSTRACT**

This article presents the results of an empirical-exploratory study applied to companies of the Software Industry (IndSw) sector. One of the objectives pursued was to know the Critical Success Factors (CSF) of the SWInd and their relation with the business strategic orientation. The CSF identified and analyzed were: Government Support, Human Capital, Marketing, Quality and Innovation. The research results reveal that it is possible to identify the existence of at least two main groups of strategic orientation (cost and differentiation) within this sector. The analysis of the relation between business strategic orientation and the CSF emphasizes the following CSF: Human Capital, Quality and Innovation, the remaining factors present a little significant relation. The empirical study was made through multivariate analysis techniques. The analysis of results

---

Recebido em/*Manuscript first received*: 15/10/2006 Aprobado em/*Manuscript accepted*: 08/12/2006

Endereço para correspondência/*Address for correspondence*

*Dora Luz González Bañales*, Master en Administración de Sistemas de Información por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México, profesora del Departamento de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Durango, México. Doctorando de la Universidad Politécnica de Valencia, España, en el programa doctoral integración de las tecnologías de la información en las organizaciones (ITIO). Departamento de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Durango, Blvd. Felipe Pescador 1830 Ote., Durango, Durango, MÉXICO. 34000. Tel.: (+52 618) 817 80 18. E-mail: doraglez@itdurango.edu.mx

*Manuel Rodenes Adam*. Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España. Catedrático del Departamento de Organización de Empresas adscrito a la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación de la UPV. Director del grupo de investigación ITIO. Director del Master Universitario en Consultoría ITIO. Departamento de Organización de Empresas, Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n, Valencia, ESPAÑA. 46021. Tel.: (+34) 963877682 E-mail mrodenes@doe.upv.es

is based on data collected through the application of a web survey (Internet) to Mexican software companies. The survey was applied in July 2005.

Key words: Strategic Orientation, Software Industry, Analysis of Competitive Strategies, Critical Success Factors, Empirical-exploratory Study

## RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de un estudio empírico-exploratorio aplicado a empresas del sector de la Industria del Software (IndSw). Uno de objetivos perseguidos fue conocer los Factores Críticos de Éxito (FCE) de la IndSw y su relación con la orientación estratégica de negocio. Los FCE identificados y analizados fueron: Apoyo del Gobierno, Capital Humano, Marketing, Calidad e Innovación. Los resultados de la investigación revelan que es posible identificar la existencia de al menos dos grandes grupos de orientación estratégica (costes y diferenciación) dentro de este sector. En lo referente al análisis de la relación entre la orientación estratégica de negocio y los FCE de la IndSw, se destacan: Capital Humano, Calidad e Innovación, presentando el resto de FCE analizados una relación poco significativa. El estudio empírico se realizó aplicando diversas técnicas estadísticas de análisis multivariante. El análisis de resultados se basa en un conjunto de datos obtenidos a través de la aplicación de una encuesta por Internet a empresas desarrolladoras de software de México, realizada en julio de 2005.

Palabras clave: Orientación Estratégica de Negocio, Industria del Software, Análisis de Estrategias Competitivas, Factores Críticos de Éxito, Estudio Empírico-exploratorio

## 1. INTRODUCCIÓN

En la última década el sector de desarrollo de productos y servicios de software se ha convertido en un impulsor dominante de la cada vez más creciente economía de la información (TATIKONDA, 2001); es un sector con la capacidad de generar ventas millonarias (HEEKS, 2002; CHOQUE, 2002:1-3; CHUDNOVSKY, 2001:4; HEEKS, 2000; BARRA, 1998), como ejemplo, se estima que tan sólo en la India los ingresos generados por esta industria fueron de USD\$7,600 millones en el año 2003 (ESANE, 2004).

La importancia creciente de este sector ha hecho que la cantidad de trabajos de investigación encaminados a analizar el desarrollo del software como negocio y como industria sea un área en continua expansión. En la actualidad entre los trabajos más relevantes relacionados con la Industria del Software (IndSW) como negocio y desde el punto de vista de estrategia se pueden citar los trabajos de: Michael Cusumano (2004), Arora Ashish (2004), Norbert Bollow (2004), Martin Campbell-Kelly (2003), Daniel Chudnovsky (2001), Barry Boehm (2000), Detlev Hoch (1999) y Jurgen Bitzer (1997).

Del análisis de literatura relacionada con la IndSW como negocio y como sector económico, se identificó como área de oportunidad la realización de un estudio empírico para analizar la relación entre los Factores Críticos de Éxito (FCE) de la IndSW y la Orientación Estratégica de negocio. En este artículo se presentan los resultados de la identificación de grupos de orientación estratégica de negocio (por coste o diferenciación) en la IndSW y las relaciones identificadas con los FCE del sector, teniendo como objeto de estudio la IndSW de México

## 2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

El hablar de una cifra concreta del valor de mercado de la IndSW, no es tarea

sencilla, debido a que no existe un dato consolidado (KUHMALA, 2005), y a que éste varía según la fuente consultada, además de que es difícil rastrearlo y medirlo, ya que se tiene el problema añadido de valorar la parte de software sin licencia.

De acuerdo al reporte publicado por la empresa DataMonitor (2005) sobre el mercado global del software, algunas cifras del valor de mercado de la IndSW a nivel mundial, en el año 2004 revelan que el mercado global de software creció un 5.5%, alcanzando un valor de USD\$143,700 millones, y que para el año 2009, se estima que el valor de mercado del software sea de USD\$183,100 millones, representando así un incremento del 27.4% con respecto al año 2004. Para el caso de México se estima que el valor de mercado de la IndSW y servicios relacionados en el año 2003 fue de USD\$385 millones (ESANE, 2004:28, 31-32).

Un sector de esa envergadura y con influencia creciente en todas las demás áreas industriales precisa de estudios globales estratégicos que ayuden a mejorar su eficiencia. En este sentido se han planteado como **objetivos de investigación**: la identificación y confrontación empírica de los FCE del sector de la industria del software y su relación con las estrategias genéricas competitivas de coste y diferenciación, teniendo como objeto de estudio la IndSW de México.

### **3. PROBLEMA A INVESTIGAR Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

Al revisar la literatura relacionada con los factores de éxito de la Industria del Software se ha encontrado que la mayoría las investigaciones publicadas se enfocan al análisis de la evolución y éxito de países como India, Israel e Irlanda por ser considerados los más exitosos (ATHREYE, 2004; KRISHNADAS, 2004; ARORA, 2004; CARMEL, 2003; O'MALLEY, 2001; BHATNAGAR, 1997; HOOKS, 1996). Respecto a estudios e investigaciones que abordan el tema de Factores Críticos de Éxito (FCE) en el sector de la Industria del Software éstos se concentran básicamente en torno a FCE para sistemas ERP, seguridad en sistemas de información, software de reuso, factor innovación y desarrollo de software, y en menor medida se pueden encontrar estudios empíricos enfocados hacia la identificación de FCE para la Industria del Software (EITOLKIT, 2004; HEEKS, 2002; KHANDELWAL, 1999; HOCH, 1999; RADIN, 1994; WASMUND, 1993); de esta revisión de literatura se desprendieron dos cuestionamientos principales:

- ¿Cuáles son los FCE de la Industria del Software?
- ¿Se relacionan los FCE de la Industria del Software con la orientación estratégica de negocio (costes y diferenciación) de las empresas de este sector?

### **4. MARCO TEÓRICO: FCE Y ESTRATEGIA COMPETITIVA**

Los FCE pueden ser definidos como aquel número limitado de áreas en las cuales si los resultados son satisfactorios, asegurarán el desempeño competitivo del

individuo, departamento, organización o industria (CARALLI, 2004; ROCKART, 1981:7-8; ROCKART, 1979). Las principales fuentes a través de las cuales es posible identificar los FCE (CARALLI, 2004:16-22; ROCKART, 1981:14-15) son: 1) La industria en la cual la organización existe, 2) un entendimiento de sus competidores (posición competitiva), 3) el entorno, 4) sucesos temporales y 5) la gerencia.

Las principales fortalezas del método de los FCE son (CARALLI, 2004; BOYTON, 1984:26): que proporciona un soporte efectivo para el proceso de planificación, proporciona información que puede impactar en la posición competitiva de la organización, es un concepto que es bien aceptado y recibido por la gerencia, ya que es simple y facilita la comunicación, y permite realizar y promover el proceso de análisis estructurado y en cascada por toda la organización.

