



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

Informe de trabajo de investigación

**Estudio Exploratorio de los Factores Críticos de
Éxito de la Industria Mexicana del Software y su
Relación con la Orientación Estratégica de Negocio**

Presentado por:

Dora Luz González Bañales

Valencia, España. Febrero de 2006.

Presentación

Este documento presenta un resumen de los resultados obtenidos en el trabajo de investigación **“Estudio de Estrategias Competitivas en el Sector de la Industria del Software. Aplicación en México”**, realizado por Dora Luz González Bañales (dogonbaa@doctor.upv.es), doctorando del programa Integración de las Tecnologías de la Información en las Organizaciones, del Departamento de Organización de Empresas de la Universidad Politécnica de Valencia, España, y profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Durango, México y dirigido por el Dr. Manuel Rodenes Adam (mrodenes@omp.upv.es) catedrático de la Universidad Politécnica de Valencia, España.

Los datos analizados fueron obtenidos a través de una encuesta en línea (Internet) aplicada en el mes de julio de 2005 gerentes de 68 empresas Mexicanas desarrolladoras de software. Los datos de contacto de las empresas se obtuvieron principalmente a través de la colaboración de los representantes del programa PROSOFT de la Secretaría de Economía del Gobierno Mexicano, de la Asociación Mexicana de la Industria de la Tecnología de la Información (AMITI) y de la Asociación Mexicana para la Calidad en la Ingeniería de Software (AMCIS) y por los mismos participantes de la encuesta.

Resumen

El sector de la Industria del Software (InSw) es un sector económico en constante crecimiento y evolución, que posee la capacidad de generar de manera continua investigaciones relacionadas no solamente con el área de tecnología y sistemas de información, sino también en el área de estrategias de negocio, y es dentro de esta última área en la que se desarrolló la presente investigación. Los objetivos perseguidos fueron conocer los Factores Críticos de Éxito (FCE) de la InSw y su relación con el éxito de la orientación estratégica de negocio.

Los FCE identificados y analizados fueron: Apoyo del Gobierno, Capital Humano, Marketing, Calidad e Innovación. Los resultados exploratorios de la investigación revelan la existencia de al menos dos grandes grupos de orientación estratégica dentro de este sector: costo y diferenciación.

Este informe contiene:

- El resumen de datos generales del sector de la InSW a nivel mundial (sección 3) y de México (Sección 4)
- El análisis de los FCE de la InSW (Sección 5)
- La metodología de trabajo utilizada (Sección 6)
- La descripción del perfil de las empresas participantes (Sección 7)
- Los FCE percibidos para lograr un crecimiento sostenido en ventas (Sección 8)
- Los FCE percibidos para que la industria del software se consolide (Sección 8)
- El Análisis del porcentaje de gastos en Investigación y Desarrollo de las empresas participantes (Sección 8)
- La relación entre los resultados obtenidos del análisis de datos del estudio y los resultados PROSOFT 2004 (Sección 9)

En lo referente a los resultados del análisis de la relación entre la orientación estratégica de negocio (medida a través de su porcentaje utilidades antes de impuestos) y los FCE de la InSw, se destacan tres FCE: **Capital Humano, Calidad e Innovación**, presentando el resto de FCE analizados una relación poco significativa, surgiendo con ello como área de oportunidad la realización de investigaciones futuras no sólo relacionadas con el tema de FCE, sino también con el área relacionada con la identificación de la orientación estratégica de negocio en el sector de la Industria del Software a través de otros indicadores o medidas de éxito empresarial.

Agradecimientos

Agradecimiento especial a cada uno de los representantes de las 68 empresas participantes en el estudio por su interés, disposición y valiosa colaboración en la realización de este estudio, así como a los representantes del programa PROSOFT de la Secretaría de Economía del Gobierno Mexicano, a los representantes y miembros de Asociación Mexicana para la Calidad en la Ingeniería de Software (AMCIS) y de la Asociación Mexicana de la Industria de las Tecnologías de la Información (AMITI) de México.

Datos para Referenciar este Trabajo

Dora Luz González Bañales. Noviembre de 2005. **Estudio Exploratorio de la Relación entre Orientación Estratégica de Negocio y los Factores Críticos de Éxito de la Industria del Software. Caso de Aplicación México.** Trabajo de Investigación realizado como requisito parcial para obtener el Diploma de Estudios Avanzados del programa doctoral Integración de las Tecnologías de la Información en las Organizaciones. Departamento de Organización de Empresas, Universidad Politécnica de Valencia, España. Director del trabajo de Investigación: Dr. Manuel Rodenes Adam.

Correo electrónico de contacto: dogonbaa@doctor.upv.es y doraglez@yahoo.com

Tabla de Contenido

SECCIÓN 1. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1.2 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.3 PRINCIPALES RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
SECCIÓN 2. TEORÍA GENERAL SOBRE FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO Y ESTRATEGIA COMPETITIVA.....	10
2.1 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO	10
2.2 ESTRATEGIAS COMPETITIVAS GENÉRICAS	10
2.3 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO Y LA ESTRATEGIA DE NEGOCIO	10
SECCIÓN 3. LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE EN EL MUNDO	12
3.1 EL SECTOR DEL DESARROLLO DE SOFTWARE Y EL MERCADO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN..	12
3.2 EL VALOR DE MERCADO DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE.....	12
SECCIÓN 4. LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE MÉXICO	14
4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA INDUSTRIA DE T.I. EN MÉXICO	14
4.2 SOBRE EL PROGRAMA PROSOFT	16
4.3 TAMAÑO DE EMPRESAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE EN MÉXICO	17
4.4 CLASIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE EN MÉXICO.....	20
4.5 ESTRUCTURA DE LA OFERTA NACIONAL MEXICANA DE SOFTWARE Y SERVICIOS RELACIONADOS	21
4.5.1 Estructura general de la oferta nacional.....	21
4.5.2 Estimación de la oferta nacional de software y servicios relacionados.....	24
4.5.3 Qué se produce	24
4.5.4 Para quién se produce.....	25
4.5.5 Cómo se vende.....	26
4.5.6 A dónde se vende.....	26
4.6 RECURSO HUMANO	27
4.7 SALARIO MENSUAL DE UN DESARROLLADOR DE SOFTWARE EN MÉXICO VS OTROS PAÍSES.....	28
4.8 DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS POR EL VOLUMEN DE VENTAS.....	29
4.9 PRINCIPALES PRODUCTOS GENERADOS Y SU DESTINO POR SECTOR ECONÓMICO	30
4.10 UBICACIÓN DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE DE MÉXICO	31
4.11 ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE EMPRESAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE EN MÉXICO	32
4.12 EMPRESAS INTEGRADORAS.....	33
4.13 FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA INDUSTRIA MEXICANA DEL SOFTWARE EN EL ÁREA DE CAPACIDAD DE PROCESOS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE	33
4.14 RESUMEN DE INDICADORES DE LA OFERTA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE MÉXICO.....	35
SECCIÓN 5. DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE	37
5.1 FACTORES DE ÉXITO COMPETITIVO.....	37
5.2 ANÁLISIS DE FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE	38
5.3 PRINCIPALES FCE IDENTIFICADOS PARA LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE	40
SECCIÓN 6. METODOLOGÍA DE TRABAJO	41
6.1 DETERMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	41
6.2 RECOLECCIÓN DE DATOS.....	42
SECCIÓN 7. PERFIL DE LAS EMPRESAS PARTICIPANTES.....	43
7.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	43
7.2 TAMAÑO DE EMPRESAS.....	43
7.3 NÚMERO PROMEDIO DE EMPLEADOS POR TAMAÑO DE EMPRESA.....	43
7.4 ANTIGÜEDAD	44

7.5	ORIGEN DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS DE LA EMPRESA	44
7.6	NIVEL DE GENERACIÓN DE EMPLEOS	45
7.7	RANGO DE VENTAS ANUALES	46
7.8	RANGO DE UTILIDADES	47
7.9	TIPO DE MERCADO QUE CUBRE	48
SECCIÓN 8. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE MÉXICO Y SU RELACIÓN CON LA ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA DE NEGOCIO		
8.1	TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DATOS	50
8.2	ANÁLISIS BIVARIADO	50
8.3	FCE RELACIONADOS CON EL CRECIMIENTO SOSTENIDO EN VENTAS Y LA ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA	52
8.4	ANÁLISIS DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO MANIFESTADOS PARA LOGRAR QUE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE MÉXICO SE CONSOLIDE	53
8.5	PORCENTAJE DE INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE I + D.....	57
SECCIÓN 9. FCE DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE Y SU RELACIÓN CON LOS RESULTADOS PROSOFT 2004.....		
65		
SECCIÓN 10. CONCLUSIONES		
66		
SECCIÓN 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
68		

Índice de tablas

Tabla 1. Perfil de la Industria del Software de México (AMITI)	17
Tabla 2. Perfil de la Industria del Software de México (SIEM).....	17
Tabla 3. Perfil de la Industria del Software de México (S.E.)	18
Tabla 4. Diversas Cifras Sobre la Estructura y Tamaño de la Oferta Mexicana de Software y Servicios Relacionados.....	23
Tabla 5. Número de Trabajadores Disponibles para Desarrollo <i>Offshore</i>	28
Tabla 6. Tabla Comparativa del Salario Mensual Medio de un Programador de Software en Varios Países	29
Tabla 7. Estructura de las Empresas de Software por Tamaño de Empresa (2003)	32
Tabla 8. Resumen de Indicadores de la Oferta Nacional de la Industria del Software en México.....	36
Tabla 9. Principales Factores del Éxito Competitivo.....	38
Tabla 10. Factores de Éxito en la Industria Mundial del Software.....	40
Tabla 11. Composición Porcentual de las Empresas Participantes	43
Tabla 12. Tamaño de Empresas	43
Tabla 13. Antigüedad de las Empresas Participantes.....	44
Tabla 14. Estadísticos Descriptivos de Rango de Ventas Anuales.....	47
Tabla 15. Estadísticos Rango de Utilidades en los Dos Últimos Años	47
Tabla 16. Nivel Promedio de Utilidades en Función de Variables de Clasificación	48
Tabla 17. Análisis de Datos Efectuados.....	50
Tabla 18. Análisis Bivariado.....	51
Tabla 19. Comparación de Medias FCE para Lograr Crecimiento Sostenido en Ventas.....	53
Tabla 20. FCE Manifestados para Lograr la Consolidación de la Industria Mexicana del Software	54
Tabla 21. Porcentaje de Gasto en Diseño de Nuevos Productos Porcentaje de Gasto en Mejoras de Procesos * Nivel de Madurez por Antigüedad	60
Tabla 22. Porcentaje de Gasto en diseño de Nuevos productos Porcentaje de Gasto en Mejoras de Procesos * Cluster para Costo y Diferenciación.....	62
Tabla 23. Porcentaje de Gasto en Diseño de Nuevos Productos Porcentaje de Gasto en Mejoras de Procesos * Tamaño de Empresa por Número de Empleados Fijos	64

Índice de figuras

Fig. 1 Estructura Porcentual del Gasto Global de T.I.C. por Segmento en el año 2002.....	12
Fig. 2 Gráfico Comparativo de Número de Empleados de la Industria del Software de México.....	18
Fig. 3 Gráfico Comparativo de Tamaño de Empresas de la Industria del Software de México.....	18
Fig. 4 Gráfico Comparativo de Porcentaje MPyMe de la Industria del Software de México	19
Fig. 5 Tamaño de Empresas y Número de Empleados de las Empresas Mexicanas Sector Industria del Software.....	19
Fig. 6 Estructura de Empresas de T.I. Pertenecientes a la AMITI. Por Rango de Ventas.....	22
Fig. 7 Estructura de Empresas por Periodos de Fundación.....	23
Fig. 8 Mercado de Software y Servicios de T.I. en México (millones de dólares).....	24
Fig. 9 Estructura de Ventas de las Empresas Líderes por Tipo de Producto y Servicio.....	25
Fig. 10 Destino De La Oferta Mexicana De T.I. Por Sector Económico.....	26
Fig. 11 Canales de Venta (porcentaje).....	26
Fig. 12 Estructura de Ventas de las Empresas Mexicanas de T.I.C. (desarrollo de software)	30
Fig. 13 Oferta de las Empresas Mexicanas de T.I.C (sector software) por Tipo de Producto y Servicio y.....	31
Fig. 14 Ubicación de las principales Empresas Desarrolladoras de Software en México	32
Fig. 15 Tipo de Negocio por Tamaño de Empresa	45
Fig. 16 Crecimiento Laboral por Tamaño de Empresa.....	46
Fig. 17 Porcentaje de Mercado que se Cubre por Tamaño de Empresa	49
Fig. 18 Comparación de Medias FCE para Lograr Crecimiento Sostenido en Ventas	52
Fig. 19 FCE Manifiestos para Lograr la Consolidación de la Industria Mexicana del Software.....	55
Fig. 20 Comparación de FCE Identificados en la Revisión de Literatura vs. FCE Manifestados en el Estudio	55
Fig. 21 Agrupación de FCE Manifiestos para lograr la Consolidación de la Industria Mexicana del Software. 56	
Fig. 22 Comparación de FCE Manifiestos entre los Grupos de Orientación Estratégica por Costos vs Orientación estratégica por Diferenciación.....	57
Fig. 23 Porcentaje de gasto en I+D en diseño de nuevos productos y antigüedad de la empresa.....	58
Fig. 24 Porcentaje de gasto en I+D para realizar mejoras en procesos y actividades de gestión.....	59
Fig. 25 Porcentaje de gasto en I+D en diseño de nuevos productos, mejoras en procesos y antigüedad de la empresa en función de su año de fundación.....	59
Fig. 26 Porcentaje de gastos en mejoras de procesos en relación a la orientación estratégica.....	60
Fig. 27 Porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos en relación a la orientación estratégica.....	61
Fig. 28 Porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos y mejoras en procesos en relación a la orientación estratégica.....	61
Fig. 29 Porcentaje de gastos en mejoras de procesos en relación al tamaño de empresa.....	62
Fig. 30 Porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos en relación al tamaño de empresa.....	63
Fig. 31 Porcentaje de gastos en mejoras de procesos y diseño de nuevos productos en relación al tamaño de empresa.....	63

Sección 1. Introducción

Las empresas que están inmersas en el sector de la Industria del Software saben que desarrollar el mejor producto o servicio de software no es suficiente para tener éxito como empresa y asegurar su permanencia en el mercado. Si bien es importante considerar el uso de la mejor plataforma tecnológica de hardware, telecomunicaciones, sistema operativo, lenguajes de programación, bases de datos y en general las mejores prácticas para el desarrollo de productos o servicios software, también lo es aplicar las mejores prácticas de marketing, ventas, gestión estratégica y finanzas, lo que indica que quienes quieran estar y permanecer en el negocio de la venta de software no sólo deben entender el cómo desarrollar el mejor producto o servicio de software, sino también el aprender y entender cómo colocarlos exitosamente en el mercado, pero sobre todo el cómo permanecer [1].

Resulta importante destacar que a pesar del rápido crecimiento del sector de la Industria del Software en todo el mundo, aún es relativamente escasa la producción académica y científica dedicada al tema desde el punto de vista de la economía [2]. Así, mientras que hay una gran cantidad de trabajos que estudian las formas de competencia, cadena de valor, dinámica de la innovación, marketing y análisis de clusters en ramas como la cerámica, textil, mueble, calzado, alimentos, automotriz y química, por mencionar algunos, aun son pocos los que hacen lo mismo con el sector de software, concentrándose la mayoría de ellos en analizar como casos de estudio el sector del software de: Estados Unidos, India, Irlanda e Israel [3-6;6-8], y en menor proporción en el caso de Latinoamérica, siendo el caso de Brasil, el más referenciado. Entre los trabajos más relevantes relacionados con la Industria del Software como negocio y desde el punto de vista de estrategia, se pueden citar los trabajos de Michael Cusumano [1], Arora Ashish [3], Norbert Bollow [9], Martín Campbell-Kelly [10], Daniel Chudnovsy [2], Barry Boehm [11], Detlev Hoch [12] y Jurgen Bitzer [13].

En lo que respecta 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 en torno a áreas como 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 relacionados con la identificación de FCE en el sector de Industria del Software [12;14-19].

1.1 Objetivos de la investigación

Basado en lo expuesto en la introducción, se identificó como área de oportunidad la realización de un estudio empírico cuyo objetivo general fuera analizar cuáles son los Factores Críticos de Éxito (FCE) del sector de la Industria del Software y su relación con en el éxito de la orientación estratégica de negocio (medida a través de su porcentaje de utilidad antes de impuestos), buscando con ello dar respuesta a dos grandes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los FCE de la Industria del Software?
- ¿Existe relación entre los FCE de la Industria del Software y la orientación estratégica de negocio de las empresas de este sector?

1.2 Alcances de la investigación

- Para la realización del estudio se tuvo como caso de estudio empresas del sector de la Industria de Desarrollo de Software de México (sin importar su tamaño, volumen de negocio, cobertura, tipo de producto/servicio...).
- Se analizan cinco FCE: Apoyo del Gobierno, Capital Humano, Calidad, Marketing e Innovación.
- Se consideró como orientación estratégica de negocio la estrategia basada en costos y la basada en diferenciación

- Para medir la relación entre los FCE y la orientación estratégica se tomó en cuenta el porcentaje de utilidades antes de impuestos
- Es importante aclarar que esta investigación no tiene que ver con la formulación de cursos de acción, evaluación por elección de estrategias ni con la implantación de las mismas, es solamente un estudio para explorar la relación de los FCE y la orientación estratégica de negocio.

1.3 Principales resultados de la investigación

Los principales resultados de la investigación muestran que:

- Las empresas participantes tienen un gasto promedio asignado a actividades de Investigación y Desarrollo (I + D) de 7.5% y la cantidad de personal dedicado a dichas actividades es en promedio de 2 personas.
- Las empresas no son intensivas en cuanto número de patentes (a pesar de que se trata de un sector donde la creatividad y la innovación son dos de los ejes que dinamizan a este sector), lo que lleva a concluir, que para el sector de la Industria del Software en México, el número de patentes no necesariamente es el mejor indicador que ayude a determinar la intensidad de innovación en este sector.
- La mayoría de las empresas participantes de la muestra (66%) desarrollan productos hechos a la medida del cliente.
- El sector dedica un promedio del 5% de sus ingresos a actividades de marketing.
- El poseer una certificación en calidad en CMM tiene mayor interés que el poseer una certificación en calidad del software de la ISO, ya que un 50% manifestó tener la intención de iniciar el proceso de certificación en CMM y un 32% el de ISO. Cuatro empresas manifestaron poseer una certificación CMM y una la certificación ISO (esto puede deberse a que la calidad sea percibida como una característica inherente y no como un valor agregado).
- El promedio de ventas del sector oscila entre el millón y tres millones de pesos anuales (aproximadamente 76,000 a 230,000 euros). Las empresas que indicaron un mayor volumen de ventas y utilidad son aquellas empresas que van más allá de su ámbito local y que tienen mayor antigüedad en el mercado.
- Es un sector joven con una media de antigüedad de nueve años. Se observa que para obtener utilidades no necesario tener mucha antigüedad en el mercado.
- Es posible identificar grupos estratégicos, para este caso hacia estrategias de costo o diferenciación (38 empresas con orientación hacia diferenciación y 30 hacia costo).
- Se presenta una correlación débil entre el personal fijo y temporal, lo cual puede deberse a la tendencia creciente que existen este sector hacia la organización virtual, la cual le puede resultar más redituable, ya que, contar con personal contratado por proyectos o de manera temporal y que incluso estén trabajando fuera de las instalaciones físicas del empresa, permite a disminuir costos, ofrecer mejores precios de mercado y por ende incrementar el nivel de utilidad. Con respecto a nuevas contrataciones, es posible que las empresas del sector de la Industria del Software en México no necesiten de contratar más personal, sino de saber cómo incrementar su productividad y dar un mayor y mejor valor agregado sus productos y servicios, es decir, que dediquen esfuerzos a incrementar la productividad por empleado.
- Es un sector donde el éxito de sus estrategias (medido por el porcentaje de utilidades) parece no depender de la especialización de su personal, ya que los resultados obtenidos indican que la innovación no necesariamente puede estar dada por la especialización o por la realización de actividades investigación y desarrollo.
- Los FCE que estadísticamente mostraron tener alguna relación significativa con la orientación estratégica de negocio son: Recurso Humano, Calidad e Innovación.
- Los FCE con respecto al crecimiento sostenido en ventas son: Calidad, Especialización, Recurso Humano, Negociación con los Clientes y Acceso a Nichos de Mercado.
- Los FCE manifestados para que la industria del software se consolide son: Formación del Recurso Humano, Apoyo del Gobierno, Calidad de los Productos y Servicios de Software, Acceso a Financiamiento y Alianzas.

Sección 2. Teoría General Sobre Factores Críticos de Éxito y Estrategia Competitiva

En esta sección se presenta una breve descripción del concepto de factores críticos de éxito y estrategia competitiva.

2.1 Factores Críticos de Éxito

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 [20-22]. Las principales fuentes a través de las cuales es posible identificar los FCE [20;21] 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 [21;23]: proporciona un soporte efectivo para el proceso de planificación, proporciona información que pueden impactar en la posición competitiva de la organización, es un concepto que es bien aceptado y recibido por la alta gerencia, ya que confían en aplicación de resultados del concepto y permite realizar y promover el proceso de análisis estructurado.

Es importante resaltar que en una misma industria, las organizaciones pueden tener el mismo grupo de factores críticos, lo que variará será la prioridad que cada empresa les de [24]. 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 [22].

2.2 Estrategias competitivas genéricas

Al enfrentarse a las cinco fuerzas competitivas (nuevos entrantes, proveedores, compradores, productos sustitutos y competidores en el sector industrial), hay tres estrategias genéricas del éxito potencial para desempeñarse mejor que otras empresas en el sector industrial [25-27]: 1) liderazgo general en costos, 2) diferenciación y 3) enfoque de alta segmentación (concentración).

A través de la revisión bibliográfica [1-3;8;9;11-13;15-18;28-33;33-51] se identificaron dos grandes grupos de orientación estratégica en la Industria del Software: costo y diferenciación, los cuales parecen no ser los únicos en este sector, ya que esta 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 (costo y diferenciación) y la naturaleza del negocio (productos y servicios) [1;2;12].

2.3 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 [27].

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 de la industria, para decirlo de otra forma, los FCE son las reglas que determinan que una empresa sea financiera y competitivamente exitosa [27].

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 [27].

Sección 3. La Industria del Software en el Mundo

En esta sección se presenta un breve resumen de datos generales de la Industria del Software en el mundo.

3.1 El sector del desarrollo de software y el mercado de las tecnologías de la información

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (T.I.C.) son, de forma general, todas aquellas tecnologías que se aplican en los procesos de generación, procesamiento, almacenamiento, transmisión y reproducción de información, y en los procesos de comunicación de cualquier índole. Estas tecnologías abarcan desde las infraestructuras, materiales de redes y equipamientos, los programas y sistemas informáticos, hasta la modelación y métodos de procesamiento y representación de datos [28].

Con respecto a la estructura porcentual del gasto global de T.I.C. por segmento en el año 2002, de acuerdo con cifras de Gartner [52] los productos de software y servicios relacionados se encuentran contabilizados en los rubros de Software y Servicios de Tecnologías de Información (T.I.), respectivamente, y representan en conjunto el 28% del gasto en T.I.C. a nivel mundial. El gasto en servicios de T.I. constituye el segundo rubro en importancia dentro del gasto global con una participación del 25%, mientras que los Productos de Software representan únicamente el 3%. Para WITSA (datos al año 2001) los servicios de T.I. representan el 21%, Software un 10% y el hardware un 18% (ver figura 1).

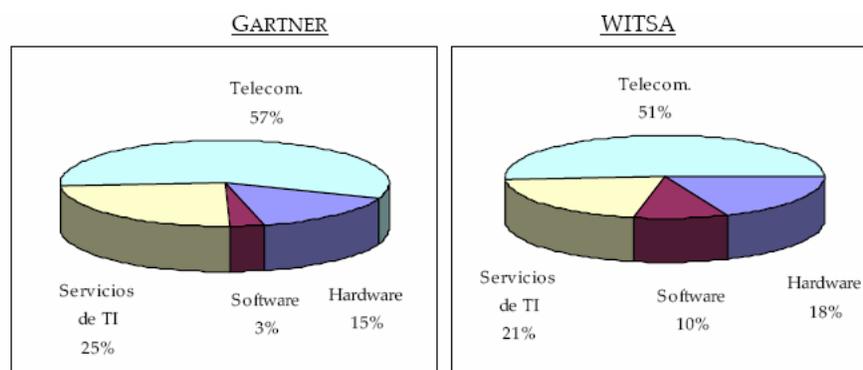


Fig. 1 Estructura Porcentual del Gasto Global de T.I.C. por Segmento en el año 2002

Fuente: “Gartner Dataquest Market Databook, September 2003 Update”, Gartner; “Digital Planet 2002”, WITSA (con datos del 2001) [52]

3.2 El valor de mercado de la Industria del Software

El hablar de una cifra concreta del valor de mercado de la Industria del Software, no es tarea sencilla, ya que no existe un dato consolidado, éste varía según la fuente consultada. De acuerdo al reporte más reciente sobre el mercado global del software (mayo 2005), publicado por la empresa DataMonitor, éste mercado a nivel global está constituido principalmente por el sector de sistemas de software y el de software de aplicación.

El **sector de software de aplicación** está compuesto por compañías dedicadas al desarrollo y producción de software de aplicaciones especializadas, ya sea para negocios o consumidores individuales. También incluye software empresarial y software técnico, así como software para aplicaciones colaborativas (excluyendo juegos de consola). El **sector de sistemas de software** incluye software dedicado a la administración y operación de bases de datos, incluyendo sistemas operativos para PC y servidores.

Algunas cifras del valor de mercado de la Industria del Software a nivel mundial son:

- **Valor de Mercado:** El mercado global de software creció un 5.5% en el año 2004, alcanzando un valor de USD\$143.7 billones [53].
- **Pronóstico de valor de mercado:** Para el año 2009, se estima que el valor de mercado del software será de USD\$183.1 billones, lo cual representará un incremento del 27.4% con respecto al año 2004 [53].
- **Actividades que crearán mayor valor de mercado:** Las actividades que crean más valor (*Core Business*) económico (nichos de oportunidad) de la Industria del Software y con mayor demanda son (HotOrigin, 2003, Citada en [28]):
 - Aplicaciones de Integración empresarial (*Enterprise Application Integration –EAI-*)
 - Herramientas basadas en XML / Componente Java
 - Aplicaciones *Wireless*
 - Telecomunicaciones (Incluido telefonía IP)
 - CRM
 - *Intelligent Content Management*
 - *Knowledge Management*
 - Sistemas de Seguridad y Pagos
 - Infraestructura *Wireless*
 - ERP
 - Multimedia
 - *E-learning*

Para la empresa DataMonitor, las áreas de mayor crecimiento son: desarrollo de software para aplicaciones *web* y seguridad en Internet, y aplicaciones CRM (*Customer Relationship Management*) [53]. Es de interés resaltar que DataMonitor en su análisis ha encontrado que las empresas del sector están viviendo un periodo de reducción de costos y de consolidación de negocio, encontrando además que los contratos a corto plazo están reemplazando a los contratos a largo plazo

- **Segmentación de mercado:** En el año 2004 el sector de sistemas de software siguió como líder en el sector, generando el 55.2% de las ventas globales de software. En términos de valor, Estados Unidos generó el 50.3% del mercado, Europa el 28.80%, Asia-Pacífico el 16% y el resto del mundo el 4.90% [53].

Sección 4. La Industria del Software de México

En esta sección se presentan las principales características de la oferta mexicana de software y servicios relacionados. Es importante destacar que los diversos análisis que hasta la fecha se han realizado en México con respecto al panorama de la industria del software, no resultan aún generalizables a toda la industria ya que cada fuente analiza sólo un subconjunto del total de empresas, por lo tanto se hace la aclaración de que lo que aquí se presenta son datos representativos, y no necesariamente significa que sean generalizables.

4.1 Antecedentes históricos de la industria de T.I. en México

El uso de la Tecnología de Información (T.I.) en México se inicia en los **años sesenta**, principalmente por parte de instituciones financieras, grandes corporativos, instituciones académicas, gobierno federal y los principales organismos descentralizados. Durante este periodo, la T.I. se utilizaba casi exclusivamente para aplicaciones administrativas y contables. A finales de ésta década, aparece la carrera de ingeniería en sistemas computacionales en las principales instituciones educativas del país: Politécnico Nacional, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Tecnológico de Monterrey. Con el egreso de los primeros profesionales en T.I., comenzó una fase de expansión del uso de ordenadores y, por consecuencia del software, el cual se incluía como parte integral en la compra del equipo [54].

La oferta estaba concentrada mayoritariamente en la empresa IBM, que en aquella época poseía más del 95% del mercado mundial y el 5% restante era cubierto entre otras marcas por: *Burroughs*, *Sperry-Univac* y *Control Data Corporation*. Todas estas empresas internacionales compartían una característica: su contribución a mantener los costos elevados por el uso de arquitecturas y sistemas operativos propietarios de cada uno de estos proveedores. Con esto, el mercado estaba controlado por las empresas oferentes, con soluciones de muy alto costo y con alcances de solución enfocados solamente a la operación administrativa básica de un grupo muy exclusivo de empresas [54].

No fue sino hasta la **década de los setenta** que se presentaron las primeras políticas gubernamentales enfocadas a T.I. en México, a través de una serie de leyes de inversión cuyo propósito era el de incrementar la autosuficiencia tecnológica, ampliando así el rol del estado como regulador y promotor de la industria y es a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), creado en 1970, que se inicia la creación de estrategias para el desarrollo tecnológico de México. A finales de esta década se presentó un fenómeno que vino a transformar esta industria: La aparición de los ordenadores personales (PC's). Con el paso del tiempo se generaron dos fenómenos fundamentales: los ordenadores dejaron de ser exclusividad de los “genios” especializados y la liberación del mercado de la dependencia de los fabricantes de equipo, gracias a la adopción de los Sistemas Abiertos, lo cual llevó a una disminución drástica de los costos de equipo y una utilización masiva de sistemas de información, lo que significó una explosión en el mercado de T.I. y su demanda correspondiente de equipo, software y profesionistas especializados en el área [54].

Es a principios de la **década de los ochenta** cuando comienzan a aparecer las primeras empresas de servicios de T.I. en México. En 1981 la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) del Gobierno Mexicano formuló el “Programa para la Promoción de la Manufactura de Sistemas Electrónicos Computacionales”. Sus objetivos básicamente eran: generar una producción local de mini y micro ordenadores, promover la exportación de ordenadores y adquirir autonomía tecnológica en esta área [54].

Las siguientes políticas se adoptaron para alcanzar dichos objetivos:

- El acceso al mercado local se limitó a compañías cuya producción se realizara de acuerdo a las normativas del plan
- Se **exigió invertir del 3% al 6% de las ventas en investigación y desarrollo**, y el promover la creación de centros de investigación y de entrenamiento

- Se estableció una proporción mínima de componentes nacionales en los productos finales.
- Las nuevas compañías en la industria podrían recibir créditos fiscales y préstamos de los fondos de desarrollo gubernamentales.

A finales de esta década, la SECOFI cambió su estrategia de protección a la industria por la de promoción al uso de Tecnologías de la Información. Así, en 1987 se les permitió a los fabricantes de ordenadores importar componentes para ensamble y operar fuera de los lineamientos del Programa.

En la **década de los noventa** el mercado se abrió a las importaciones, eliminando permisos y estableciendo como límite a los aranceles de importación un 20%. Dentro del marco del Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y Canadá, a partir de 1998 las tarifas de importación de PC's son igual a cero. En el periodo de Gobierno 1994-2000 (Ernesto Zedillo) se reconoce la importancia estratégica que la Tecnología de Información en el desarrollo económico del país y surge en el Plan de Desarrollo Informático, el cual establecía los siguientes objetivos generales [54]:

- Promover el aprovechamiento de la informática en los sectores público, privado y social del país.
- Impulsar la formación de recursos humanos y el desarrollo de la cultura informática.
- Estimular la investigación científica y tecnológica en informática.
- Fomentar el desarrollo de la industria informática.
- Propiciar el desarrollo de la infraestructura de redes de datos.
- Consolidar instancias de coordinación y disposiciones jurídicas adecuadas para la actividad informática.