En la mayoría de las industrias existen generalmente **de tres a seis factores que determinan su éxito**, estas actividades clave deben ser realizadas de la mejor manera para conseguir el éxito de la organización (ROCKART, 1979:85).

#### ***4.1 Factores Críticos de Éxito de la Industria del Software***

Dado que uno de los medios que pueden utilizarse para identificar FCE relacionados con la industria, análisis de la competencia y ambiente de negocios es a través de la revisión de documentos (CARALLI, 2004:84), se identificaron a través de revisión bibliográfica, los siguientes FCE para la Industria del Software: **Apoyo del Gobierno** (SCHEEL, 2004; ZAMUDIO, 2004; PEÑALOZA BÁEZ, 2002; HOCH, 1999), **Calidad** (HEEKS, 2000; BITZER, 1997), **Recurso Humano** (SPENCERSTUART, 2005; SCHEEL, 2004; MIETTINEN, 2003; CHUDNOVSKY, 2001), **Marketing** (CUSUMANO, 2004; SCHEEL, 2004; HOCH, 1999) e **Innovación** (CUSUMANO, 2004; BOLLOW, 2004; ARORA, 2003; HOCH, 1999).

Es importante comentar en este punto, que si bien los FCE identificados no son los únicos, son los que mejor se relacionan con el objetivo central del trabajo empírico: los FCE de la industria del software y su relación con la orientación estratégica de negocio. En el proceso de identificación de los FCE, se buscó una perspectiva integradora al considerar que en las empresas de éxito pueden encontrarse principios comunes independientemente del país, entorno o cultura, sin olvidar que existen factores de éxito que estarán ampliamente condicionados por el país y serán específicos de las empresas que allí actúen (VIEDMA, 1992, pp. 104-105, citado en (RUBIO, 2002)).

#### ***4.2 Estrategias competitivas genéricas***

Ante las cinco amenazas competitivas típicas de cualquier sector industrial (nuevos entrantes, proveedores, compradores, productos sustitutos y competidores actuales), hay tres estrategias genéricas de negocio (THOMPSON, 2004; JOHNSON, 1997:193; PORTER, 1982:24, 56-58): 1) liderazgo general en costes, 2) diferenciación y 3) focalización (alta segmentación).

A través de la revisión bibliográfica se identificaron dos grandes grupos de orientación estratégica en la Industria del Software: coste y diferenciación, los cuales parecen no ser los únicos en este sector, ya que está surgiendo como área de investigación la existencia de un tercer grupo denominado orientación estratégica de

carácter híbrido, la cual en términos generales, representa una mezcla entre las estrategias de orientación de negocio (coste y diferenciación) y la naturaleza del negocio (productos y servicios) (CUSUMANO, 2004; CHUDNOVSKY, 2001; HOCH, 1999).

Es importante tener en cuenta que cada organización tiene un conjunto de FCE. El método de los FCE es una forma de identificar esos factores a través de la revisión y análisis de las metas y objetivos del personal clave de la organización. Estos también pueden ser obtenidos hablando con el personal administrativo sobre la importancia que éstos tienen en su dominio específico y discutiendo con ellos las barreras que encuentran al momento de intentar alcanzar sus metas y objetivos gerenciales y departamentales. Los FCE más que ser creados provienen de la propia organización.

### **4.3 Método para identificar FCE**

Aunque el enfoque de Rockart (1981), para identificar Factores Críticos de Éxito (FCE), es el más conocido, Carralli (CARALLI, 2004:45-89) presenta un enfoque más estructurado para analizar información y para identificar con base en ella FCE (principalmente a nivel organizacional). Su propuesta está basada en diversos estudios que ha realizado junto con su equipo de colaboradores y que han tenido como principal enfoque la administración del riesgo y seguridad de sistemas de información. Es un enfoque utilizable como opción para alinear iniciativas organizacionales con la dirección estratégica de la organización.

Dado que uno de los objetivos del método de los FCE es sacar el mayor provecho posible del conocimiento e intuición de los gerentes, con la propuesta de Carralli se intenta lograr que ese sexto sentido se vuelva algo explícito para que de esta manera la organización pueda utilizarlo como una ayuda al definir la dirección estratégica de ésta y para dirigir sus recursos a aquellas actividades que puedan contribuir a lograr el éxito en la organización.

De manera general el enfoque de Carralli propone la revisión de documentos y la realización de entrevistas, ya que estas proporcionan una fuente básica de datos a partir de la cual se pueden identificar los FCE de una organización, e incluso de todo un sector industrial. Para aplicar el método de los FCE, la información recabada se agrupa de tal forma que represente las actividades clave que se realizan en la organización o se deberían realizar. Esta información es analizada y organizada en grupos de afinidad de tal forma que los FCE se puedan identificar de manera más eficiente. En resumen, el método de los FCE propuesto por Carralli propone cinco actividades básicas: 1. Definir el alcance, 2. Recopilar datos, 3. Analizar datos, 4. Obtener FCE y 5. Analizar los FCE.

### **4.4 Factores críticos de éxito y la estrategia de negocio**

Los FCE varían de una industria a otra, e incluso de época a época dentro de la misma industria a medida que cambian sus fuerzas impulsoras y las condiciones competitivas. Muy rara vez una industria posee más de tres o cuatro factores clave para el éxito en un momento determinado, incluso entre esos tres o cuatro, uno o dos por lo común exceden en importancia a los otros (THOMPSON, 2004:109).

La pregunta que se deriva en este punto es: ¿Cuáles son los FCE competitivos de una industria? Los FCE de una industria son aquellos aspectos que afectan más a la capacidad de los miembros del sector para prosperar en el mercado, es decir, los elementos particulares de la estrategia, los atributos del producto, los recursos, las competencias, las habilidades competitivas y los resultados de negocios que marcan la diferencia entre utilidades y pérdidas, lo que finalmente significa el éxito o el fracaso competitivo. Por su propia naturaleza, los FCE son tan importantes que todas las empresas de la industria les deben prestar una gran atención, debido a que son los requisitos previos para el éxito, para decirlo de otra forma, los FCE son las reglas que determinan que una empresa sea financiera y competitivamente exitosa (THOMPSON, 2004:109).

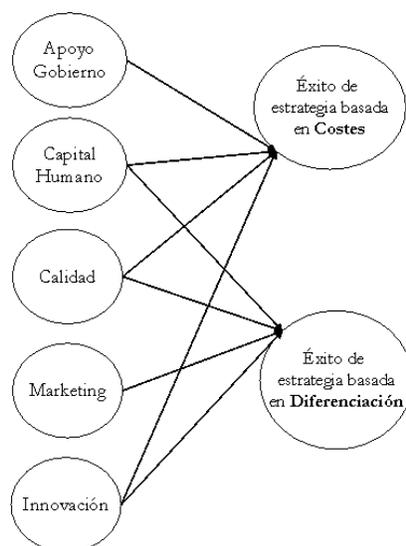
Si el diagnóstico de los FCE de la industria es erróneo, a largo plazo se puede incrementar el riesgo de que una estrategia sea mal dirigida, por el contrario si una empresa tiene una adecuada percepción de los FCE de la industria puede lograr una ventaja competitiva sostenible, concentrando su estrategia en los FCE y dedicando sus energías a ser mucho mejor que los rivales en uno o más de estos factores. De hecho, las compañías que sobresalen en un FCE en particular disfrutan de una posición de mercado más poderosa como recompensa a sus esfuerzos. Ser significativamente superior que los rivales en uno o más de los FCE, significa una oportunidad excepcional para lograr una ventaja competitiva. De manera que, utilizar uno o más de los FCE de la industria como piedra angular de la estrategia de la compañía y tratar de lograr una ventaja competitiva sostenible, al tratar de sobresalir en algún FCE particular, constituye un enfoque fructífero (THOMPSON, 2004:109).

## **5. DISEÑO CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

El trabajo de investigación tuvo como filosofía de investigación el positivismo, como enfoque de investigación el deductivo a través de confrontación teórica y empírica, el estudio fue de naturaleza transversal y el método de recolección de datos primarios fue a través de una encuesta auto administrada por Internet aplicada a empresas del sector de la Industria del Software de México en el mes de julio de 2005. Se combina la investigación: exploratoria y descriptiva (SAUNDERS, 2003; SARABIA SÁNCHEZ, 1999; MIQUEL, 1997), teniendo más una orientación de tipo exploratoria.