En los fundamentos de dicho plan, se ponía énfasis en la carencia de especialistas informáticos certificados y suficientes para el desarrollo del mismo. Este plan no obtuvo el impacto deseado debido principalmente a dos razones: no se tenía apoyos económicos directos para dar soporte a nuevos proyectos y una coordinación muy débil entre los participantes del sector e instituciones involucradas, además de que con la liberalización del mercado se atrajeron a compañías extranjeras, principalmente en el mercado de PC's, que ocasionó que muchas compañías nacionales desaparecieran. En lo referente al mercado del software, las ventas de software empaquetado ascendieron a \$428 millones de dólares, mientras el software hecho a la medida fue de \$132 millones de dólares [50].

México ha fortalecido considerablemente sus niveles de competitividad durante los últimos cuatro años, debido principalmente a la extensa, rápida y profunda apertura a los flujos de comercio y de capital, lo que ha ejercido un efecto amplificador de las ventajas inherentes con las que ya contaba como economía, entre ellos, la disponibilidad de una fuerza de trabajo con experiencia y una posición geo-económica privilegiada, además de contar con un acceso preferencial a mercados internacionales gracias a acuerdos comerciales firmados con 32 naciones de tres continentes, lo cual le ha permitido no sólo lograr una mayor captación de inversión extranjera, sino también el penetrar en nuevos mercados, diversificar su comercio e incorporar nuevas tecnologías¹.

Si bien la Industria del Software puede representar para México una gran oportunidad económica, es al mismo tiempo un gran reto, ya que en la actualidad no es el único país que considera al sector de desarrollo de software como una oportunidad importante para generar nuevas fuentes de riqueza y empleo. Países como India, Irlanda, Israel y Brasil, por citar algunos, ya se han adelantado en el camino (tan sólo India tiene 18 años de experiencia en el sector) y se encuentran fuertemente posicionados en los mercados internacionales, y en los mercados internacionales son ellos de alguna manera los principales rivales a vencer en esta industria, lo cual implica para los nuevos entrantes el formular y poner en marcha estrategias que les permitan lograr una real ventaja competitiva en este sector.

¹ Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. <http://pnd.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=45>

En el año 2001 el gobierno mexicano declara al sector del desarrollo del software como una industria estratégica y como un área con potencial de apoyo para el crecimiento económico del país [50]. En el año 2003, considerando el rezago del mercado interno de T.I. en México, la Secretaría de Economía del Gobierno Mexicano, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, presenta su programa de competitividad sectorial para el desarrollo de la industria de software en México, llamado: PROSOFT, cuyos principales participantes son: sector privado, sector académico, organizaciones industriales y de servicios, y el gobierno estatal y federal. Los objetivos básicos que presenta el PROSOFT son [54]:

- Incrementar el nivel promedio de **gasto en tecnologías de información** respecto del **PIB** para equipararse al promedio de los países de la OCDE² (Actualmente, esa relación es de **1.4% para México** y el **promedio en esos países** de la OCDE es de **4.3%**) [55].
- Lograr una producción de software de 5,000 millones de dólares anuales para 2010
- Convertir a México en el líder latinoamericano de soporte y desarrollo de servicios basados en T.I.

4.2 Sobre el programa PROSOFT

El Programa para el Desarrollo de la Industria del Software³ (PROSOFT) tiene como objetivo general, promover el desarrollo económico nacional, a través del otorgamiento de subsidios de carácter temporal a proyectos que fomenten la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad de las empresas del sector de tecnologías de información [56].

Dentro de sus objetivos específicos se encuentran [56]:

- Contribuir a la conservación y generación de empleos formales en el sector de software y servicios relacionados
- Impulsar el nivel de capacitación de los recursos humanos de la industria de software
- Fomentar la creación de empresas de desarrollo de software y servicios relacionados⁴ y estimular el fortalecimiento de las empresas existentes
- Promover oportunidades de desarrollo productivo en el sector de tecnologías de información (T.I.)
- Fomentar la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del sector de T.I.
- Contribuir al mejoramiento de los procesos productivos de las empresas del sector de T.I.
- Fomentar la integración y fortalecimiento de cadenas productivas en el sector de T.I.
- Contribuir al desarrollo de infraestructura física y parques de alta tecnología para favorecer la integración de las capacidades técnicas, operativas y comerciales de las empresas del sector de T.I.
- Promover el desarrollo económico regional

Con respecto al impulso a la inversión productiva en el sector de T.I., los objetivos son [56]:

- Fortalecer la presencia de las empresas de desarrollo de software y servicios relacionados en el mercado
- Fomentar la integración y/o asociación empresarial de las empresas del sector de T.I.
- Facilitar el acceso al financiamiento en general a las empresas de desarrollo de software y servicios relacionados

² Organisation for Economic Co-operation and Development. <http://www.oecd.org>

³ En el Diario Oficial de la Federación del Gobierno Mexicano de fecha Febrero 2005, se define a la Industria del Software como: La suma de las empresas establecidas en México o que cuentan con inversiones productivas en territorio nacional cuya actividad principal es el desarrollo de productos y servicios de software y/o la prestación de servicios relacionados a esta actividad productiva [56].

⁴ Software: Conjunto de programas, instrucciones y procedimientos computacionales y su documentación asociada, relacionado con la operación de un sistema de procesamiento de datos. Servicios relacionados: Actividades inherentes o vinculadas al proceso de desarrollo de software y su operación, incluyendo, entre otras: capacitación, consultoría, mantenimiento, soporte, seguridad, pruebas, almacenamiento y transmisión de datos [56].

- Impulsar el desarrollo de capacidades administrativas y de estrategia comercial en los empresarios del sector de T.I.
- Contribuir a la expansión de la oferta de fuentes alternativas de financiamiento para las empresas del sector de T.I.

4.3 Tamaño de empresas desarrolladoras de software en México

México cuenta con una posición favorable para convertirse en un competidor de talla mundial en el sector del desarrollo de software, esto principalmente gracias a su ubicación geográfica, perfil demográfico y estado de desarrollo tecnológico. No obstante al evidente potencial de desarrollo, **la industria del software es apenas incipiente en México: participa con tan sólo el 0.10% del PIB** (cifras del año 2000). **Aunque no existe un censo exhaustivo de esta industria** que proporcione información exacta sobre el número de empresas de la industria mexicana del software, una muestra de 206 empresas desarrolladoras de software (realizada por AMITI) muestra el perfil actual de la industria que es mayoritariamente micro y pequeña, con un tamaño muy inferior al del promedio internacional, que es de 250 empleados (ver tabla 1) [55;57].

Tamaño	Núm. Empleados	Promedio de Empleados	Número de empresas	%
Micro	Menos de 15	7	63	31
Pequeña	De 16 a 100	60	117	57
Mediana	De 101 a 250	175	14	7
Grande	De 251 a 1,000	600	11	5
Corporativa	Más de 1,000	1,500	1	0
Total			206	100%

Tabla 1. Perfil de la Industria del Software de México (AMITI)

Fuente: AMITI. [55]

Con forme a los datos del padrón SIEM⁵ (Sistema de Información Empresarial) de la Secretaría de Economía de México el perfil sería⁶ (tabla 2):

Tamaño	Núm. Empleados	Promedio de Empleados	Número de empresas	%
Micro	1 a 10	6	102	62
Pequeña	11 a 50	22	47	28
Mediana	51 a 100	71	8	5
Grande	101 o mas	248	9	5
	Total		165	100

Tabla 2. Perfil de la Industria del Software de México (SIEM)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SIEM, Abril 2005⁷

De acuerdo a una investigación realizada sobre el nivel de madurez y capacidad de procesos de la industria de tecnologías de información de México, realizada por la Secretaría de Economía de México a través de PROSOFT en el año 2004, aplicada a 128 empresas, el perfil sería el siguiente (tabla 3) [58]:

⁵ <http://www.siem.gob.mx>

⁶ Clasificación del Sector de Servicios. De acuerdo al Diario Oficial de la Federación (DOF) del día 30 de diciembre de 2002 donde se establecen los criterios de estratificación de empresas. <http://www.contactopyme.gob.mx/tamano.asp?v=1&Lenguaje=0>

⁷ Clasificación por número de empleados de la Ley para la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresas Mexicanas [58].

Tamaño	Núm. Empleados	Promedio de Empleados	Número de empresas	%
Micro	1 a 10	5	48	39
Pequeña	11 a 50	25	53	43
Mediana	51 a 100	75	12	9.8
Grande	101 o mas	101	10	8.2
	Total		123	100

Tabla 3. Perfil de la Industria del Software de México (S.E.)
Fuente: Secretaría de Economía [58]

La comparación de ambas fuentes se muestra en las siguientes figuras (Fig. 2 y 3):

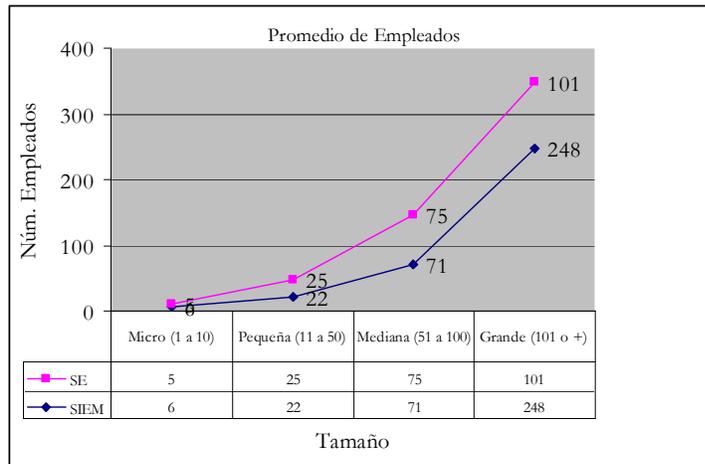


Fig. 2 Gráfico Comparativo de Número de Empleados de la Industria del Software de México
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Secretaría de Economía (2004) y el Sistema de Información Empresarial SIEM (2005) del gobierno mexicano.

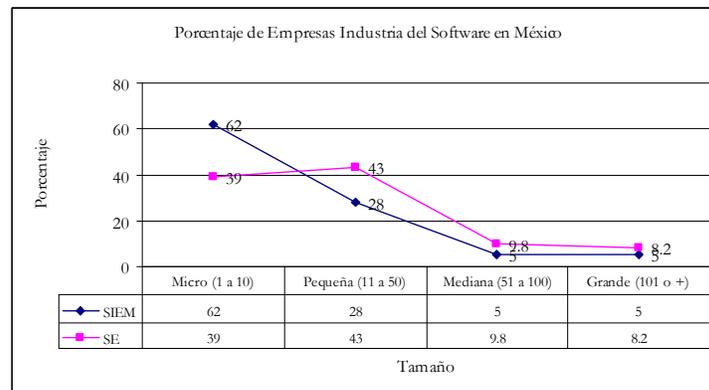


Fig. 3 Gráfico Comparativo de Tamaño de Empresas de la Industria del Software de México
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Secretaría de Economía (2004) y el Sistema de Información Empresarial SIEM (2005) del gobierno mexicano.

Tomando las cifras del estudio realizado por la Secretaría de Economía (2004), el 91.8% de las empresas de la industria del software son micro, pequeña y mediana empresas (MPyMEs) [54;58] y de acuerdo al padrón SIEM sería el 95% (ver Fig. 4), con lo cual ésta clasificación por tamaño de empresas es similar a la composición que presenta la estructura industrial de México.

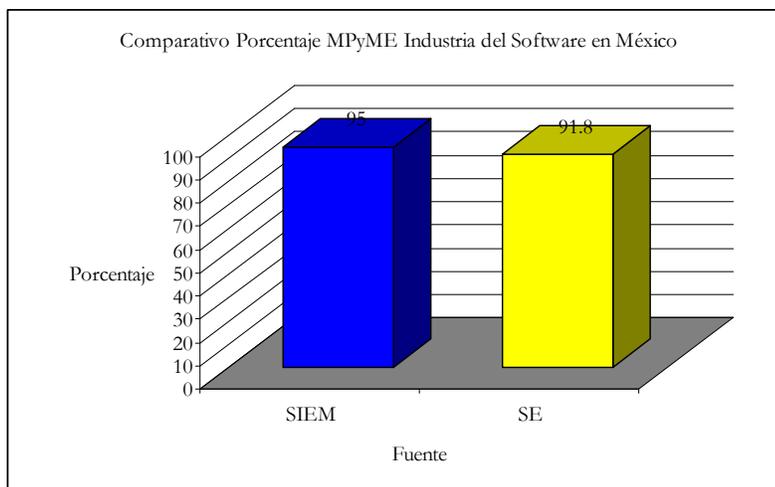


Fig. 4 Gráfico Comparativo de Porcentaje MPyMe de la Industria del Software de México
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Secretaría de Economía de México y el Sistema de Información Empresarial del gobierno mexicano.

De acuerdo a un estudio realizado por la Secretaría de Economía en el año 2004, el 75% de la Industria del Software y Servicios Relacionados tiene 20 empleados o menos, y cerca del 46% tienen 1 a 10 empleados. Las empresas grandes que cuentan con más de 100 empleados representan sólo el 6.6% (ver figura 5) [54]

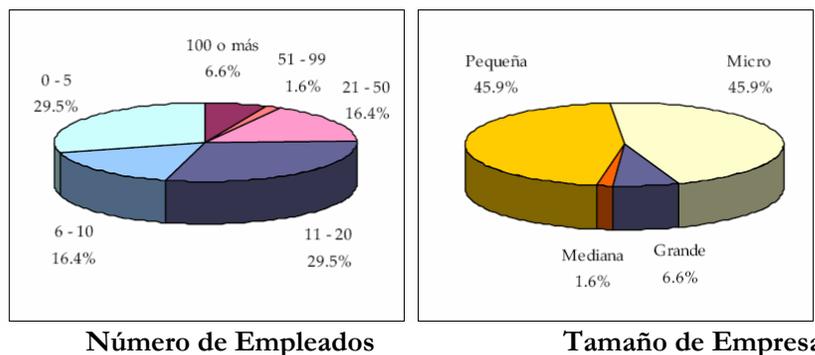


Fig. 5 Tamaño de Empresas y Número de Empleados de las Empresas Mexicanas Sector Industria del Software
Micro: 1-10 empleados; Pequeña: 11-50; Mediana: 51-100; Grande: más de 100.
Fuente: Esane Consultores [54]

Entre los estudios regionales que describen las características de la oferta mexicana de software y servicios relacionados, destacan los realizados por las empresas LEVANTA y BINARY en tres de las principales plazas de producción en el país: Distrito Federal y área Metropolitana, Zona Metropolitana de Monterrey, y el estado de Jalisco.

El estudio realizado por la empresa LEVANTA (total de 123 empresas: 77 en el Distrito Federal y 46 en Monterrey) sobre el nivel de madurez y capacidad de procesos de la industria de tecnologías de información (T.I.), por número de empleados, la encuesta revela que el 82% de las empresas se pueden considerar como

micro o pequeñas empresas [54].

Para el caso del estado de Jalisco, en el año 2001, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco (COECYTJAL) encargó a la empresa BYNARY GROUP y al Centro de Estudios de Opinión de la Universidad de Guadalajara llevar a cabo un censo con el objetivo principal de evaluar la madurez de las empresas de desarrollo de tecnologías de información para el estado de Jalisco. El censo reportó un total de 61 empresas, de las cuales el 87% se podría considerar micro y pequeñas empresas debido a que emplean a 50 trabajadores o menos [54].

4.4 Clasificación de la Industria del Software en México

El programa PROSOFT considera como empresas del sector de T.I., y por ende de la industria de software y servicios relacionados, las que realizan como actividad económica alguna de las siguientes (englobadas en dos grandes sectores: Desarrollo y Servicios) [56]:

- Desarrollo de software empaquetado
- Desarrollo de software de sistema y herramientas para desarrollo de software aplicativo
- Desarrollo de software aplicativo
- Servicios de consultoría de software
- Servicios de mantenimiento y soporte de sistemas computacionales
- Servicios de análisis de sistemas computacionales
- Servicios de diseño de sistemas computacionales
- Servicios de programación de sistemas computacionales
- Servicios de procesamiento de datos
- Servicios de diseño, desarrollo y administración de bases de datos
- Servicios de implantación y pruebas de sistemas computacionales
- Servicios de integración de sistemas computacionales
- Servicios de mantenimiento de sistemas computacionales y procesamiento de datos
- Servicios de seguridad de sistemas computacionales y procesamiento de datos
- Servicios de análisis y gestión de riesgos de sistemas computacionales y procesamiento de datos
- Procesos de negocio relacionados con sistemas computacionales y comunicaciones
- Servicios de valor agregado de análisis, diseño, desarrollo, administración, mantenimiento, pruebas, seguridad, implantación, mantenimiento y soporte de sistemas computacionales, procesamiento de datos y procesos de negocio
- Servicios de capacitación, consultoría y evaluación para el mejoramiento de la capacidad humana, aseguramiento de la calidad y de procesos de las empresas del sector de T.I.

Algunos estudios que se han realizado en el sector de la Industria del Software de México se han basado, para efectos de categorizar al sector, en cuatro grandes categorías con base en el *North American Industry Classification System* (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte), las dos primeras se refieren a empresas de desarrollo de software y las dos restantes a empresas de servicios relacionados, y estas se subclasifican de la siguiente manera [58]:

Categoría 1. Servicios de programación de cómputo a la medida

Esta categoría incluye empresas dedicadas primordialmente a escribir, modificar, probar e implementar software que cumpla con los requerimientos específicos de un cliente bajo contrato, con las siguientes subclasificaciones:

- Desarrollo a la medida
- Personalización de aplicaciones de software



- Desarrollo “*Offshore*” (maquila)
- Mantenimiento y soporte de sistemas de software
- Subcontratación de operadores (*Manpower*)

Categoría 2. Software empaquetado

Empresas dedicadas al diseño, desarrollo y producción de software empaquetado, incluyendo la documentación para la instalación del software y la capacitación a usuarios. Con las siguientes subclasificaciones:

- Software estándar
- Software empresarial

Categoría 3. Servicios de integración e implementación de sistemas

Empresas dirigidas a la planeación y diseño de sistemas de cómputo que integran tecnologías de hardware, software y comunicaciones, así como su implementación. Con las siguientes subclasificaciones:

- Integradores
- Implementadores
- Consultores de T.I.

Categoría 4. Servicios de administración y operación de T.I.

Empresas dedicadas a la administración de sistemas de operación de infraestructura de T.I. de terceros. Con las siguientes subclasificaciones:

- Operadores de T.I.
- Proveedores de servicios
- Capacitación y entrenamiento

4.5 Estructura de la oferta nacional mexicana de software y servicios relacionados

Caracterizar la oferta de la industria nacional de software y servicios relacionados no es tarea sencilla principalmente por dos razones [54]:

- El último censo disponible sobre esta industria data de 1998.
- Los datos de fuentes como WITSA⁸, IDC y Gartner, sólo proporcionan información sobre aspectos de la **demand**a. Los reportes de ventas de estas fuentes no distinguen entre el software y servicios realizados en México y aquellos que no son producidos en el territorio nacional.

4.5.1 Estructura general de la oferta nacional

Para lograr una mejor caracterización de la industria del software y servicios relacionados (considerando: nichos de mercado, tipo de producto o servicio, porcentajes de venta, estructura de costos y canales de venta), la Secretaría de Economía de México llevó a cabo en el año 2004, a través de la empresa ESANE Consultores,

⁸ World Information Technology and Services Alliance (<http://www.witsa.org/>)

un estudio⁹ para realizar la descripción y diagnóstico de la oferta nacional de software y servicios de T.I., acotando el universo de empresas de dicho estudio de la siguiente manera [54]:

- De acuerdo con la clasificación de Gartner, la definición de “Software y Servicios de T.I.” incorpora actividades que van más allá del desarrollo de software. Rubros como “Desarrollo e Integración”, que otras clasificaciones consideran como **Software**, es definido bajo la clasificación de Gartner como **Servicio de T.I.**
- Los términos “oferta nacional”, “oferta mexicana”, “industria nacional” o “industria mexicana”, son aquellas empresas establecidas dentro del territorio mexicano, las cuales pueden o no pertenecer a alguna filial extranjera.

Si bien es cierto que existe un alto potencial para la industria mexicana de software y servicios relacionados, diversos indicadores muestran que **ésta es aún incipiente** [54]:

- De acuerdo con cifras de IDC, el **gasto** total en **productos de software** en México durante 2003 fue cercano a los \$800 millones de dólares, sin embargo, sólo una fracción de esta demanda fue satisfecha por productos desarrollados en el país. Fuentes como NASSCOM y el Departamento de Comercio de Estados Unidos señalan que hasta un **90% del software empaquetado que se vende en México es cubierto por importaciones.**
- El **volumen de importaciones se debe, al menos en parte, al elevado número de empresas de origen extranjero que abastecen el mercado con software desarrollado en otros países.** El directorio de miembros de la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI), representativo de las empresas con mayores ventas, muestra que las empresas filiales de extranjeras representan alrededor del 30% de sus agremiados, pero llevan a cabo alrededor del 75% de las **ventas** de las empresas que pertenecen a la asociación (Ver Fig. 6).

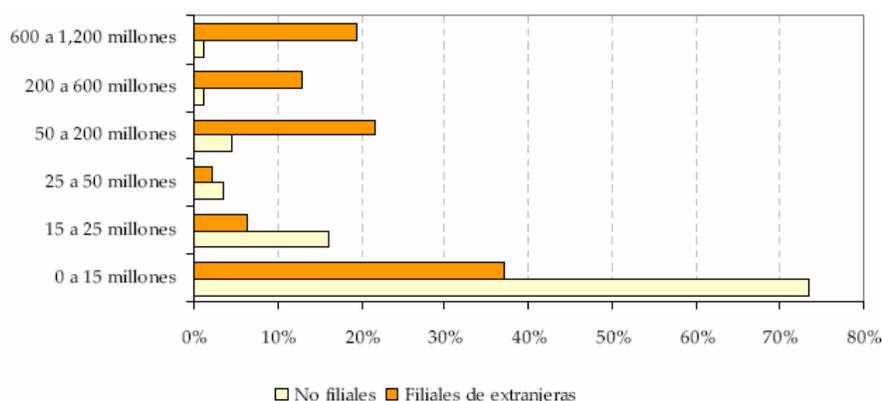


Fig. 6 Estructura de Empresas de T.I. Pertenecientes a la AMITI. Por Rango de Ventas
Fuente: Esane Consultores [54]

⁹ Destacan los estudios realizados por las empresas: ESANE Consultores, BINARY y LEVANTA, y se complementan con información de fuentes como IDC, Gartner y OCDE.

- Diferentes fuentes estiman que el gasto total de **Servicios de T.I.** en México tuvo el siguiente comportamiento:
 - IDC (2003): \$1,965 millones de dólares
 - SELECT (2002): \$1,898 millones de dólares
 - WITSA (2001): \$1,867 millones de dólares
- NASSCOMM estima que más del 90% de los Servicios de Desarrollo e Integración se realizan en México. De acuerdo con ESANE, los Servicios de Desarrollo e Integración representan el 74% de los servicios profesionales y el 43% del total de los servicios de T.I. en México.
- Según estimaciones de ESANE sobre del número total de empleados y empresas de la industria, basándose en datos de LEVANTA y BINARY, y que incluye rubros tales como Mantenimiento y Soporte de Software y Hardware, **el número total de empresas de la industria mexicana del software podría ser de alrededor de 1,500**, donde laborarían **un total de 61,800 empleados**.
- Una muestra de 70 empresas (principalmente desarrolladoras de software) indica que la industria nacional es relativamente joven. Más del 40% de estas empresas fueron creadas a partir de año 2000, y más de 60% tiene menos de 10 años (ver Fig. 7).

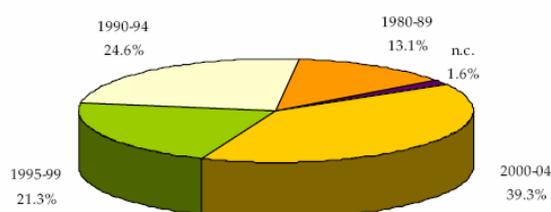


Fig. 7 Estructura de Empresas por Periodos de Fundación
Fuente: Esane Consultores [54].

En la tabla 4 se resumen los principales resultados de la estimación de la estructura y el tamaño de la industria mexicana de software y servicios de T.I. [54]

Rubro	Tipo de oferta	Año	\$ Dólares
Oferta ¹	Software y servicios de T.I.	1998	1,585,575,000
Oferta ²	Software	2003	120,000,000
Oferta ²	Servicios de T.I.	2003	1,760,000,000
Oferta ³	Software de empresas mexicanas no afiliadas a extranjeras	2003	99,000,000
Oferta ³	Servicios de T.I. de empresas mexicanas no afiliadas a extranjeras	2003	286,000,000
			Número
Empresas ¹	Software y servicios de T.I.	1998	2,095
Empresas ²	Software y servicios de T.I.	2003	1,500
			Número
Empleados ¹	Software y servicios de T.I.	1998	37,448
Empleados ²	Software y servicios de T.I.	2003	61,900
Empleados ²	Software y servicios de T.I. de empresas mexicanas no afiliadas a extranjeras	2003	8,200

Tabla 4. Diversas Cifras Sobre la Estructura y Tamaño de la Oferta Mexicana de Software y Servicios Relacionados

Fuente: estimación de ESANE Consultores basándose en datos de LEVANTA, BINARY e INEGI.

- 1) Clase de actividad 951004 “Servicios de Análisis de Sistemas y Procesamiento Informático”, Censos Económicos 1998, INEGI. 2) Estimado con base en datos de BINARY, LEVANTA e INEGI 3) Encuesta de ESANE Consultores

4.5.2 Estimación de la oferta nacional de software y servicios relacionados

Con datos correspondientes al cuarto trimestre de 2003, IDC estima que el gasto en el mercado mexicano de software y servicios de T.I. habría alcanzado en el año 2003 unos 2,759 millones de dólares, los cuales se integran por un gasto de 794 millones de dólares en Productos de software (Infraestructura y Aplicaciones), y de 1,965 millones en Servicios de T.I. [54].

Según datos del mismo IDC (OECD 2002), las ventas totales en este mercado han crecido a tasas de 16.2% anual desde 1987 y de 15.2% anual desde 1995, y estima que crecerá a una tasa anual de 8.3% durante el periodo 2003-2006 (6.8% en software y 8.9% en servicios de T.I.) (ver Fig. 8).

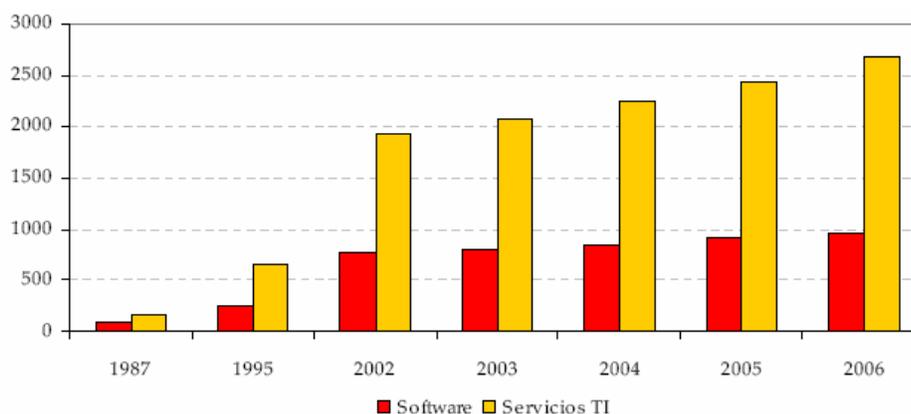


Fig. 8 Mercado de Software y Servicios de T.I. en México (millones de dólares)
Fuente: Esane Consultores [54]

Otras fuentes como WITSA y Nasscom, presentan en sus estudios estimaciones sobre el tamaño del mercado mexicano de software, pero todas tienen su fuente original en IDC. Es importante hacer notar que las cifras de IDC reflejan las ventas totales realizadas en el mercado mexicano, pero no la producción realizada por las empresas nacionales que indique el valor de la oferta mexicana en esta industria. En este contexto, una posibilidad para obtener un aproximado de la oferta de la industria nacional podría ser utilizar la identidad de la demanda aparente, sin embargo, las fuentes oficiales ofrecen poca información sobre las exportaciones e importaciones de software. En particular, el INEGI no cuenta con estadísticas desagregadas de la balanza comercial para esta actividad [54].

4.5.3 Qué se produce

La oferta de la industria mexicana está muy orientada hacia la provisión de Servicios de T.I. [54]:

- Según revelan datos de 73 empresas provenientes de las encuestas de Secretaría de Economía y ESANE Consultores, el **84% de las empresas encuestadas genera servicios de Desarrollo e Integración**, el 81% ofrece servicios de Consultoría, y el 70% realiza servicios de Mantenimiento y Soporte de Software
- La estructura de las ventas¹⁰ (que a diferencia de la variable anterior toma en cuenta el tamaño de cada empresa) revela que las capacidades de la oferta mexicana se concentran en los Servicios de Desarrollo e Integración, Mantenimiento y Soporte de Software, y Mantenimiento y Soporte de Hardware (ver figura 9). Un segundo grupo de productos y servicios que ofrece la industria son:

¹⁰ Estructura que presenta un grupo de empresas que concentran el 86% de las ventas totales de la industria.

Servicios de Consultoría; desarrollo de Aplicaciones de Interacción con el Cliente y Soporte de Operaciones y Enlace con Proveedores, y Desarrollo de Aplicaciones y *Middleware*.

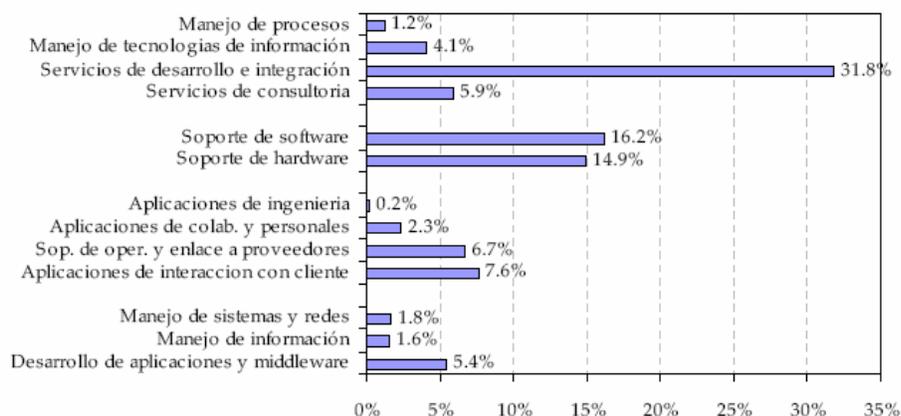


Fig. 9 Estructura de Ventas de las Empresas Líderes por Tipo de Producto y Servicio
(Porcentaje De Las Ventas Totales)
Fuente: ESANE Consultores [54]

- Las características de oferta de las empresas líderes no difieren de manera importante de las observadas para el conjunto de la industria, según revela la encuesta de ESANE Consultores aplicada a 19 de las principales empresas nacionales no afiliadas a extranjeras. Para éstas empresas, los **servicios de Integración y Desarrollo**, y en general los servicios de T.I., representan el grueso de las ventas.

Un hallazgo importante del estudio fue identificar que aún cuando la mayoría de las empresas han adoptado algún tipo de modelo para incrementar la calidad y eficiencia de sus procesos para producir mejores productos y ofrecer mejores servicios, éstas **escasamente recurren a la certificación, sólo en los casos en que se le percibe como una herramienta para exportar**. La certificación individual de programadores, por su parte, es relativamente más frecuente [54].

El estudio encontró que en México, salvo en algunas licitaciones de gobierno, la certificación no constituye un requisito indispensable para que a las empresas se les adjudique el desarrollo de proyectos, y que buena parte de las empresas que exportan tampoco deben acreditar certificación con sus clientes. Por ello, aunque muchas empresas siguen en la actualidad modelos de procesos, pocas empresas han enfrentado los altos costos de certificarse.