La clasificación de las empresas participantes en el estudio se realizó considerando la orientación de la estrategia competitiva de negocio por coste y diferenciación (THOMPSON, 2004:154,166; JOHNSON, 2001:410; PORTER, 1982), utilizando para tal fin las técnicas de análisis de conglomerados y discriminante.

A través de revisión bibliográfica se identificaron cinco FCE como los de mayor relación con la orientación estratégica de negocio en el sector de la IndSW, y estos fueron: Apoyo del gobierno, capital humano, calidad, marketing e innovación. Con los FCE identificados se diseñó el modelo de investigación que se muestra en la Fig. 1.



**Fig. 1: Modelo de investigación**  
(Elaboración propia)

Siendo las hipótesis del trabajo de investigación las que se presentan a continuación:

H1: El éxito de la estrategia competitiva basada en costes medida a través de su porcentaje de utilidades se explica por la influencia de un conjunto de FCE

- H1.1: Apoyo del Gobierno
- H1.2: Capital Humano
- H1.3: Productos y servicios de calidad
- H1.4: Innovación

H2: El éxito de la estrategia competitiva basada en diferenciación medida a través de su porcentaje de utilidades se explica por la influencia de un conjunto de FCE

- H2.1: Capital humano
- H2.2: Productos y servicios de calidad
- H2.3: Estrategia efectiva de marketing
- H2.4: Innovación

## 6. SELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DATOS

Considerando la naturaleza exploratoria de la investigación y a efectos de obtener la clasificación de las empresas participantes en el estudio por su orientación estratégica (coste o diferenciación) se eligió la técnica estadística de análisis de conglomerados (*cluster analysis*) y como técnica complementaria para dar validez a la clasificación el análisis discriminante.

Un aspecto interesante del análisis de conglomerados es que no existe ningún

tipo de restricción o condición que deban cumplir los datos para proceder a aplicar la técnica, por lo que casi cualquier tipo de datos y casi sin preparación previa de los mismos se puede proceder a realizar un análisis de conglomerados (HAIR, 2005).

En lo referente a la representatividad de la muestra para la aplicación del análisis de conglomerados, si bien en la práctica se recomienda una muestra de 100 o más observaciones (MALHOTRA, 2003:590), si esto no es posible, se sugiere asegurar que la muestra sea representativa y que los resultados sean generalizables para la población a estudiar, sin olvidar que el análisis de conglomerados es una técnica fundamentalmente exploratoria (HAIR, 2005:493) y no está fundamentada en conjuntos amplios de razones estadísticas, es decir, tiene propiedades matemáticas pero no estadísticas, por lo que las inferencias estadísticas para una población a partir de una muestra deben ser hechas tomando en cuenta estas consideraciones (HAIR, 2005:493; MALHOTRA, 2003:588; MARTÍNEZ ARIAS, 1999:121).

El análisis de conglomerados como técnica de agrupación de casos, y a diferencia del análisis discriminante que efectúa la clasificación tomando como referencia un criterio o variable dependiente con grupos ya clasificados, el análisis de conglomerados permite detectar un número óptimo de grupos y su composición únicamente a partir de la similitud existente entre los casos, además, el análisis de conglomerados no asume ninguna distribución específica para las variables (PARDO, 2005). En el caso del análisis discriminante éste se utilizó para determinar qué variables independientes eran las responsables de la mayor diferencia entre los grupos (MIQUEL, 1997).

Para contrastar el grado de relación de los FCE con la orientación estratégica de negocio se utilizó análisis de correlación bivariada y análisis de regresión.

## **7. DETERMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

El método de muestreo utilizado fue el de conveniencia y el de “bola de nieve” (SANTESMASES, 2001:83; MIQUEL, 1997:145-47). Los datos de contacto (inicialmente 316 direcciones de correo electrónico) fueron facilitados por la Secretaría de Economía de México a través del programa de apoyo a la Industria del Software conocido como PROSOFT. Se obtuvieron un total de 68 cuestionarios contestados (con un 43.58% de tasa efectiva de respuesta, con 156 direcciones de correo válidas sobre las 316 iniciales). De acuerdo al cálculo del tamaño de la muestra, el tamaño estadísticamente representativo para este estudio era de 76 empresas.

Las empresas participantes se localizan en 11 de los 32 estados de la República Mexicana. El 44.12% de ellas se encuentran ubicadas en el Distrito Federal y el 23.5% en el estado de Nuevo León. El 91.17% de las empresas participantes se catalogan como MPyME (Micro: 1 a 10 empleados, Pequeña: 11 a 50 empleados y Mediana Empresa: 51 a 100 empleados). Esta proporción se ajusta a las obtenidas en otros estudios relacionados con la IndSW de México realizados por la Secretaría de Economía de México (91.8%) y por el Sistema de Información Empresarial Mexicano (95%) (SECRETARÍA DE ECONOMÍA, 2004:18; ESANE, 2004:30).

La antigüedad promedio de las empresas participantes es de 8 años, siendo las

más jóvenes menores a un año y las más antiguas de 25 años. Respecto al origen de los ingresos económicos de la empresa se presenta, en primer lugar, un predominio hacia el desarrollo de software hecho a la medida (40.44%), en segundo lugar están el desarrollo de software empaquetado (16.85%) y las actividades de consultoría (14.65%).

## **8. VARIABLES DE CLASIFICACIÓN**

Para efectos de identificación y clasificación de los grupos por su orientación estratégica, se determinaron teóricamente dos (PORTER, 1982): estrategia genérica basada en costes y estrategia basada en diferenciación.

Cabe destacar que las variables consideradas inicialmente para la clasificación de los grupos (medidas en una escala Likert de 1 al 5), no clasificaron de manera óptima los casos dentro de cada grupo. Al realizar el análisis de fiabilidad de escalas (Alpha de Cronbach), para asegurar que las escalas utilizadas estuviesen libres de errores aleatorios (que el valor fuese consistente y estable), el resultado obtenido no logró superar el nivel de significatividad esperado (considerando un nivel de significatividad de 0.6 para estudios exploratorios (SARABIA SÁNCHEZ, 1999:434; MIQUEL, 1997:127)), aspecto que se reflejó al momento de realizar la exploración inicial de pertenencia a los grupos a través de *cluster* jerárquico, ya que los grupos formados a través de la aplicación de esta prueba no reflejaban una pertenencia adecuada de los casos dentro de cada grupo, por lo que se tomó la decisión de buscar otro conjunto de variables de clasificación.

Para la selección de las nuevas variables que sirvieran como base para identificar y clasificar a los grupos en función de su orientación estratégica, se tomaron en cuenta adicionalmente las consideraciones teóricas de Gerry Johnson y Arthur Thomson (THOMPSON, 2004:154,166; JOHNSON, 2001:410), quienes plantean que una estrategia basada en **diferenciación** puede soportarse, entre otras, en alguna de las siguientes competencias:

- innovación de productos
- marketing
- capacidad creativa
- capacidad de investigación
- imagen de marca
- satisfaciendo las necesidades (creación de valor diferenciado)

de esta forma, la estrategia de diferenciación supone de alguna manera la especialización de la empresa en algún aspecto que la haga única y que sea valorada por la totalidad o parte del mercado.

Para la estrategia basada en **costes** las competencias subyacentes son:

- énfasis en el diseño de procesos
- productos de fácil producción o reproducción

- distribución de bajo coste e innovación enfocada a encontrar reducción de costes.

Para el estudio realizado, las variables consideradas en el análisis de conglomerados fueron:

- porcentaje de gasto en diseño de nuevos productos
- porcentaje de gastos en mejoras en procesos
- número de patentes
- personal dedicado a actividades de investigación y desarrollo
- porcentaje de ventas dedicado a marketing
- porcentaje de productos o servicios especializados (hechos a la medida del cliente).

La escala utilizada para el conjunto de variables anteriormente mencionadas fue de tipo ratio, lo que permitió disminuir la subjetividad que suponía el primer grupo de preguntas consideradas para la clasificación (por estar medidas en una escala tipo Likert). Es importante destacar que las variables analizadas no superaron las pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) aspecto que limitó la aplicación de técnicas de análisis paramétrico, utilizándose para la comprobación de las hipótesis la técnica de análisis bivariado.