4.5.4 Para quién se produce

En cuanto a la orientación de la oferta por sector económico, se observa que la mayoría de las empresas encuestadas tanto por Secretaría de Economía como por ESANE Consultores, enfocan sus productos y/o servicios a 4 sectores fundamentalmente: Manufactura, Servicios Financieros, Gobierno y Comunicaciones (ver Fig.10). La menor abundancia de oferta se observa en los sectores de Servicios de Salud y Educación [54].

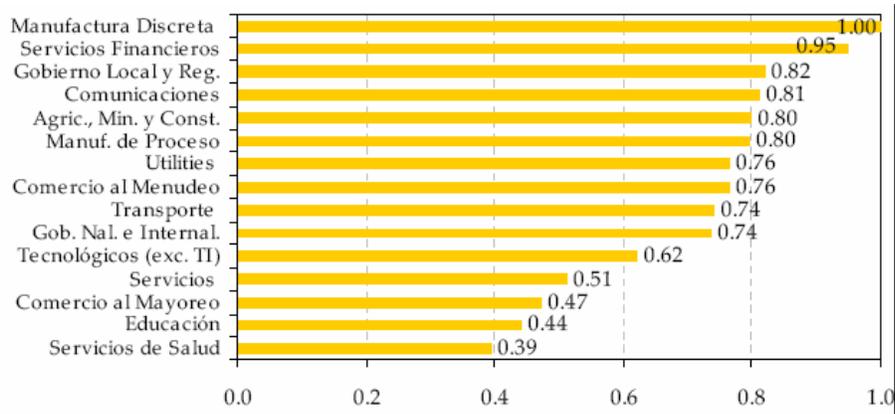


Fig. 10 Destino De La Oferta Mexicana De T.I. Por Sector Económico
(Empresas encuestadas que abastecen al sector; índice ponderado por ventas)
Fuente: ESANE Consultores [54].

4.5.5 *Cómo se vende*

La tendencia de las empresas líderes del sector de la industria del software de México, al realizar la mayor parte de sus ventas mediante la oferta de servicios, provoca que sus canales de venta se encuentren sesgados hacia métodos de venta directos (ver Fig.11), donde generalmente el proceso es el siguiente: se busca el contacto con la empresa, se realiza una presentación y posteriormente se da un diagnóstico de las necesidades informáticas de las empresas [54].

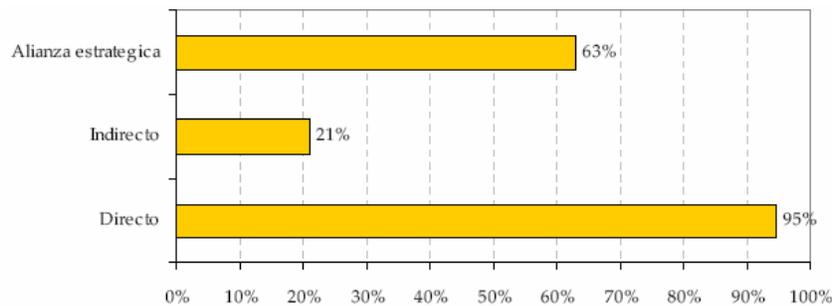


Fig. 11 Canales de Venta (porcentaje)
Fuente: Esane Consultores [54].

4.5.6 *A dónde se vende*

El estudio realizado por la Secretaría de Economía, en lo referente a las exportaciones, se encontró que 27 de las 70 empresas encuestadas destinan parte de sus ventas al extranjero (incluyendo la exportación intra-firma o mediante alguna filial de empresa extranjera en México) [54].

Al analizar el destino de las exportaciones por región, se observa que del total de empresas encuestadas 18 empresas exportan a Estados Unidos, 7 a Sudamérica, 6 a Centroamérica y el pequeño segmento restante se divide entre Europa Occidental, Europa Oriental y Asia.

Como respuesta ante estos requerimientos de la industria desarrolladora de software nacional, Bancomext¹¹ diseñó un programa de apoyo integral básicamente en dos vertientes [54;55]:

Vertiente	Objetivo específico	Mercados
Desarrollo de Exportadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilitar el acceso de empresas desarrolladoras de aplicaciones a la medida a mercados regionales en los Estados Unidos. ▪ Instrumentar proyectos de exportación que permita a las empresas desarrolladoras de aplicaciones empaquetadas incursionar en el mercado latinoamericano. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ California ▪ Texas ▪ Florida ▪ Guatemala ▪ Costa Rica ▪ Colombia ▪ Venezuela
Alianzas Estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promover alianzas estratégicas con empresas del exterior que aporten conocimiento, tecnología y mercados en las áreas de desarrollo de aplicaciones y software empaquetado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Texas ▪ California

Si bien **el tamaño de la empresa no parece ser un factor determinante para exportar**, las empresas de mayor tamaño tienen una mayor propensión a la exportación. El 60% de las empresas grandes y medianas encuestadas por la Secretaría de Economía realizan exportaciones; sólo el 21.4% de las microempresas encuestadas exportan.

Con respecto a la relación exportaciones y certificaciones de calidad, la mayoría de las empresas han adoptado algún tipo de modelo para incrementar la calidad y eficiencia, pero recurriendo **escasamente a la certificación**, y sólo existe interés en obtener algún tipo de certificación, porque se percibe que en los próximos años ésta se convertirá en una práctica cada vez más común y porque existe conciencia de que para posicionar a la industria mexicana en el exterior, la certificación constituye, si no un requisito, por lo menos una buena carta de presentación que la competencia de otros países.

4.6 Recurso Humano

Una vez perfiladas las principales características de la oferta mexicana de software y servicios relacionados, es necesario abordar algunos aspectos que influyen de manera directa sobre la capacidad de esta industria para crecer y competir a nivel global. En particular, la existencia de abundante mano de obra, calificada y a buen costo, así como la disponibilidad de infraestructura tecnológica de calidad y costo competitivos, son condiciones fundamentales para proyectar con éxito a la industria nacional (en condiciones de mercado) [54].

Respecto al factor recurso humano, existe evidencia de que este recurso en el sector T.I.C. continúa fluyendo al mercado laboral a tasas relativamente elevadas, sin embargo **existe un problema en la calidad de los egresados** que provoca que las empresas tengan que incurrir en un **costo adicional de entrenamiento equivalente al 8% del presupuesto anual de las empresas**:

A continuación algunas cifras con respecto al recurso humano disponible para el sector:

- El número de alumnos matriculados en las áreas académicas relacionadas con las T.I.C. ha crecido significativamente durante los últimos años. Actualmente, la matrícula en dicha área en los niveles técnico y licenciatura rebasa el medio millón de estudiantes, lo que representa poco menos del 20% de la matrícula nacional total en todas las áreas de conocimiento.
- A nivel licenciatura, el número de alumnos inscritos en programas afines a las T.I.C. se ha multiplicado poco más de ocho veces en los últimos 15 años, superando los 177 mil estudiantes en el ciclo escolar 2001-2002. En consistencia con el creciente volumen de alumnos matriculados, el

¹¹ <http://www.bancomext.com/Bancomext/portal/portal.jsp?parent=8&category=412&document=2568>. Mayo 2005.

número de egresados de licenciaturas en T.I.C. en México también se ha incrementado, de algunas decenas a principios de los setenta, a cerca de 18 mil en el ciclo 2001-2002

- En los programas de nivel técnico, actualmente existen poco más de 360 mil alumnos matriculados en áreas relacionadas con las T.I.C., lo que representa el 30% de la matrícula total en ese nivel.

Si bien la cantidad de profesionales disponibles es relevante, su calidad es aún más importante para determinar las fortalezas y debilidades de la oferta nacional de productos y servicios de software. De acuerdo con información recabada por la encuesta de ESANE para el caso de las empresas líderes, el personal de nuevo ingreso en las áreas de desarrollo de las empresas debe recibir entrenamiento por un periodo que varía entre 15 días y 6 meses, debido a que no cuenta con el perfil requerido para integrarse de inmediato a las labores productivas de la industria. A decir de los encuestados, la falta de adecuación de los programas académicos a las necesidades de la industria, así como la excesiva regulación laboral y la elevada carga social de la planta laboral, se han traducido en una baja competitividad de la mano de obra mexicana en esta industria [54].

Con respecto al número de trabajadores disponibles para desarrollar software para exportación (*offshore*), las cifras son las siguientes (ver tabla 5) [46]:

País	Número de programadores (en miles)
India	541
Irlanda	30
China	25
Filipinas	15
Rusia	15
Israel	10
México	6

Tabla 5. Número de Trabajadores Disponibles para Desarrollo *Offshore*
Fuente: Sinclair [46]

4.7 Salario Mensual de un Desarrollador de Software en México vs Otros Países

La mano de obra mexicana en el área de las T.I.C. se percibe como relativamente cara con relación a otros países ver tabla 6[46].

País	Salario mensual promedio (2005)
Filipinas	\$283
Turquía	\$438
Tailandia	\$510
India	\$570
Malasia	\$736
Colombia	\$875
China	\$899
Brasil	\$933
Emiratos Árabes Unidos	\$1,508
Sudáfrica	\$1,558

Singapur	\$1,616
México	\$1,865
Corea	\$2,183
Italia	\$2,220
España	\$2,480
Bélgica	\$2,714
Nueva Zelanda	\$2,743
Australia	\$3,159
Canadá	\$3,166
Japón	\$3,166
Israel	\$3,333
Suecia	\$3,408
Finlandia	\$3,417
Holanda	\$3,483
Francia	\$3,532
Irlanda	\$3,532
Reino Unido	\$4,117
Noruega	\$4,178
Estados Unidos	\$4,416
Alemania	\$4,634
Hong Kong	\$5,055
Suiza	\$5,480

Tabla 6. Tabla Comparativa del Salario Mensual Medio de un Programador de Software en Varios Países
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos de PayScale.com: <http://www.payscale.com/countries.asp?aid=6837&raname=SALARY>.
 Consultado en Julio 2005.

De acuerdo con la encuesta realizada por ESANE (2004), el costo salarial promedio de un programador en México se ubica alrededor de los 15,429 pesos al mes (aproximadamente USD\$1,400), es decir cerca de 17 mil dólares al año (13,500 euros).

4.8 Distribución de las empresas por el volumen de ventas

En cuanto a la distribución de las empresas por el monto de sus ventas, se observa que cerca del 70% de las empresas encuestadas realizaron ventas anuales menores a los 10 millones de pesos (892,060 dólares¹²) en el 2003. En contraste, las empresas que alcanzaron ventas superiores a los 15 millones de pesos (1'338,090 dólares) representan un 13% de las empresas encuestadas. Se observa también una importante concentración de los ingresos en las empresas relativamente más grandes, ya que el 67% de las ventas acumuladas de las empresas encuestadas fue realizado a través de empresas con ventas individuales superiores a los 15 millones de pesos. En contraste, las empresas con ventas individuales menores a 10 millones de pesos (que, constituyen el 70% de las empresas), participaron con menos del 20% de las ventas totales (Ver Fig. 12)[54].

¹² Tipo de cambio promedio en 2003: 1 dólar = 11.21 pesos. Dato histórico de www.banamex.com

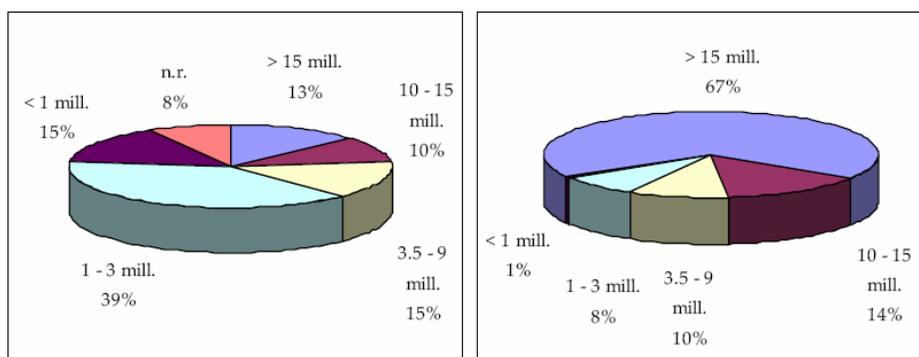


Fig. 12 Estructura de Ventas de las Empresas Mexicanas de T.I.C. (desarrollo de software)

Fuente: Esane Consultores [54]

4.9 Principales productos generados y su destino por sector económico

La oferta de la industria mexicana del software está muy orientada hacia la provisión de Servicios de T.I. De acuerdo a un estudio realizado por la Secretaría de Economía (2004) el 79% de las empresas encuestadas ofrecen servicios de Desarrollo e Integración, el 77% ofrece servicios de Consultoría, y el 64% ofrece servicios de Mantenimiento y Soporte de Software. Le siguen en importancia la oferta de productos para el manejo de información y para el soporte de operaciones y enlace con proveedores con 52%. Entre las actividades menos desarrolladas por las empresas encuestadas, se encuentra la producción de aplicaciones para colaboración y personales con un 15%, servicios de mantenimiento y soporte de hardware 15%, y desarrollo de aplicaciones *Middleware* el 3% de las empresas [54].

En cuanto al destino por nicho económico de los productos y servicios ofrecidos por las empresas encuestadas, se observa que la mayor incidencia se concentra en Comercio al Menudeo (70% de las empresas generan oferta para este sector); Agricultura, Minería y Construcción (64% de las empresas atienden este sector); Gobierno Local y Regional (64%); Manufactura Discreta (61%) y Servicios Financieros (61%). El sector para el cual se tiene la menor incidencia de empresas oferentes es el de Servicios de Salud, con 34%.

Si se conjuntan las características de la oferta por tipo de producto y servicio con su destino, se aprecia con mayor claridad que las empresas reflejan una **industria relativamente orientada a los servicios de T.I.** Como se muestra en la figura 13, más del 50% de las empresas desarrollan Servicios Profesionales para los sectores de Comercio al Menudeo, Agricultura, Gobierno Local, Servicios Financieros, Manufactura Discreta y Servicios. En este rubro de actividad (Servicios Profesionales) se concentra la mayor incidencia de oferta por parte de las empresas encuestadas

	Productos de Software		Servicios de TI	
	Software de Infraestructura	Software de Aplicaciones	Mto. y Soporte de Producto	Servicios Profesionales
Comercio al Menudeo	43	48	41	62
Agricultura, Minería y Construcción	36	34	38	56
Gobierno Local y Regional	43	30	36	56
Servicios Financieros	41	34	38	52
Manufactura Discreta	38	30	33	54
Servicios	30	28	30	51
Manufactura de Proceso	33	34	28	49
Comercio al Mayoreo	30	39	33	48
Transporte	30	26	31	39
Educación	30	30	26	41
Utilities	31	28	26	43
Comunicaciones	33	28	28	38
Tecnológicos (excepto TI)	23	23	25	38
Gobierno Nacional e Internacional	26	20	25	34
Servicios de Salud	25	23	15	26

Fig. 13 Oferta de las Empresas Mexicanas de T.I.C (sector software) por Tipo de Producto y Servicio y Sector Económico de Destino
 (% de empresas encuestadas que ofrecen el producto o servicio para el sector económico. Sin tomar en cuenta el nivel de ventas)
 Fuente: Esane Consultores [54]

Al tomar en cuenta el nivel de ventas, el estudio observa que la capacidad de la oferta mexicana de software y servicios relacionados se orienta fundamentalmente a Manufactura, Servicios Financieros, Gobierno Local y Regional y Comunicaciones y la menor abundancia de oferta se registra en los sectores de Servicios de Salud, Educación y Comercio [54].

4.10 Ubicación de las principales empresas desarrolladoras de software de México

Sobre la ubicación geográfica de las empresas desarrolladoras de software de México, como se observa en la Figura 14, se tiene que tan sólo en 4 estados se concentra más del 70% de las empresas ligadas a este sector: Jalisco, D.F., Sinaloa y Nuevo León.