## 9. RESULTADOS

### 9.1 *Análisis de conglomerados*

Para la identificación y clasificación de los grupos con base a su orientación estratégica de negocio dentro del sector de la IndSW, se aplicó el análisis de conglomerados jerárquico (basado en el método de *Ward's* y estandarizando los valores de las variables con *Z-score*) y el análisis de conglomerados de K medias.

Dado que las variables utilizadas para el análisis de conglomerados pueden ser seleccionadas dentro del contexto de una teoría que apoya la clasificación (MARTÍNEZ ARIAS, 1999:117), las variables seleccionadas se basaron en el contexto teórico propuesto por Thompson, Johnson y Porter (THOMPSON, 2004; JOHNSON, 2001; PORTER, 1982). Las variables utilizadas en el análisis de conglomerados, tanto jerárquico como de K medias, fueron: porcentaje de productos/servicios especializados, porcentaje de gasto en mejoras de procesos, porcentaje de gasto en diseño de nuevos productos, porcentaje de ventas dedicado a actividades de marketing, número de patentes y personal dedicado a actividades de I+D

Utilizando las variables anteriormente mencionadas y a través de análisis de conglomerados jerárquico se identifica la existencia de dos grupos (corroborado con el análisis K medias):

- 1) Grupo de empresas que basan su estrategia genérica en estrategias de diferenciación

- 2) Grupo de empresas que basan su estrategia genérica en estrategias basadas en coste

Para analizar cuáles variables del conjunto utilizado son las que mejor explican la pertenencia a los grupos identificados, a través del análisis ANOVA del método de K Medias se encontró que la variable que mayor peso presenta en la clasificación de los conglomerados es la variable **porcentaje de productos o servicios especializados** ( $p < .001$ ) (ver Tabla 1).

**Tabla 1. Tabla ANOVA de variables de clasificación de conglomerados K Medias**

| Variables independientes                                 | p    |
|--|------|
| Porcentaje de productos/servicios especializados         | .000 |
| Porcentaje de gasto en mejoras de procesos               | .056 |
| Porcentaje de gasto en diseño de nuevos productos        | .344 |
| Porcentaje de ventas dedicado a actividades de marketing | .358 |
| Número de patentes                                       | .649 |
| Personal dedicado a actividades de I+D                   | .949 |

**Como resultado de la aplicación de las técnicas de análisis de conglomerados se obtuvieron dos conglomerados: uno con 30 empresas para el grupo de estrategia por costes (44%) y con 38 (56%) empresas para el grupo de estrategia por diferenciación.**

## 9.2 Análisis discriminante

A efectos de identificar cuáles eran las variables que mayor poder de clasificación presentaban, es decir, las responsables de la mayor diferencia entre los grupos identificados en el análisis de conglomerados, se aplicó la técnica de análisis discriminante.

El análisis discriminante es una técnica de análisis multivariante que permite determinar cuáles son las variables que mejor explican la pertenencia de un individuo u objeto de estudio a un grupo determinado. Persigue la correcta clasificación de las observaciones en grupos predeterminados con antelación (PARDO, 2005).

Se consideró como **variable dependiente el promedio de utilidades anuales** antes de impuestos, y como **variables independientes las seis variables empleadas en el análisis de conglomerados** (ver Tabla 2). El método utilizado fue el de inclusión por pasos hacia adelante (*forward*), ya que es un método que incluye a todas las variables explicativas una a una en función de los criterios por defecto, para asegurar que las variables explicativas sean significativas y no redundantes (MOREU, 1999:61).

El análisis de igualdad de las medias entre grupos mostró que la única variable significativa para predecir la pertenencia a un grupo por su orientación estratégica ( $\lambda = .186$ ,  $F(1, 66) = 289.561$ ,  $p < 0.01$ ) es la variable porcentaje de productos/servicios

especializados.

La tabla 2 presenta las correlaciones entre las variables y la función discriminante. Los resultados sugieren que la variable porcentaje de productos y servicios especializados (es decir, productos o servicios hechos a la medida del cliente) es la que más contribuye a hacer la distinción entre los dos grupos, ya que los demás valores son pequeños y sin significatividad estadística por lo que no discriminan los dos clusters.

**Tabla 2. Cargas de la función discriminante**

| <b>Variable</b>  | <b>Correlación entre variables y la función discriminante</b> |
|--|---|
| 1. Porcentaje de productos/servicios especializados                      | 1.000   |
| 2. Número de patentes  | .109  |
| 3. Porcentaje de ventas dedicado a actividades de marketing              | -.106   |
| 4. Porcentaje de gasto en mejoras de procesos                            | -.042   |
| 5. Personal dedicado a actividades de Investigación + Desarrollo (I + D) | -.025   |
| 6. Porcentaje de gasto en diseño de nuevos productos                     | .019  |

Como se observa en la tabla 2, los coeficientes de correlación indican el grado en el que cada variable se correlaciona con la función resultante, destacando que el porcentaje de ventas dedicado a actividades de marketing, el porcentaje de mejoras en procesos y el personal dedicado a I + D, además de que no contribuyen de manera significativa a la función discriminante, están negativa y poco correlacionados con la función discriminante, lo que significa que el dedicar mayor o menor porcentaje de gastos a actividades de marketing y a mejoras en proceso, o bien más o menos personal a actividades de I + D, no es necesariamente influida por la pertenencia a un grupo de orientación estratégica.

Lo anterior puede deberse, en parte, a que el sector objeto de estudio, es un sector primordialmente de empresas de tamaño micro, pequeño y mediano (PyME, con una media de 12 empleados); no intensivo en número de patentes (presentando una media de 0.72); con una media de 5% de ventas dedicado a marketing; con un 7% de gasto medio sobre ventas dedicado a mejoras de procesos y un 8.7% para diseño de nuevos productos; con una media de 2 empleados dedicados a actividades de I+D, una media de 1 de personal con estudios de nivel de maestría y una media de 11 horas al año dedicadas a formación en las áreas de I+D.

**Como resultado de la aplicación de la técnica de análisis discriminante se obtuvieron dos conglomerados: uno con 30 empresas para el grupo de estrategia por costes y otro con 38 empresas para el grupo de estrategia por diferenciación,**

**corroborando así el resultado obtenido con la aplicación de la técnica de análisis de conglomerados, tanto en número de conglomerados, casos y variable de clasificación** (porcentaje de productos o servicios especializados ( $p < .001$ ))

### 9.3 Resultados de la relación entre FCE y grupos de orientación estratégica

Para analizar la relación entre los grupos de orientación estratégica y los FCE de la Industria del software, se aplicó la técnica de análisis bivariado.

#### 9.3.1 Análisis Bivariado

Debido a la naturaleza no paramétrica presentada por las variables del estudio, se utilizó para la comprobación de las hipótesis la prueba de **análisis bivariado**, que es una prueba que puede ser usada para analizar la diferencia entre grupos o bien para detectar una asociación, correlación o relación entre dos variables (ROWLAND, 2004:104). Se consideró como variable dependiente el promedio de utilidades anuales y como independientes 10 variables que forman los distintos FCE identificados (resultado de la aplicación de análisis factorial), los cuales se muestran en la tabla siguiente (tabla 3).

**Tabla 3. Variables independientes que forman los distintos FCE**

| Factores Críticos de Éxito | Variables independientes                                  |
|----------------------------|---|
| Apoyo del Gobierno         | Apoyo a infraestructura                                   |
|                            | Apoyo a innovación y recurso humano                       |
|                            | Apoyo especializado                                       |
| Capital Humano             | Formación a nivel ingeniería/licenciatura                 |
|                            | Nivel de estudios de posgrado                             |
| Calidad                    | Certificación en calidad                                  |
| Marketing                  | Porcentaje de gastos de marketing                         |
| Innovación                 | Intensidad en gastos de I + D (presupuesto)               |
|                            | Personal dedicado a actividades de I + D (recurso humano) |
|                            | Resultados de actividades de I + D (patentes)             |

El análisis bivariado final se realizó utilizando los grupos obtenidos por el análisis de conglomerados y por análisis discriminante (orientación estratégica de negocio coste: 38 casos; por diferenciación: 30 casos) y teniendo como variables independientes las obtenidas por análisis factorial para cada uno de los FCE identificados a través de revisión bibliográfica. Con los grupos obtenidos y las variables consideradas, se presentaron 7 casos perdidos, quedando así 61 casos válidos (36 por estrategia de diferenciación y 25 por coste). Las variables se consideraron como ordinales utilizando el coeficiente de correlación de Spearman. Los resultados del análisis bivariado se presentan en la tabla 4 y gráficamente en la figura 2:

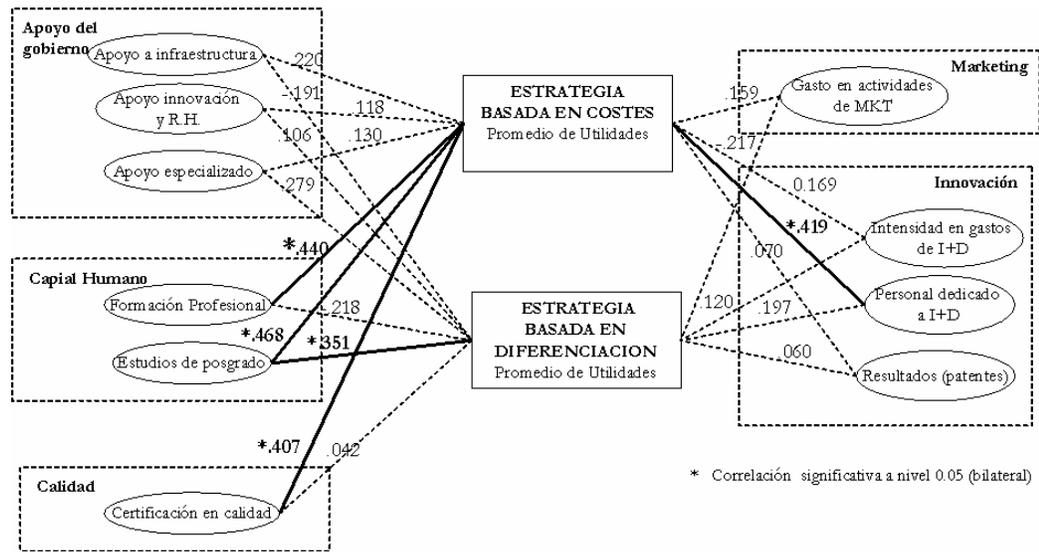


Fig. 2 Análisis bivariado

Tabla 4. Análisis Bivariado por grupos estratégicos identificados

|                            |   | Variable Dependiente: Utilidades (beneficios) |      |   |      |   |      |
|----------------------------|---|---|------|---|------|---|------|
|                            |   | Estrategia:<br>Coste<br>N = 25                |      | Estrategia:<br>Diferenciación<br>N = 36 |      | Sin considerar<br>orientación estratégica<br>N = 61 |      |
| Factores Críticos de Éxito | Factores (variables independientes)                       | Coefficiente Spearman                         | Sig. | Coefficiente Spearman                   | Sig. | Coefficiente Spearman                               | Sig. |
| Apoyo del Gobierno         | Apoyo a infraestructura                                   | .220  | .290 | -.191                                   | .263 | -.036   | .785 |
|                            | Apoyo a innovación y recurso humano                       | -.118   | .574 | .106                                    | .539 | .043  | .742 |
|                            | Apoyo especializado                                       | .130  | .534 | .279                                    | .100 | .226  | .080 |
| Capital Humano             | Formación profesional                                     | * .440  | .028 | .218                                    | .202 | * .323  | .011 |
|                            | Nivel de estudios de posgrado                             | * .468  | .018 | * .351                                  | .036 | ** .367   | .004 |
| Calidad                    | Certificación en calidad                                  | * .407  | .043 | .042                                    | .808 | .212  | .100 |
| Marketing                  | Porcentaje de gastos de marketing                         | .159  | .449 | -.247                                   | .146 | -.052   | .690 |
| Innovación                 | Intensidad en gastos de I + D (presupuesto)               | .169  | .420 | .120                                    | .486 | .156  | .231 |
|                            | Personal dedicado a actividades de I + D (recurso humano) | * .419  | .037 | .197                                    | .249 | ** .333   | .009 |
|                            | Resultados de actividades de I + D (patentes)             | .060  | .776 | .070                                    | .686 | .062  | .636 |

\*\* Correlación significativa a nivel 0.01 (bilateral) \* Correlación es significativa a nivel 0.05 (bilateral)

En resumen, los únicos FCE, de los cinco identificados en la revisión bibliográfica (Apoyo del Gobierno, Capital Humano, Calidad, Marketing e Innovación), que mostraron tener una relación de manera positiva y significativa con el éxito de la orientación estratégica de negocio fueron **Capital Humano, Calidad e Innovación**:

- **Capital Humano** tanto para la **estrategia por orientación en costes** (a través de la cantidad de personal con formación a nivel ingeniería/licenciatura  $r = .440, p < 0.05$ , y con la cantidad de personal con estudios de nivel de posgrado  $r = .468, p < 0.05$ ), como para la **estrategia con orientación por diferenciación** (con la cantidad de personal con estudios de posgrado  $r = .351, p < 0.05$ ).
- **Calidad** sólo para el caso de de la estrategia por costes (medido a través de la posesión de una certificación de calidad del software,  $r = .407, p < 0.05$ ).
- La **innovación** sólo para el caso de la estrategia por costes (medido a través de la cantidad de personal dedicado a actividades de I+D,  $r = .419, p < 0.05$ ).

Dado que teoría relacionada con orientación estratégica indica a que debería ser de mayor importancia para la estrategia por diferenciación las actividades de I+D (THOMPSON, 2004:154,166; JOHNSON, 2001:410), y por consecuencia, el contar con personal con estudios de posgrado, los resultados obtenidos en el análisis bivariado se complementaron con un análisis de regresión múltiple para determinar la mejor combinación lineal entre las variables del **factor recurso humano y el promedio de utilidades**. El método escogido para la inclusión de variables en el modelo de regresión fue el de introducción simultánea (*enter*). En la estimación del modelo se introdujo como variable dependiente el nivel de utilidades y como variables independientes: 1) la variable que mide la proporción de personal que cuenta con estudios licenciatura-ingeniería, y 2) la variable que mide la proporción de personal que cuenta con estudios de posgrado (maestría, especialización y doctorado).

Esta combinación de variables predicen de manera significativa el promedio de utilidades ( $F(2, 58) = 7.430, p < .05$ ); **siendo la variable de estudios de posgrado la que contribuye de manera muy significativa a la predicción del promedio de utilidades** ( $p < .01$ ). El valor de  $R^2$  corregida es de .204, lo que indica que el 20% de la varianza en el nivel promedio de utilidades es explicada por el modelo. Introduciendo como variable de control los grupos de orientación estratégica (coste y diferenciación), se encuentra que para el grupo de estrategia por diferenciación la variable de nivel de estudios de posgrado ( $F(2, 33) = 5.390, p < .01, R^2$  corregida = .201) sigue siendo muy significativa ( $p < .01$ ); mientras que para el grupo de estrategia por coste lo es la variable ( $p < .05$ ) estudios de licenciatura-ingeniería ( $F(2, 22) = 5.532, p < .05, R^2$  corregida = .274).

De manera complementaria a los resultados anteriores, se solicitó a los participantes en el estudio, a través de una pregunta abierta, que indicaran, desde su punto de vista, cuáles serían los cinco FCE para lograr que la Industria del Software de México se consolide. Se obtuvieron un total de 267 opiniones, del total de los 68

participantes.

Con las 267 opiniones recibidas se realizó una clasificación de FCE que permitiera agrupar la mayoría de éstas en un número menor de factores, obteniendo así un listado final de 26 FCE (para obtener esta clasificación se siguió parte de propuesta metodológica de CARRALI (2004)). La clasificación de FCE para lograr que la Industria del Software de México se consolide se presenta en la tabla 5.