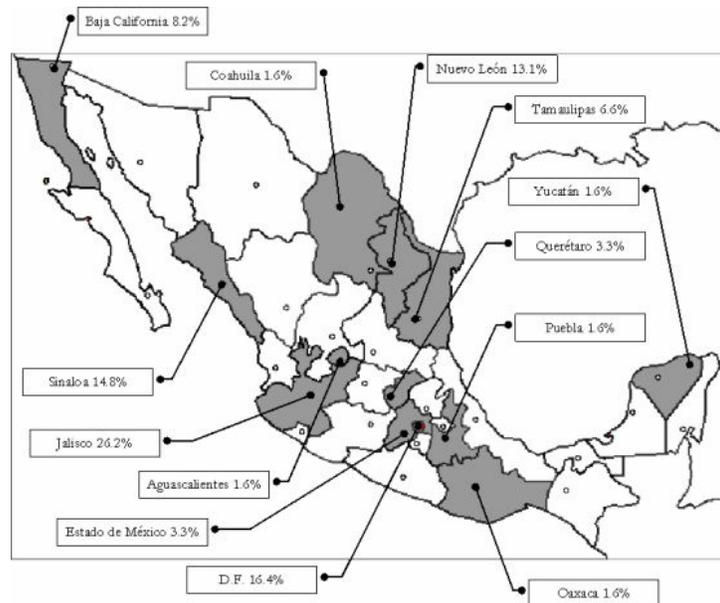


Fig. 14 Ubicación de las principales Empresas Desarrolladoras de Software en México
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Esane Consultores [54]

4.11 Estimación del número de empresas desarrolladoras de software en México

Sobre el número total de empresas de software en México no existen cifras recientes ni precisas. ESANE Consultores [54] estima que a nivel nacional pueden existir cerca de 1,500 empresas (para realizar tal estimación se basó en el censo de BINARY, LEVANTA e INEGI).

En el censo llevado a cabo para Jalisco por la empresa BINARY durante 2002 se encontraron 61 empresas. La empresa LEVANTA encuentra que durante el proceso de identificación del universo total de empresas de software y servicios relacionados se encontraron en el Distrito Federal un total de 508 empresas, en Nuevo León 165 empresas y en el Estado de México 41 empresas.

Si se asume que la concentración regional de las empresas (al 2003) se encuentra que es similar a la reportada en el Censo 1998 (donde el 54% de las empresas se ubican en las 4 entidades mencionadas), realizando una simple extrapolación se encuentra que **a nivel nacional podrían existir alrededor de 1,500 empresas de software y servicios relacionados** [54] (ver tabla 7).

	D.F.	N.L.	Jalisco	3 estados	%	Nacional
1 a 10	211	57	36	305	41%	619
11 a 50	224	68	17	309	42%	629
51 a 100	40	22	3	64	9%	130
mas de 100	33	18	5	56	8%	114
Total	508	165	61	734	100%	1,491

Tabla 7. Estructura de las Empresas de Software por Tamaño de Empresa (2003)
Fuente: Esane Consultores [54]

4.12 Empresas integradoras

La creación de asociaciones de desarrolladores de software e integradoras buscan complementar el apoyo a esta industria a través de la sinergia producida por la cooperación empresarial. Esta cooperación busca unir recursos y permitir a estas empresas integradoras competir en nichos de mercado donde ninguno de sus miembros podría competir por sí solo. A continuación se mencionan las principales integradoras de empresas de desarrollo de software en México.

Siguiendo los lineamientos del Decreto Federal de 1993 que promueve la organización de empresas integradoras, la Secretaria de Economía desarrolló instrumentos como la “Guía de Formación de Una Empresa Integradora” que permiten dar a conocer a micro, pequeñas y medianas empresas de cualquier industria directrices de integración. Dentro de la industria mexicana de T.I., recientemente se han conformado cuatro empresas integradoras: Empeiria, Nexof, Qataria y Aportia [54].

- **Empeiria Software Solutions** (www.empeiria.com.mx) Creada en Enero de 2003, agrupa a 11 de las empresas más grandes en ventas de productos y servicios de la industria mexicana de T.I.
- **Nexof**: (www.nexof.mx) creada en Octubre de 2003, con 16 empresas del estado de Sinaloa, concretamente de las ciudades de: Culiacán, Los Mochis y Mazatlán
- **Qataria** (www.qataria.com.mx) creada en 2004, asocia a 11 compañías del Distrito Federal, Nuevo León, Jalisco, Querétaro y Estado de México.
- **Aportia**: creada en 1990, asocia a 25 compañías del estado de Jalisco. Se dedica a ofrecer servicios y productos de T.I. y también trabaja en programas de certificación en CMM o equivalente para sus miembros.

Mas allá de los beneficios económicos que estas empresas integradoras buscan dar a sus miembros, la manera en que estas integradoras se organizan podría definir elementos centrales de una estrategia con impacto nacional. Tomando en cuenta que, como se vio anteriormente la gran mayoría de la industria mexicana de T.I. esta constituida por micro y pequeñas empresas, la cooperación empresarial parece ser un método eficaz para utilizar las capacidades estas empresas que generalmente, no tiene recursos para establecer una estrategia de mercadeo y comercialización.

A pesar de su relativa reciente formación, en Mayo de 2004 dos empresas integradoras cerraron su primer contrato. Este rápido comienzo podría tomarse como una señal que indica que sólo la cooperación empresarial da esperanza a micro y pequeñas empresas las cuales, en un mercado tradicional y sin cooperación, tiene un ciclo muy corto de vida.

4.13 Fortalezas y Debilidades de la Industria Mexicana del Software en el área de capacidad de procesos para el desarrollo de software

De acuerdo al estudio realizado sobre el nivel de madurez y capacidad de procesos (*CMM: Capability Maturity Model*) las debilidades y fortalezas que presentan las industrias desarrolladoras de software de México con respecto a la calidad de sus procesos de desarrollo de software son las siguientes [58]:

Debilidades

1. Procesos de la organización (administración de la empresa)
 - **Aseguramiento de la calidad**: No se provee el aseguramiento que los productos de trabajo y los procesos de un proyecto cumplen con sus requerimientos especificados y se adhieren a los planes establecidos.
 - **Proceso de medición**: No se recolecta y analiza los datos relacionados al producto y los

procesos.

- **Alineamiento organizacional:** No se asegura que el personal comparta una visión, cultura y entendimiento común de los objetivos del negocio
- **Administración de recursos humanos:** No se cuenta con el personal con las habilidades y conocimiento para desempeñar sus roles efectivamente
- **Administración de la calidad:** No se monitorea la calidad de los productos y/o servicios y asegura que satisfacen al cliente.
- **Infraestructura de trabajo:** No se cuenta con una infraestructura estable y confiable para apoyar la ejecución de cualquier proceso. (hardware, software, métodos, herramientas, técnicas, estándares...).

2. Procesos de desarrollo del software

- **Gestión del riesgo:** No se identifica y mitiga continuamente los riesgos del proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo.
- **Administración de la configuración:** No se establece y mantiene la integridad de todos los productos de trabajo. Esto incluye asegurar que en un producto liberado se encuentran todos los componentes en su versión apropiada.
- **Verificación y validación de requerimientos:** No se confirma que cada producto de trabajo y/o servicio de software, refleja apropiadamente la especificación establecida, de tal manera que el producto sea útil y aceptado.
- **Mantenimiento del sistema y software:** No se administran las modificaciones, migraciones y el retiro de los componentes del sistema (como hardware, software, operacionales manuales...), en respuesta a una petición del cliente.

Fortalezas

1. Procesos de la organización (administración de la empresa)

- **Establecimiento del proceso:** Se cuenta con un conjunto de procesos organizacionales

2. Procesos de desarrollo del software

- **Administración del contrato:** Se provee al cliente un producto y/o servicio de software que cumple con los requerimientos acordados.
- **Especificación de requerimientos:** Se recolecta, procesa y da seguimiento a las necesidades y requerimientos del cliente a través del ciclo de vida del producto o servicio, así como establece estudio del nivel de madurez y capacidad de procesos de la industria de tecnologías de información una línea base para los requerimientos del software.
- **Diseño del software:** Se define el diseño del software que mejor se ajuste a los requerimientos y pueda ser probado contra éstos.
- **Administración del proyecto:** Se identifica, establece, coordina y monitorea las actividades, tareas y recursos necesarios para generar un producto o brindar un servicio que cumple con sus requerimientos.
- **Construcción del software:** Se producen unidades de software ejecutables y verifica que reflejen propiamente el diseño del software.
- **Análisis de los requerimientos del software:** Se establecen los requerimientos de los componentes del software del sistema.
- **Integración del sistema y pruebas:** Se integra los componentes de software con las operaciones manuales o hardware, produciendo un sistema completo.

Las fortalezas representan una oportunidad de mejora en el corto plazo, ya que de acuerdo a este estudio [58] los valores del nivel de estos procesos no son suficientes para lograr un nivel internacional de calidad aceptable .

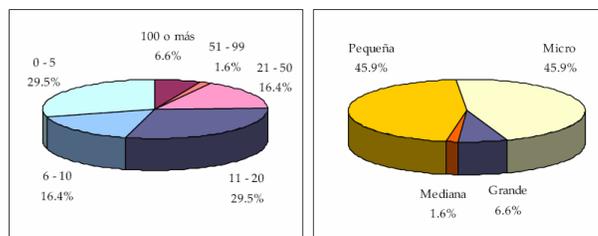
4.14 Resumen de indicadores de la oferta nacional de la Industria del Software de México

La industria mexicana de software y servicios relacionados tiene un enorme potencial de crecimiento, sin embargo, se encuentra en una etapa aún incipiente. En los siguientes puntos se resumen los principales indicadores de la oferta de esta industria así como en la tabla 8 [54]:

- Es una industria que se caracteriza por ser joven (más del 60% de las empresas del sector tiene menos de 10 años), y es dominada por empresas de tamaño micro y pequeño (83%, con un número promedio de 50 empleados, número muy inferior al del promedio internacional que es de 250).
- Aunque existe una práctica generalizada de adopción de modelos de procesos, los niveles actuales de certificación de la industria son bajos. Las empresas mexicanas exportan poco, fundamentalmente a EE.UU. y América Latina, y carecen en general de una estrategia articulada para exportar.
- La oferta nacional está muy orientada a la provisión de servicios de T.I.. Los servicios de mayor contribución a la oferta son: Desarrollo e Integración, Mantenimiento y Soporte de Software, y Consultoría. Un segundo grupo (sensiblemente de menor importancia) de productos y servicios que ofrece la industria mexicana incluye: desarrollo de Aplicaciones de Interacción con el Cliente, de Soporte de Operaciones y Enlace con Proveedores, y Desarrollo de Aplicaciones y *Middleware*.
- La experiencia acumulada de la industria nacional por sector económico muestra que la oferta de productos y/o servicios se enfoca principalmente hacia 4 sectores: Manufactura, Servicios Financieros, Gobierno y Comunicaciones. En un segundo plano se encuentran sectores como Servicios, Empresas de Servicio Público –*Utilities*– (tales como energía, agua y alcantarillado) y Comercio, la menor oferta se da en los sectores de Servicios de Salud y Educación.
- La competitividad de las empresas mexicanas se ve obstaculizada, entre otros factores, por los costos de la mano de obra (fuerte carga laboral, regulación poco flexible y necesidad de capacitar al personal de nuevo ingreso, además de la fortaleza del peso mexicano), así como por los elevados costos de acceso a la infraestructura tecnológica. También pesa el limitado acceso a financiamiento bancario, la falta de capital semilla y de riesgo, así como la debilidad de los programas de investigación y desarrollo.
- En el sector comercio, tanto al mayoreo como menudeo, se observa un fuerte crecimiento de la actividad, con gran demanda de servicios de BPO (*Business Process Outsourcing*: Externalización de Procesos de Negocio). Sin embargo, buena parte de este mercado está en manos de empresas filiales de extranjeras.

TAMAÑO DE EMPRESAS Y NÚMERO DE EMPLEADOS DE LAS EMPRESAS MEXICANAS SECTOR INDUSTRIA DEL SOFTWARE (2004)

Micro: 1-10 empleados; Pequeña: 11-50; Mediana: 51-100; Grande: más de 100.



Número de Empleados Tamaño de Empresa

OFERTA DE SOFTWARE Y SERVICIOS DE T.I., POR TIPO DE PRODUCTO Y SERVICIO (2003)

Tipo de producto o servicio	Millones de dólares	Porcentaje
Software de aplicaciones	65.0	16.9%
Software de infraestructura	34.1	8.9%
Soporte y Mantenimiento de Software y Hardware	120.0	31.2%
Servicios Profesionales	165.8	43.1%
Total	385.0	100.0%

EMPLEADOS DE LAS EMPRESAS DE SOFTWARE Y SERVICIOS DE T.I. (2003)

(trabajadores)

Software y Servicios de T.I.	8,200
------------------------------	-------

EXPORTACIONES DE EMPRESAS MEXICANAS DE SOFTWARE Y SERVICIOS DE T.I. (2003)

(millones de dólares)

Software y Servicios de T.I.	49.9
------------------------------	------

DESTINO DE LAS EXPORTACIONES (2003)

El 30% de las empresas mexicanas realizan actividades exportadoras

(porcentaje)

Estados Unidos	51.4
Sudamérica	20.0
Centro América	17.1
Europa Occidental	5.7
Europa Oriental	2.9
Asia	2.9

ESTRUCTURA DE LA OFERTA POR TIPO DE PRODUCTO Y SERVICIO, Y ESPECIALIZACIÓN POR SECTOR ECONÓMICO (2003)

Tipo de Producto y Servicio	Destino por Sector Económico
Desarrollo e Integración	Servicios Financieros
Mantenimiento y Soporte de Software	Manufactura
Consultoría	Gobierno
	Comunicaciones
	Segundo Grupo
	Servicios "Utilities"
	Comercio

Tabla 8. Resumen de Indicadores de la Oferta Nacional de la Industria del Software en México

(Empresas no Afiliadas a Extranjeras)

Fuente: Estimaciones Secretaría de Economía y ESANE Consultores, con base a encuestas aplicadas a un promedio de 67 empresas

[54].

Sección 5. Determinación de los Factores Críticos de Éxito de la Industria del Software

Existe una gran cantidad de estudios que se centran en las experiencias del éxito competitivo de pequeñas y medianas empresas de todo el mundo. Afirmar si sus conclusiones son o no aplicables a todo tipo de empresas, independientemente del entorno social, económico, político y cultural, es una cuestión todavía abierta¹³. Concretamente, tres son las perspectivas adoptadas en la literatura al respecto [51]:

1. La que apuesta por que las claves del éxito en las empresas no tienen fronteras ni nacionalidad al considerar que están basadas en conceptos y valores sencillos, que parten de una historia y de una cultura (Clifford y Cavanagh, 1989¹⁴).
2. Los que parten de la premisa de que no todos los factores identificables como ingredientes necesarios para el éxito lo son en todos los países o deben presentarse con la misma intensidad en todos los países (Huck y McEwen, 1991¹⁵; Kay, 1993; Yusuf, 1995¹⁶; Cunningham, 1995¹⁷; Wijewardena y Cooray¹⁸, 1995; Luck, 1996¹⁹). La existencia de una variable o estrategia de éxito universal implicaría que su adopción general eliminaría cualquier posibilidad de ventaja competitiva.
3. Los que como Viedma (1992, pp. 104-105²⁰) buscan una perspectiva integradora al considerar que en las empresas de éxito pueden encontrarse principios comunes independientemente del país, entorno o cultura, pero que sin duda otros factores de éxito **estarán ampliamente condicionados por el país y serán específicos de las empresas que allí actúen**.

5.1 Factores de éxito competitivo

El éxito competitivo en las empresas es algo dinámico y que en consecuencia cambia con el tiempo, y los factores que lo determinan en un país no tienen porque coincidir en otro [51]. La tabla 9 muestra las coincidencias encontradas en los diversos trabajos con respecto a los factores de éxito competitivo en términos generales:

¹³ LUCK, S. (1996): “*Success in Hong Kong: Factors self-reported by successful small business owners*”, Journal of Small Business Management, vol. 34, No. 3, October, pp. 68-75. Citado en: (RUBIO, 2002:52).

¹⁴ CLIFFORD, Jr.; CAVANAGH, R. (1985): The winning performance: how America’s high-growth midsize companies succeed. Utilizada la versión en castellano Estrategias de éxito para la pequeña y mediana empresa. Ediciones Folio, 1989. Citado en: (RUBIO, 2002:52).

¹⁵ HUCK, J.; McEWEN, T. (1991): “*Competencies needed for small business success: Perceptions of Jamaican entrepreneurs*”, Journal of Small Business Management, Octubre, vol. 29, No. 2, pp. 90-93. (RUBIO, 2002:52).

¹⁶ YUSUF, A. (1995): “*Critical success factors for small business: perceptions of South Pacific entrepreneurs*”, Journal of Small Business Management, April, pp. 68-73. (RUBIO, 2002:52).