**Tabla 5. FCE Manifestados para lograr la consolidación de la Industria Mexicana del Software**

| Factor Crítico de Éxito                               | Total de menciones | Porcentaje % | Porcentaje Acumulado |
|---|--------------------|--------------|----------------------|
| 1. Formación de recursos humanos                      | 38                 | 14.23        | 14                   |
| 2. Apoyo del gobierno                                 | 28                 | 10.49        | 24                   |
| 3. Calidad de los productos y servicios de software   | 28                 | 10.49        | 35                   |
| 4. Acceso a financiación                              | 25                 | 9.36         | 44                   |
| 5. Alianzas   | 19                 | 7.12         | 51                   |
| 6. Cultura empresarial                                | 13                 | 4.87         | 56                   |
| 7. Especialización                                    | 13                 | 4.87         | 61                   |
| 8. Generar oferta y demanda                           | 11                 | 4.12         | 65                   |
| 9. Investigación, desarrollo e innovación             | 11                 | 4.12         | 69                   |
| 10. Vinculación empresa universidad                   | 10                 | 3.75         | 73                   |
| 11. Promoción   | 8                  | 3.00         | 76                   |
| 12. Marketing   | 7                  | 2.62         | 79                   |
| 13. Acceso a nichos de mercado                        | 7                  | 2.62         | 81                   |
| 14. Acceso a tecnología de punta                      | 6                  | 2.25         | 84                   |
| 15. Acciones antipiratería y legislación informática  | 6                  | 2.25         | 86                   |
| 16. Creación de imagen                                | 6                  | 2.25         | 88                   |
| 17. Relaciones con los clientes                       | 6                  | 2.25         | 90                   |
| 18. Precio  | 5                  | 1.87         | 92                   |
| 19. Evitar prácticas desleales de negocio             | 5                  | 1.87         | 94                   |
| 20. <i>Outsourcing</i> y <i>nearshore</i>             | 4                  | 1.50         | 96                   |
| 21. Mejoras en los procesos de desarrollo de software | 4                  | 1.50         | 97                   |
| 22. Idioma inglés                                     | 3                  | 1.12         | 98                   |
| 23. Diversificación                                   | 1                  | 0.37         | 99                   |
| 24. Ambiente laboral                                  | 1                  | 0.37         | 99                   |
| 25. Apoyo al software libre                           | 1                  | 0.37         | 99                   |
| 26. Competitividad                                    | 1                  | 0.37         | 100                  |
| Total   | 267                | 100          |                      |

Fuente: Elaboración propia

Siendo los cinco FCE para lograr que la Industria del Software de México se consolide (orden dado por la frecuencia acumulada por el número de menciones):

1. Formación de Recursos Humanos
2. Apoyo del Gobierno
3. Calidad de los productos y servicios de software
4. Acceso a financiación
5. Alianzas

Retomando los cinco FCE manifestados como más importantes (Formación de Recursos Humanos, Apoyo del Gobierno, Calidad de los productos y servicios de software, Acceso a financiación y Alianzas) y comparándolos con los FCE identificados en la revisión bibliográfica (Apoyo del Gobierno, Calidad, Recurso Humano, Marketing e Innovación) se encuentra que para el caso de México tres de los cinco factores se han manifestado: **Capital Humano, Calidad y Apoyo del Gobierno**; siendo dos de ellos diferentes: Acceso a Financiación y Alianzas.

Considerando la orientación estratégica de negocio, los FCE manifestados para lograr la consolidación de la Industria del Software de México se presentan en la tabla 6 (recordando que 38 empresas fueron clasificadas como estrategia por diferenciación y 30 por coste. El orden es con base al número de menciones).

Para el caso de actividades relacionadas con innovación y marketing, en función de la orientación estratégica de la empresa, se observa cómo para las empresas clasificadas como orientación estratégica por costes se da un mayor número de menciones a las actividades de I+D como FCE para lograr que la Industria del Software de México se consolide, mientras que las diferenciadas dan mayor peso a las actividades de Marketing.

Comparando entre ambos grupos, los FCE comunes para lograr que la Industria del Software de México se consolide son: recurso humano, calidad de productos y servicios de software, apoyo del gobierno y acceso a financiación.

Tabla 6. FCE percibidos por grupo de orientación estratégica

| Diferenciación   | Coste  |
|--|--|
| <b>1. Formación de recurso humano</b>                      | <b>1. Acceso a financiación</b>                            |
| <b>2. Apoyo del gobierno</b>                               | <b>2. Formación de recurso humano</b>                      |
| <b>3. Calidad de los productos y servicios de software</b> | <b>3. Apoyo del gobierno</b>                               |
| <b>4. Alianzas</b>   | <b>4. Calidad de los productos y servicios de software</b> |
| <b>5. Acceso a financiación</b>                            | <b>5. Especialización</b>                                  |
| 6. Cultura empresarial                                     | 6. Alianzas  |
| 7. Vinculación empresa universidad                         | 7. Investigación, desarrollo e innovación                  |
| 8. Promoción   | 8. Generar oferta y demanda                                |
| 9. Especialización   | 9. Acceso a tecnología de punta                            |
| 10. Acceso a nichos de mercado                             | 10. Acciones antipiratería y legislación informática       |
| 11. Investigación, desarrollo e innovación                 | 11. Precio   |
| 12. Evitar prácticas desleales de negocio                  | 12. Cultura empresarial                                    |
| 13. Marketing  | 13. Vinculación empresa universidad                        |
| 14. Generar oferta y demanda                               | 14. Relaciones con los clientes                            |
| 15. Relaciones con los clientes                            | 15. Creación de imagen                                     |
| 16. Creación de imagen                                     | 16. Marketing  |
| 17. Acciones antipiratería y legislación informática       | 17. Promoción  |
| 18. Mejoras en los procesos de desarrollo de software      | 18. Acceso a nichos de mercado                             |
| 19. <i>Outsourcing</i> y <i>nearshore</i>                  | 19. Mejoras en los procesos de desarrollo de software      |
| 20. Idioma inglés  | 20. <i>Outsourcing</i> y <i>nearshore</i>                  |
| 21. Acceso a tecnología de punta                           | 21. Evitar prácticas desleales de negocio                  |
| 22. Precio   | 22. Idioma inglés  |
| 23. Competitividad   | 23. Apoyo al software libre                                |
| 24. Ambiente laboral                                       | 24. Competitividad   |
| 25. Diversificación  | 25. Ambiente laboral                                       |
| 26. Apoyo al software libre                                | 26. Diversificación  |

## 10. LIMITACIONES Y EVOLUCIÓN

Las limitaciones de la investigación se consideran desde el ámbito teórico y el aplicado. Desde el primero, las líneas teóricas seguidas tienen la limitación propia de la revisión bibliográfica y de la modelización de FCE, que aun cuando ya hay muchos estudios empíricos, tiene siempre un carácter contingente. Las limitaciones de la aplicación al entorno Mexicano hacen la investigación dependiente del espacio y del tiempo. Tanto el entorno cultural y geográfico de recogida de datos, como el grado de desarrollo de su economía pueden reducir la generalización del estudio a entornos de similares características.

Con los resultados obtenidos de la relación entre los FCE y la orientación estratégica de negocio se encontró una correlación significativa entre la realización de actividades de innovación y la estrategia de orientación por costes, no presentándose el mismo resultado para el grupo de orientación por diferenciación (cuando la teoría lo relacionaría más con ésta estrategia). Lo anterior llevó a identificar como principales limitaciones del estudio:

- El cuestionario aplicado no llegó a incluir la evaluación detallada de diferentes tipos de innovación (productos, procesos, radical, incremental,...).

- Si bien los resultados muestran la posible existencia de un tercer grupo de orientación estratégica (híbrida), no se logró hacer una identificación concreta de este grupo a través de las variables utilizadas en el estudio.
- Se ve necesaria la ampliación del tamaño de la muestra.

Surgiendo con ello como área de oportunidad la realización de trabajos de investigación más detallados para cada uno de los FCE identificados como significativos y su relación de manera más específica para cada grupo de orientación estratégica identificado.

Finalmente, algunas de las variables del análisis de regresión no siguen una ley de distribución normal, con lo que es otra limitante a la hora de generalizar resultados.

## 11. CONCLUSIONES

Esta investigación en su carácter de estudio exploratorio permitió identificar, a través de revisión bibliográfica cinco Factores Críticos de Éxito (FCE) para el sector de la Industria del Software: Apoyo del Gobierno, Capital Humano, Calidad, Marketing e Innovación, de los cuales en la muestra del estudio (Industria del Software de México) Capital Humano, Calidad e Innovación tuvieron estadísticamente relación significativa con la orientación estratégica de negocio, medida a través del porcentaje de utilidades.

Respecto al estudio de las estrategias genéricas para lograr ventaja competitiva en la Industria del Software se identificaron, por revisión bibliográfica, dos grandes grupos estratégicos en este sector: orientación estratégica por coste y orientación estratégica por diferenciación; en el sector objeto de estudio (Industria del Software de México) fue posible corroborar la existencia de esos dos grupos a través de la aplicación de análisis de conglomerados no jerárquico y análisis discriminante, siendo la variable productos y servicios especializados la de mayor capacidad de agrupación y discriminación entre los grupos de orientación estratégica identificados. Se encontraron, además, indicios de la posible formación de un grupo de orientación estratégica de carácter híbrido en función de la orientación estratégica de negocio, de la naturaleza del negocio (productos y/o servicios) y su orientación de mercado (sugeridos también en los trabajos de (CUSUMANO, 2004; CHUDNOVSKY, 2001; HOCH, 1999)).

En lo referente a la relación de los FCE con la orientación estratégica de negocio, de los cinco FCE identificados los que tuvieron una relación positiva y significativa con el éxito de la orientación estratégica de negocio fueron: **Capital Humano** tanto para la estrategia por orientación en costes como para la estrategia por diferenciación, siendo más significativo para las empresas de estrategia por diferenciación el contar con recurso humano con estudios de posgrado, mientras que para las empresas de estrategia por coste lo es el recurso humano con formación de licenciatura-ingeniería; **Calidad** sólo para la estrategia por costes e **Innovación** sólo para la estrategia por costes. En este último factor, generalmente la teoría relacionada con orientación estratégica e innovación apunta a que debería ser de mayor importancia para la estrategia por diferenciación, el resultado obtenido puede deberse a la posible

existencia de un tercer conglomerado: el de orientación estratégica de carácter híbrido, o bien a que se esté considerando más la innovación en el proceso, con lo que se abre la posibilidad de la realización de futuros estudios al respecto.

En los resultados obtenidos se destaca la importancia de los FCE capital humano (profesionales con estudios de posgrado) e innovación (personal dedicado a actividades de I+D), por lo que entre las recomendaciones para las empresas se encuentra la conveniencia de contratar o desarrollar personal cualificado que cubra los perfiles de investigación y/o estudios de posgrado. Igualmente se encuentra la importancia de la calidad en los procesos para las empresas que siguen estrategia de costes. Para los gobiernos queda de manifiesto la necesidad de una política intensa en formación, la percepción mayoritaria de la influencia del apoyo del gobierno que muestran los empresarios, así como de calidad y colaboración.

Otras conclusiones que este estudio aporta al sector objeto de la investigación (Industria del Software de México) son:

- A través de los resultados obtenidos con la pregunta abierta sobre cuáles son los FCE para lograr la consolidación de la Industria Mexicana del Software, se pone de manifiesto que el factor Apoyo del Gobierno, es uno de los más importantes en este aspecto.
- El sector de la Industria del Software de México es un sector con una orientación al desarrollo de software como servicio.
- Es un sector en el que la intensidad en el nivel de inversión dedicado a Investigación y Desarrollo (I+D) no está en función de la orientación estratégica hacia costes o hacia diferenciación. En este mismo rubro de I+D, se identificó que es un sector no intensivo en cuanto al número de patentes.
- A través de una pregunta abierta se identificaron cinco FCE para lograr que la industria mexicana del software se consolide: formación de recursos humanos, apoyo del gobierno, calidad de los productos y servicios de software, acceso a financiación y alianzas; que al compararlos con los FCE identificados en la revisión bibliográfica (Apoyo del Gobierno, Calidad, Recurso Humano, Marketing e Innovación) se encuentra que tres de los cinco factores manifestados por los participantes en el estudio coinciden con los identificados en la revisión bibliográfica: Capital Humano, Calidad y Apoyo del Gobierno.

Finalmente, si bien la evidencia empírica del estudio muestra que sólo tres (Capital Humano, Calidad e Innovación) de los cinco FCE identificados se relacionan con la orientación estratégica de negocio en el sector de la Industria del Software, este trabajo de investigación puede servir como base a futuras líneas de investigación relacionadas con la identificación de otras alternativas de clasificación de orientación estratégica de negocio para el sector de la Industria del Software y su relación o influencia con la productividad y los resultados económicos de las empresas de este sector. Se sugiere la realización de una investigación a nivel más detallado para cada uno de los FCE y para cada uno de los grupos de orientación estratégica identificados para medir su relación con los resultados económicos de las empresas del sector de la Industria del Software, aplicando técnicas de análisis multivariante (análisis discriminante, regresión múltiple y regresión logística, por mencionar algunas).

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecimiento especial a los representantes del programa PROSOFT de la Secretaría de Economía del Gobierno Mexicano, AMCIS y AMITI de México, así como a cada uno de los gerentes de las empresas participantes en el estudio por su valiosa colaboración, interés y disposición.

## **REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

ARORA, Ashish (2004). *The Globalization of Software: The case of the Indian Software Industry* The Software Industry Center, Carnegie Mellon University. Sloan Foundation.

ARORA, Ashish (2003). *The new exporters: the Software Industry in emerging economies*. Heinz School, The Software Industry Center, Carnegie Mellon University. [Publicado en Internet]. Disponible: [http://sccie.ucsc.edu/documents/workshops/global\\_it/2003/Arora.pdf](http://sccie.ucsc.edu/documents/workshops/global_it/2003/Arora.pdf). Accesado el: 3-4-2005.

ATHREYE, Suma S. (2004). "Role of Transnational Corporations in the Evolution of a High-Tech Industry: The Case of India's Software Industry - A Coment." *World Development*, Vol. 32, No. 3 pp: 555-560.

BARRA, Carlos (1998). "Software e Ingeniería de Software." *Revista de Marina de la Armada de Chile*, Vol. 115/842, Bimestre Ene-Feb.

BHATNAGAR, S C. & Madon, Shirin (1997). "The Indian Software Industry: moving towards maturity." *Journal of Information Technology*, Vol. 12, No. 4 pp: 277-288. ISSN: ISSN 0268-3962

BITZER, Jurgen (1997). *The Computer Software Industry in East and West: Do Eastern European Countries Need a Specific Science and Technology Policy?* (Rep. Núm.: Discussion Paper 149). Social Science Research Network.

BOEHM, Barry W. & Sullivan, Kevin J. (2000). "Software Economics: A Roadmap." *ACM (Association for Computing Machinery)*, pp: 319-343.

BOLLOW, Norbert (2004). *Market Economics of Peer-to-Peer Networks and of the Software Industry*. <http://norbert.ch/p2p.pdf> [Publicado en Internet]., Accesado el: 10-10-2004.

BOYTON, Andrew C. & Zmud, Robert W. (1984). "An Assessment of Critical Success Factors." *Sloan Management Review*, Summer 1984, pp: 19-27.

CAMPBELL-KELLY, Martin (2003). *From Airline Reservations to Sonic the Hedgehog. A History of the Software Industry*. The Massachusetts Institute of Technology Press, U.S.A. ISBN: 0-262-53262-X

CARALLI, Richard A., STEVENS, J. F., WILLKE, B. J. et al. (2004). *The Critical Success Factor Method: Establishing a Foundation for Enterprise Security Management* Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute. Tech Report CMU/SEI-2004-TR-010 ESC-TR-2004-010.

CARMEL, Erran (2003). "The New Software Exporting Nations: Sucess Factors." *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 13,4,1-6. ISSN: 1681-4835

CHOQUE, Aspiazu Guillermo (2002). *Ingeniería de Software, Principios y Conceptos*.

Universidad Mayor de San Andrés, Departamento de Ciencias de la Computación, La Paz Bolivia.