¹⁷ CUNNINGHAM, J.B. (1995): “*Success in corporate and entrepreneurial organizations in Singapore*”, Journal of Small Business Management, vol. 33, No. 4, October, pp. 80-86. Citado en: (RUBIO, 2002:52).

¹⁸ WIJEWARDENA, H., COORAY, S. (1995): “*Determinants of growth in small Japanese manufacturing firms survey evidence from Kobe*”, Journal of Small Business Management, Vol. 33, No. 4, October, pp. 87-92. Citado en: (RUBIO, 2002:52).

¹⁹ LUCK, S. (1996): “*Success in Hong Kong: Factors self-reported by successful small business owners*”, Journal of Small Business Management, vol. 34, No. 3, October, pp. 68-75. Citado en: (RUBIO, 2002:52).

²⁰ VIEDMA, J.M. (1992): La excelencia empresarial española, Mc Graw Hill. Segunda Edición. Citado en: (RUBIO, 2002:52).

Principales Factores del Éxito Competitivo	
1.	Adecuada gestión financiera
2.	Calidad
3.	Capacidades de marketing
4.	Capacidades directivas
5.	Estructura organizativa
6.	Gestión de recursos humanos y capacitación de personal.
7.	Innovación
8.	Know How
9.	Recursos tecnológicos
10.	Sistemas de información
11.	Valores culturales

Tabla 9. Principales Factores del Éxito Competitivo
Fuente: Extraído de [51]

5.2 Análisis de Factores Críticos de Éxito de la industria del software

A continuación se describen los principales factores de éxito de los 11 países que son los que más destacan por sus niveles de ingresos e innovación y desarrollo en la Industria de las Tecnologías de la Información, caso concreto en el área de desarrollo de software (según informes de la Empresa Consultora Gartner (2004)):

País	Empresas con mayores índices de ventas	Factores claves de éxito
India	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cygnnet Software Pvt ▪ Growth CompuSoft Exports ▪ ICICI Infotech Services ▪ Infosys Technologies ▪ Láser Soft Inc. ▪ Next Generations Software ▪ Srishti Software Pvt. ▪ Tata Consultancy Services ▪ Thermax Systems & Software ▪ Wipro 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Cuentan con personal calificado <input checked="" type="checkbox"/> Tiene costos bajos de: recursos humanos y operación <input checked="" type="checkbox"/> Cuentan con altos grados de capacitación del personal <input checked="" type="checkbox"/> Realizan <i>Offshoring</i> y <i>Outsourcing</i> <input checked="" type="checkbox"/> La política gubernamental permite el desarrollo de la industria <input checked="" type="checkbox"/> Alto nivel en experiencia en redes <input checked="" type="checkbox"/> Certificaciones en las actividades realizadas, incluyendo aseguramiento de la calidad
Irlanda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Context Systems ▪ EDI Factory ▪ Ganymede Software ▪ IONA Technologies ▪ Ipswitch, Inc. ▪ Legato Systems ▪ Network Associates ▪ Precept Software, Inc. ▪ Telenetworks ▪ Webtrade 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Cuenta con alianzas internacionales <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad en competencias administrativas de globalización de recursos humanos, y del control de proyectos. <input checked="" type="checkbox"/> Dispone de certificación administrativa y de estrategias de negocio. <input checked="" type="checkbox"/> <i>Entrepreneurship</i>. Permite el desarrollo de industrias relacionadas (Infraestructura de apoyo financiero, físico, ambiental, fiscal y logístico ofrecido por el gobierno y la iniciativa privada.) <input checked="" type="checkbox"/> Cuenta con diferenciación de recurso humano (niveles profesionales y grado de especialización) <input checked="" type="checkbox"/> Su primer idioma es el Inglés <input checked="" type="checkbox"/> Generación de graduados en ciencia y tecnología, aunque decrecientándose en los últimos años. <input checked="" type="checkbox"/> Son los más jóvenes en cultura de innovación <input checked="" type="checkbox"/> Infraestructura de telecomunicaciones <p>Factores adicionales a considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Alta dependencia en la economía Norteamericana <input checked="" type="checkbox"/> Están retrasados en comparación a otros países productores de software en inversión en Investigación y desarrollo, patentes y en educación continua para adultos. <input checked="" type="checkbox"/> Inicialmente comenzaron con baja integración local, pero actualmente tienen una muy alta integración (Dell tiene aproximadamente 65% de su desarrollo local) y van creciendo.

		<ul style="list-style-type: none"> ☑ Una gran cantidad de empresas cuenta con personal que proviene de la universidad (en promedio 1 de cada 3). ☑ Actualmente casi el 20% de las empresas son de origen académico.
Estados Unidos y Canadá	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Advanced Digital Information ▪ Andersen Consulting ▪ Aris ▪ Aster ▪ Attachmate ▪ Corel ▪ Data Dimensions ▪ EDS ▪ Global Knowledge ▪ IBM ▪ Itron ▪ Kapellman ▪ Lotus ▪ Microsoft ▪ Mosaix ▪ New Horizons ▪ SAP ▪ Unysis ▪ Visio ▪ Wall Data ▪ WRQ 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Fuertes alianzas internacionales ☑ Competencias administrativas de globalización de recursos humanos, y del control de proyectos. ☑ Certificaciones administrativas y de estrategias de negocio. ☑ Entrepreneurship ☑ Permite el desarrollo de industrias relacionadas a través de Infraestructura de apoyo financiero, físico, ambiental, fiscal y logístico ofrecido por el gobierno y la iniciativa privada entre otros. ☑ Cuenta con un alto desarrollo de la industria doméstica ☑ Tiene estabilidad Política y Económica ☑ Cuenta con altos grados de experiencia ☑ Su primera lengua es el Inglés ☑ Infraestructura de telecomunicaciones ☑ Innovación tecnológica ☑ Marco normativo (garantía de aplicación de los derechos de la propiedad intelectual e industrial) ☑ Nichos especializados de mercado ☑ Tiene tres grupos muy fuertes de incubación y generación de nueva tecnología y empresas en: Silicon Valley, Route 158 en Boston y en Austin, quienes son de los mayores grupos de innovación y alta tecnología del mundo. ☑ Una de las más altas tasas de inversión en Investigación y Desarrollo del mundo ☑ Tiene un sistema de impuestos muy favorable para nuevas empresas con gran cantidad de incentivos. ☑ Ha incrementado notablemente la cantidad de patentes en la industria, muy por arriba de la Unión Europea, ampliando la brecha entre estas dos regiones.
Israel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Airslide Systems ▪ Applicom Software Industries ▪ Babylon ▪ Compedia Software Development ▪ Crystal Systems Solutions ▪ Sapiens International ▪ Scanvec Ltd. 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Tiene competencias ingenieriles y tecnológicas ☑ Costos bajos de recursos humanos ☑ Idioma Inglés ☑ Soportan infraestructura de telecomunicaciones
Singapur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accurate-R Distribution & Services Pte. ▪ Alps Laboratories ▪ APower Solutions ▪ Biz'Suite ▪ Digital Magic ▪ FIT Systems ▪ Labs Asia ▪ Creative technology limited ▪ Singapore Telecommunications ▪ Busted Singapore ▪ Lantrovision 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Tiene costos bajos de recursos humanos y de operación ☑ Fortaleza en infraestructura de telecomunicaciones ☑ Cuenta con inversión extranjera alta ☑ Cuentan con fuertes alianzas internacionales ☑ Tienen apoyo gubernamental a la industria ☑ Practican aseguramiento de calidad
Finlandia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aldata Solution ▪ Benefon ▪ F-secure Corporation ▪ Fujitsu Invia Oyj ▪ Nokia Corporation ▪ Novo Group ▪ Stonesoft Corporation ▪ Teleste 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Líder en aplicaciones wireless (con Nokia de líder) ☑ Alto porcentaje de inversión en investigación y desarrollo. ☑ Gran número de patentes en alta tecnología ☑ Alta penetración de internet de banda ancha en todo el país. ☑ Excelente educación universitaria

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TietoEnator Corporation 	
Holanda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cyco Software ▪ Deloitte & Touche Netherlands ▪ Ernst & Young Netherlands ▪ KSC Corporate Solutions ▪ Wellspring Solutions 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Tiene uno de los mayores porcentajes de inversión en investigación y desarrollo en la Unión Europea, tanto inversión privada como pública. ☑ Tiene uno de los mayores lugares generadores de patentes ☑ Tiene uno de los mejores sistemas de <i>venture capital</i> para alta tecnología de la Unión Europea.
Suecia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ericsson ▪ Hexagon AB ▪ Itab Industri AB ▪ Midway Holding AB ▪ OptiMail AB 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Es el líder en software para aplicaciones <i>wireless</i> (mucho de esto debido a Ericsson al final de los 90) ☑ Ha sido un gran atractor para inversión extranjera en esta área. ☑ Lidera en la Unión Europea para la educación continua para adultos ☑ Lidera la penetración de Internet ☑ Lidera el <i>venture capital</i> en la Unión Europea.
China	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CATIC Shenzhen Holdings ▪ Tian An China Investments Company 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Cuentan con personal calificado en aseguramiento de la calidad ☑ Tiene costos bajos de: Recursos Humanos y Operación ☑ Cuentan con altos grados de capacitación del personal ☑ Realizan <i>Offshoring</i> y <i>Outsourcing</i> ☑ La política Gubernamental permite el desarrollo de la industria ☑ Alto nivel en experiencia en redes ☑ Certificaciones en las actividades realizadas ☑ Atractor de la industria y la inversión extranjera ☑ Alto factor de crecimiento industrial ☑ Infraestructura robusta
Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Axiom Software Ltd ▪ Ceridian Centrefile ▪ Duty Rota Software ▪ First Choice Software ▪ Hire serve ▪ Microdec ▪ RTIX Software 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Tiene un sistema educativo muy fuerte, pero esta detrás del promedio de la Unión Europea en inversión pública en Investigación y Desarrollo ☑ De los mejores sistemas de <i>venture capital</i> de la Unión Europea. ☑ Tiene una penetración de internet relativamente alta.

Tabla 10. Factores de Éxito en la Industria Mundial del Software
Fuente: Elaboración propia a partir de Scheel [28]

5.3 Principales FCE Identificados para 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 literatura [21], se identificaron a través de la revisión de literatura, y para efectos de análisis de esta investigación los siguientes FCE para la Industria del Software [1-3;8;9;11-13;15-18;28-33;33-51]: **Apoyo del Gobierno, Capital Humano, Calidad, Marketing e Innovación.**

Sección 6. Metodología de trabajo

Este trabajo de investigación es un estudio que combina la investigación: exploratoria y descriptiva [59-61], teniendo más una orientación de tipo exploratoria, basándose en este enfoque se estableció como enfoque de investigación la orientación deductiva a través de confrontación teórica y empírica y validación con caso de estudio, el estudio fue de naturaleza transversal y el método de recolección de datos primarios fue a través de una encuesta por Internet y revisión de literatura.

6.1 Determinación y descripción de la muestra

La población elegida fueron las empresas mexicanas desarrolladoras de software que están dentro del padrón de empresas del Programa de la Industria del Software (PROSOFT) coordinada por la Secretaría de Economía del Gobierno Mexicano a través de la Subsecretaría de Mercado Interno de Tecnologías de Información, así como de empresas desarrolladoras de software que están afiliadas a la Asociación Mexicana de la Industria de las Tecnologías de Información (AMITI) y de la Asociación Mexicana para la Calidad en la Ingeniería del Software (AMCIS).

El total de la población inicial considerada fue de 316 empresas, que constituyen la totalidad de direcciones de correo electrónico facilitadas como dato de contacto (la aplicación de las encuestas fue a través de un cuestionario por Internet). Cabe destacar que en México no se cuenta con un padrón o censo que refleje la totalidad de las empresas del sector de la Industria del Software de México. Se estima que la cantidad de empresas que existen son aproximadamente 1,500 [58].

El método de muestreo empleado fue el muestreo de conveniencia y el muestreo de “bola de nieve”. De las 316 direcciones de contacto, 140 correos electrónicos eran dirección incorrectas y 20 empresas manifestaron no estarse dedicando al desarrollo de software o no estar interesadas en el estudio, quedando al final 156 direcciones de correo electrónico válidas, obteniendo un total de 68 cuestionarios contestados, obteniendo así un 43.58% de tasa efectiva de respuesta. De acuerdo al cálculo de la muestra, el tamaño estadísticamente representativo para presente caso de estudio es 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 (esta concentración es similar a la de otros estudios realizados en este sector en México [54;58]).

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 Industria del Software de México realizados por la Secretaría de Economía de México (91.8%) y por el Sistema de Información Empresarial Mexicano (95%) [54;58].

La edad 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, una predominancia 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%), el resto se refieren a venta y mantenimiento de hardware.

6.2 Recolección de datos

La técnica para recolectar los datos fue una encuesta personal autoadministrada vía Internet, dirigida a los gerentes de las empresas participantes, empleando para tal fin el software de aplicación de código abierto *PHP Surveyor*. La aplicación de las encuestas se realizó entre el 1 y el 30 julio de 2005.

Una vez definido el cuestionario y efectuada una prueba piloto, el siguiente paso fue la administración de las encuestas, cuyo proceso general fue el siguiente: Diseño y elaboración del cuestionario en la plataforma *PHP Surveyor*; una vez probada la funcionalidad del cuestionario, se procedió a enviar vía correo electrónico la invitación a participar en la encuesta; el proceso de respuesta por parte de los participantes consistía en acceder al enlace especificado en el mensaje de correo electrónico para activar la encuesta y contestarla; finalmente se dejó pasar un tiempo prudente para enviar una segunda invitación a participar a quienes no lo habían hecho aún.

El tiempo promedio para contestar la encuesta fue de 20-25 minutos y el total de preguntas a contestar fue de 81, siendo una combinación de preguntas de respuesta abierta, respuesta sugerida, suma constante y escalas Likert.

Sección 7. Perfil de las empresas participantes

En esta sección se presenta el análisis descriptivo de los datos obtenidos de las encuestas aplicadas a empresas pertenecientes al sector de la Industria del Software de México con el objetivo de caracterizar a las empresas participantes en el estudio.

7.1 Localización geográfica

En la encuesta sobre Factores Críticos de Éxito de la Industria del Software, participaron 68 empresas pertenecientes al sector de la Industria del Software de México, las cuales 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 (ver Tabla 11). Esta concentración es similar a la de otros estudios realizados en este sector en México [54;58].

Estados	No. Empresas	%
Chihuahua	2	2.9
Coahuila	1	1.5
Distrito Federal	30	44.1
Durango	8	11.8
Estado de México	2	2.9
Guanajuato	1	1.5
Jalisco	2	2.9
Michoacan	2	2.9
Morelos	2	2.9
Nuevo León	16	23.5
Queretaro	2	2.9
Total	68	100.0

Tabla 11. Composición Porcentual de las Empresas Participantes

7.2 Tamaño de empresas

Respecto al tamaño de las empresas participantes en el estudio (tomando en cuenta para su clasificación el número de empleados fijos) el 54.41% se consideran microempresas con no más de 10 empleados, y tan sólo el 8.82% se consideran grandes con un número de empleados mayor a 100

Tamaño	Rango (número de trabajadores)	Núm. De Empresas	%
Micro	1 a 10	37	54.41
Pequeña	11 a 50	21	30.88
Mediana	51 a 100	4	5.88
Grande	+ de 101	6	8.82

Tabla 12. Tamaño de Empresas

7.3 Número promedio de empleados por tamaño de empresa

Al analizar el número promedio de empleados por tamaño de empresa, se resalta cómo el grupo de MPyMEs presenta un valor cercano al promedio de su rango de clasificación. Las Microempresas tienen en promedio 6 empleados, las pequeñas tienen 23 y las medianas 76. Para el caso de las empresas grandes, se refleja el sesgo que introduce la presencia en este estudio de una empresa de tamaño grande e intensiva en el número de

personal (3 200 empleados), por lo que se estima que el valor medio corregido de empleados para las empresas grandes es de 229 empleados

En lo referente al número promedio anual de empleados fijos y temporales (considerando la totalidad de las empresas participantes en el estudio) éstas presentan una media cercana a los 12 empleados fijos y 4 temporales.