CHUDNOVSKY, Daniel; López, Andrés, & Melitsko Silvanai (2001). El Sector de Software y Servicios Informáticos (SSI) en la Argentina: Situación Actual y Perspectivas de Desarrollo. Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT), Argentina [Publicado en Internet]. Disponible: <http://www.fund-cenit.org.ar/investigaciones/publicaciones1.htm>

CUSUMANO, Michael A. (2004). The Business of Software. Free Press, U.S.A. ISBN: 0-7432-1580-X

EIToolKIT (2004). Critical Success Factors on IT. EiToolkit Enterprise Integration [Publicado en Internet]. Disponible: [http://www.eitoolkit.com/tools/general/critical\\_success\\_factors.ppt](http://www.eitoolkit.com/tools/general/critical_success_factors.ppt)

ESANE, Consultores S. C. y SECRETARÍA DE ECONOMÍA, M. (2004). Análisis de las Características de Oferta y Demanda en los Nichos de Mercado Mundial de Software y Servicios Relacionados. (Rep. Núm.: Fase 1 / Criterio 1). Secretaría de Economía, México.

ESANE, Consultores S. C. y SECRETARÍA DE ECONOMÍA, M. (2004). Perfil de la Industria Mexicana del Software y Servicios Relacionados. (Rep. Núm.: Fase 1 / Criterio 2). Secretaría de Economía, México.

HAIR, Joseph; Anderson, Rolph et al. (2005). Análisis Multivariante. (5th. Ed.) Prentice Hall. Pearson. ISBN: 84-8322-035-0

HEEKS, Richard, KRISHNA, S., NICHOLSON, B. et al. (2000). Synching or Sinking: Trajectories and Strategies in Global Software Outsourcing Relationships. (Rep. Núm.: Paper No. 9). Institute for Development Policy and Management, University of Manchester, U.K.

HEEKS, Richard & Nicholson Brian (2002). Software Export Success Factors in Developing and Transitional Economies. Institute for Development Policy and Management: Publications (web portal), The University of Manchester [Publicado en Internet]. Disponible:

[http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/publications/wp/di/di\\_wp12.htm](http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/publications/wp/di/di_wp12.htm)

HOCH, Detlev J.; Roeding, Cyriac R. et al. (1999). Secrets of Software Success. Management Insights from 100 Software Firms around the World. Harvard Business School Press, U.S.A. ISBN: 1-57851-105-4

HOOKE, Richard (1996). India's Software Industry: State Policy, liberalization and industrial development. Sage Publications, New Delhi. ISBN: 81 7036 498 1

JOHNSON, Gerry & Scholes, Kevan (2001). Dirección Estratégica 5a. Edición. (5a. Ed.) Prentice Hall, España. ISBN: 84-205-2984-2

JOHNSON, Gerry & Scholes, Kevan (1997). Dirección Estratégica. (3a. Ed.) Prentice-Hall. ISBN: 84-89660-11-5

JOHNSON, Gerry & Scholes, Kevan (2001). Dirección Estratégica. (5a. Ed.) Prentice Hall, España. ISBN: 84-205-2984-2

KHANDELWAL, Vijay y Ferguson, Jeff (1999). Critical Success Factors (CSFs) and the Growth of IT in Selected Geographic Regions. En: IEEE (Ed.), 32nd Hawaii International Conference on Systems Sciences IEEE.

KRISHNADAS, K. C. (2004). Indian Software Industry Relieved at Bush's Re-election. Electronics Supply and Manufacturing [Publicado en Internet]. Disponible: <http://www.my-esm.com/showArticle.jhtml?articleID=51202780>. Accesado el: 8-11-2004.

- KUHMALA, Harri I. (2005). "Network as a business environment: experiences from software industry". *Supply Chain Management An International Journal*, 10, 3, pp: 169-178.
- MALHOTRA, Naresh K. (2003). *Marketing Research*. En (Fourth Edition Ed.).
- MARTÍNEZ ARIAS, Rosario (1999). *El Análisis Multivariante en la Investigación Científica*. La Muralla, S.A. y Hespérides, España. ISBN: 84-7635-386-3
- MIETTINEN, Asko & Hine, Damian (2003). *From an Idea to Growth Pains: Lessons from Finnish and Australian Software Industries*. *e-Business Research Forum 2003* [Publicado en Internet]. Disponible: [http://www.ebrc.info/kuvat/miettinen\\_hine.pdf](http://www.ebrc.info/kuvat/miettinen_hine.pdf)
- MIQUEL, Salvador; Bigné, Enrique et al. (1997). *Investigación de Mercados*. McGraw-Hill, España. ISBN: 84-481-0738-1
- MOREU, Pedro (1999). *Estadística Informatizada*. Editorial Paraninfo. ISBN: 84-283-2585-5
- O'MALLEY, Eoin & O'Graman, Colm (2001). *Competitive Advantage in the Irish Indigenous Software Industry and the Role of Inward Foreign Direct Investment*. *European Planning Studies* [Publicado en Internet]. Disponible: doi:10.1080/0965431012003759
- PARDO, Antonio & Miguel, Ruiz (2005). *Análisis de Datos con SPSS 13 Base*. McGrawHill, España. ISBN: 84-481-4536-4
- PEÑALOZA BÁEZ, Marcela (2002). *La Industria del Software, una Oportunidad para México*. Universidad Nacional Autónoma de México [Publicado en Internet]. Disponible: <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/enero/software.htm>, Accedido el: 12-11-2004.
- PORTER, Michael (1982). *Estrategia Competitiva*. (18a reimpresión (1994) Ed.) CECSA, México. ISBN: 968-26-0349-8
- RADIN, Dave (1994). *Building a Successful Software Business*. O'reilly & Associates, Inc., California, U.S.A. ISBN: 1-56592-064-3
- ROCKART, John F. (1979). "Chief Executives Define Their Own Data Needs." *Harvard Business Press*, March-April 1979 pp: 81-92.
- ROCKART, John F. & Bullen, Christine V. (1981). "A Primer on Critical Success Factors." *Center for Information Systems Research, Working Paper 1220-81, No. 69* pp: 1-63.
- ROWLAND, Fytton & Sharifuddin Syed-Ikhsan, Syed (2004). "Knowledge management in a public organization: a study on the relationship between organizational elements and the performance of knowledge transfer." *Journal of Knowledge Management*, Vol. 8, No. 2 pp: 95-111.
- RUBIO, Alicia y ARAGÓN, Antonio. (2002). *Factores Explicativos del Éxito Competitivo. Un Estudio Empírico en la PyME*. *Cuadernos de Gestión*, Universidad del País Vasco, España 2[1], pp: 49-63.
- SANTESMASES, Miguel (2001). *DYANE, versión 2. Diseño y Análisis de Encuestas en Investigación Social y de Mercados*. Edit. Pirámide, España. ISBN: 84-368-1557-2
- SARABIA SÁNCHEZ, Francisco José (1999). *Metodología para la Investigación en Marketing y Dirección de Empresas*. Piramide, España. ISBN: 84-368-1342-1
- SAUNDERS, Mark; Lewis, Philip et al. (2003). *Research Methods for Business Students*. (3rd. Ed.) Pearson Education Limited, England. ISBN: 0-273-65804-2

- SCHEEL, Carlos. (2004). Caso: Descripción de la Industria del Software. Inteligencia Competitiva. EGADE, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey, México.
- SECRETARÍA DE ECONOMÍA (2004). Estudio del nivel de madurez y capacidad de procesos de la industria de tecnologías de información en el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León y el Distrito Federal y su área metropolitana Secretaría de Economía del Gobierno Mexicano.
- SPENCERSTUART (2005). Software Industry Executive Outlook 2005. (Rep. Núm.: December 2004). Software & Information Industry Association.
- TATIKONDA, Mohan & Lorence, Maia (2001). Towards Effective Software Development. A Conceptual Framework of Software Project Types, Development Processes, and Functional Outcomes. En T.Boone (Ed.), *New Directions in Supply Chain Management: Technology, Strategy and Implementation* (pp: 171-180). University of North Carolina at Chapel Hill & IBM Global Services.
- THOMPSON, Arthur & Strickland A.J. (2004). *Administración Estratégica: Texto y Casos*. (13a Ed.) McGrawHill Interamericana, México. ISBN: 007-249395-X
- WASMUND, M. (1993). "Implementing Critical Success Factors in Software Reuse." *IBM Systems Journal*, Vol. 32, No. 4 pp: 595-611.
- ZAMUDIO, Eduardo; BELLUBI, Kiran; EELMAN, Emily, et al. (2004). Promoting The Software Development Industry in Jalisco, México. A consortia-driven Model: The case of APORTIA. H. John Heinz III, School of Public Policy & Management Carnegie Mellon University U. S. A.