7.4 Antigüedad

La antigüedad media de las empresas participantes es cercana a los 9 años. Las empresas más antiguas se encuentran en el mercado desde hace 25 años (creadas partir del año 1980) y las más jóvenes son menores a un año (creadas en el año 2005).

Tomando en cuenta el tiempo de permanencia en el mercado y realizando un análisis cluster se identifican tres bloques de antigüedad de empresas (ver tabla13):

	Cantidad	Porcentaje
Emergentes (entre 0 y 7 años)	32	47.1
Maduras (entre 8 y 15 años)	29	42.6
Consolidadas (más de 16 años)	7	10.3
Total	68	100.0

Tabla 13. Antigüedad de las Empresas Participantes

7.5 Origen de los ingresos económicos de la empresa

Respecto al origen de los ingresos económicos de la empresa se presenta, en primer lugar, una predominancia 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%). Las actividades reportadas como “otras” se refieren básicamente a venta, renta y mantenimiento de hardware.

Agrupando por el tamaño de empresa, la composición por el tipo de negocio (productos o servicios de software) sería como se muestra en el gráfico de la figura 15, donde puede observarse una clara predominancia, en todos los tamaños de empresa, por el desarrollo de software hecho a la medida.

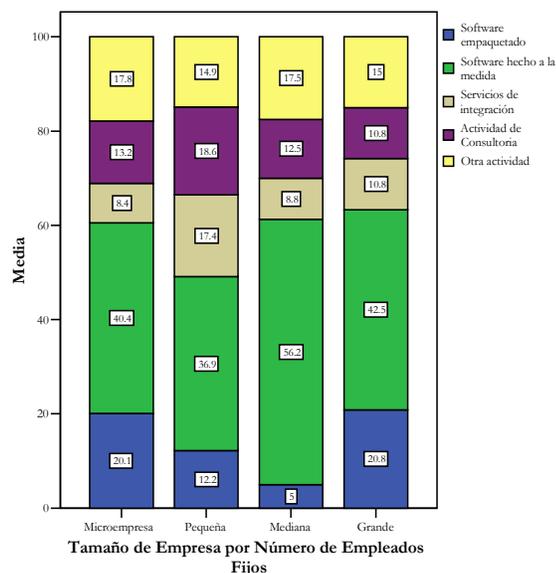


Fig. 15 Tipo de Negocio por Tamaño de Empresa

7.6 Nivel de generación de empleos

En lo que respecta al análisis de los datos referentes a la generación de empleos y bajas en los mismos, dio como resultado 3 para nuevos empleos y 2 para bajas.

Es probable que parte de la explicación de la relación 3 a 2 entre nuevos empleos y bajas de empleos obtenida en el estudio esté relacionada con el ciclo de desarrollo de la economía. En general es bien sabido que en épocas de auge económico, las empresas tienden a demandar mayor esfuerzo por parte de los empleados en lugar de limitarse a contratar nuevos empleados y que, en períodos de desaceleración o recesión, se tiende a reducir costos, primordialmente mediante despidos laborales, creando de esta forma un patrón procíclico en la productividad agregada [62].

Si se analizan las cifras de empleo a nivel mundial, éstas indican que el empleo creció de manera importante en el 2004 (de acuerdo con la Encuesta Empresarial Internacional 2005 realizada por IBOS). La encuesta a través de la cual se obtuvieron estos datos, fue aplicada a más de 6 300 propietarios de negocios en 24 países (para el caso de México se entrevistaron a 150 empresarios) a quienes se les preguntó si en sus empresas creció o decreció el número de personas que emplearon durante el 2004. A nivel global, las cifras del balance de la fuerza laboral indican que ésta se incrementó en un +8% en el 2004 [63].

Para el caso de México, en el año 2003, se obtuvo un -30% en el balance de nuevos empleos, sin embargo en el año 2004 el balance fue de -3%, indicando una mejora de 27 puntos atribuible al incremento de la demanda interna durante el 2004 y a una mayor actividad comercial que produjo el mayor crecimiento del Producto Interno Bruto con un crecimiento real en el 2004 del 4.4%. No obstante a lo anterior, es claro que en el 2004 México no ha logrado, a pesar de este crecimiento, abatir el rezago de empleo que se tuvo durante el 2003 [63;64] y parece ser que el sector de la Industria del Software no es la excepción.

Comparando la cifra de crecimiento de fuerza laboral a nivel global en el año 2004, el 52.94% de las empresas del estudio indicaron tener un incremento en su plantilla laboral igual o superior al 8%. Del total de empresas un 36.8 % indicó tener un crecimiento laboral superior al 20%.

Otros datos a nivel general son: el 16.18% de las 68 empresas participantes indicaron no haber tenido crecimiento laboral, un 27.94% un crecimiento negativo y un 55.85% un crecimiento laboral mayor a cero.

Analizando índice de crecimiento laboral superior al 8% por tamaño de empresas, el estudio indica que las empresas que mayor crecimiento tuvieron fueron las empresas micro (17.65%) y pequeñas (16.47%) como se observa en la figura 16.

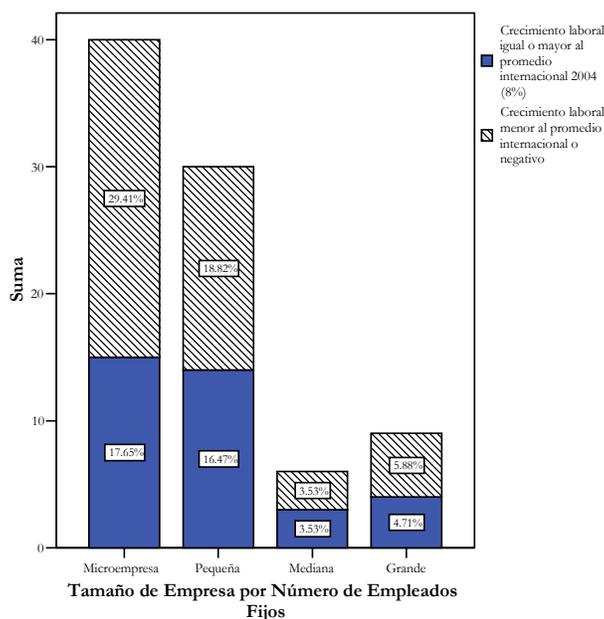


Fig. 16 Crecimiento Laboral por Tamaño de Empresa

7.7 Rango de Ventas Anuales

La mediana del rango de ventas anuales de las empresas participantes en el estudio se encuentra entre 3 y 6 millones de pesos mexicanos (aproximadamente €230mil a €461mil euros) (Tabla 14).

Aproximado en miles de €uros*	En miles de pesos mexicanos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
0 a 3.8	0 a 50	2	2.9	3.0
3.9 a 7.7	51 a 100	3	4.4	4.5
7.8 a 15	101 a 200	2	2.9	3.0
15 a 38	201 a 500	5	7.4	7.6
39 a 77	501 a 1,000	8	11.8	12.1
77 a 230	1001 a 3000	13	19.1	19.7
230 a 461	3001 a 6000	5	7.4	7.6
461 a 923	6001 a 12000	11	16.2	16.7
923 a 2307	12001 a 30000	6	8.8	9.1
2307 o más	30,001 o más	11	16.2	16.7
	Total	66	97.1	100.0
	Datos Perdidos	2	2.9	
Total		68	100.0	
Estadísticos de Tendencia Central				
			Media	6.65
			Mediana	6.50
			Moda	6

Tabla 14. Estadísticos Descriptivos de Rango de Ventas Anuales

7.8 Rango de Utilidades

La mediana del rango de utilidades de las empresas participantes en el estudio, en los últimos dos años, se encuentra entre el 6 y el 10% (tabla15).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Pérdidas	7	10.3	11.5
0 al 5%	12	17.6	19.7
6 al 10%	13	19.1	21.3
11 al 15%	11	16.2	18.0
16 al 20%	8	11.8	13.1
21% o más	10	14.7	16.4
Total	61	89.7	100.0
Perdidos	7	10.3	
Total	68	100.0	
Estadísticos de Tendencia Central			
		Media	3.51
		Mediana	3.00
		Moda	3

Tabla 15. Estadísticos Rango de Utilidades en los Dos Últimos Años

En los tres últimos años este sector de la Industria del Software de México ha registrado tasas de incremento más elevadas que el ritmo de la economía nacional, tan sólo el año 2004, el aumento fue de 7% y para 2005 se espera un alza de 9 puntos porcentuales (Nota publicada originalmente en el periódico Mexicano “El Financiero”, sección Negocios el 21 de marzo 2004. <http://www.softwareguru.com.mx/portal>).

A manera de resumen comparativo se presenta una tabla con los niveles promedio de utilidades de las empresas antes de impuestos, en función de diferentes variables de clasificación (ver tabla 16).

Clasificación	Nivel promedio de Utilidades antes de impuestos
Por orientación estratégica de costo o diferenciación	
Diferenciado	11 al 15%
Costo	6 al 10%
Por su orientación hacia productos o servicios	
Servicios	11 al 15%
Productos	6 al 10%
Por el tipo de mercado que cubre	
Local	6 al 10%
Regional, Nacional, Internacional	11 al 15%
Por el tamaño de empresa	
Micro	6 al 10%
Pequeña	11 al 15%
Mediana	16 al 20%
Grande	16 al 20%
Por el nivel de madurez	
Emergente (0 a 7 años)	11 al 15%
Madura (8 a 15 años)	6 al 10%
Consolidada (16 años o más)	11 al 15%

Tabla 16. Nivel Promedio de Utilidades en Función de Variables de Clasificación

Para efectos de análisis posteriores se tomó como parámetro de empresa exitosa aquella que presentara un porcentaje de utilidades anuales mayor a 6%, basándose en el estudio realizado por Devlet Hoch [12].

7.9 Tipo de mercado que cubre

El análisis correspondiente al mercado que cubren las empresas, un 54.78% indicó que cubre mercados locales, un 11.86% mercados regionales y un 26.24% tiene cobertura nacional y un 7.12% indica tener presencia internacional.

Agrupando por el tamaño de empresa y por la composición de mercado que se cubre, se observa que la predominancia a cubrir mercados locales puede deberse en parte, a que la mayoría de las empresas participantes se concentran en empresas de tamaño micro, pequeña y mediana (91.17%) (Fig. 17).

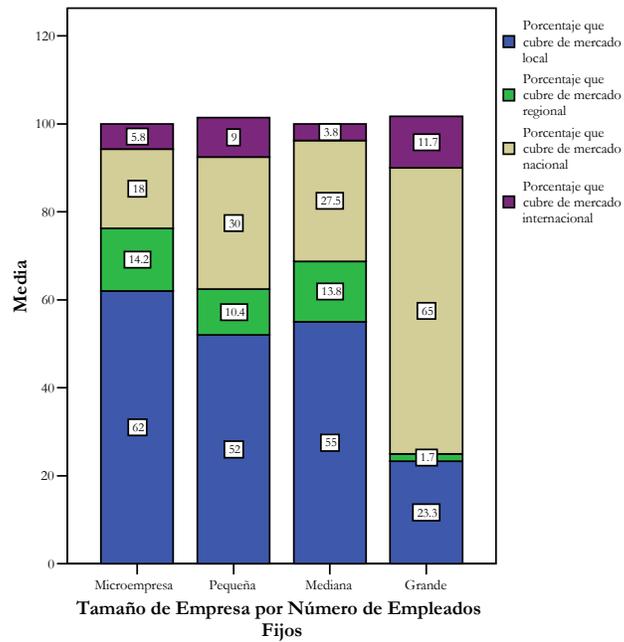


Fig. 17 Porcentaje de Mercado que se Cubre por Tamaño de Empresa

Sección 8. Análisis de los Factores Críticos de Éxito de la Industria del Software de México y su Relación con la Orientación Estratégica de Negocio

8.1 Técnica de Análisis de datos

Los datos obtenidos a través de la encuesta se agruparon en una sola base de datos para facilitar el desarrollo de su análisis estadístico univariado, bivariado y multivariado. Las técnicas estadísticas aplicadas fueron (tabla 17):

Análisis	Técnica
Caracterización de las empresas participantes en el estudio	Estadística descriptiva
Clasificación de las empresas basado en su orientación estratégica	Análisis cluster jerárquico y no jerárquico
Comportamiento de las variables de control	Análisis Chi Cuadrado
Correlación entre las variables del modelo	Análisis de correlación de Spearman
Agrupación de variables	Análisis factorial
Comprobación de hipótesis	Análisis bivariado

Tabla 17. Análisis de Datos Efectuados

Derivado del análisis exploratorio univariado de las variables de estudio se encontró que éstas no presentaban una distribución normal, por lo que la aplicación de las técnicas de comprobación de hipótesis y análisis de datos fue de tipo no paramétrica.

8.2 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**. El análisis bivariado es una prueba que puede ser usada para analizar la diferencia entre grupos o bien para detectar una asociación, correlación o relación entre las puntuaciones (*scores*) de dos variables [65].

Realizando la clasificación por orientación estratégica de negocio costo y diferenciación (obtenido por análisis cluster no jerárquico) se identifican dos grupos: uno con **30 casos identificados como estrategia por costo** y otro con **38 casos como estrategia por diferenciación**. Como variables independientes se consideran las variables obtenidas por análisis factorial para representar así a cada uno de los factores críticos de éxito identificados a través de la revisión de literatura.

Para la realización del análisis bivariado se consideró como variable dependiente el promedio de utilidades anuales, presentándose 7 casos perdidos, quedando así 61 casos válidos (36 por estrategia de diferenciación y 25 por costo). Los resultados del análisis bivariado se presentan en la en la tabla 18.

		Variable Dependiente: Promedio de Utilidades								
		Estrategia: Costo N = 25		Estrategia: Diferenciación N = 36		Sin considerar orientación estratégica 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)

Tabla 18. Análisis Bivariado

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

- **Capital Humano** tanto para la **estrategia con orientación en costos** como para la **estrategia con orientación por diferenciación**
- **Calidad** sólo para el caso de de la estrategia por costos
- La **innovación** sólo para el caso de la estrategia por costos

8.3 FCE relacionados con el crecimiento sostenido en ventas y la orientación estratégica

Se realizó una evaluación en una escala Likert de 5 puntos sobre la percepción de los FCE relacionados con el crecimiento sostenido en ventas (1. No importante 2. Algo Importante 3. Poco Importante 4. Bastante Importante 5. Muy importante), siendo los FCE más importantes de manera general y de acuerdo a su media obtenida:

1. Calidad (4.82)
2. Especialización (4.32)
3. Recurso Humano (4.23)
4. Negociación con los clientes (4.05)
5. Acceso a nichos de mercado (4.02)

La valoración de los distintos FCE relacionados con el crecimiento sostenido en ventas y de acuerdo a la orientación estratégica se muestra en la en la figura 18 y la tabla 19.

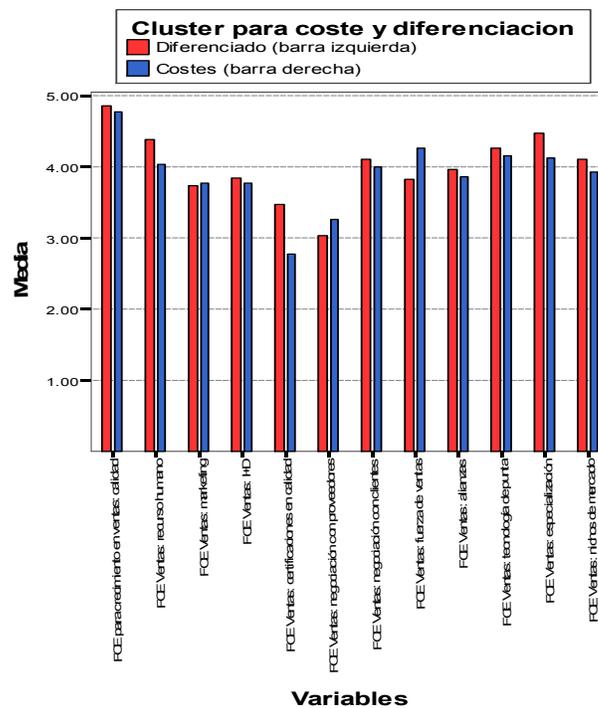


Fig. 18 Comparación de Medias FCE para Lograr Crecimiento Sostenido en Ventas
Fuente: Elaboración Propia

	Cluster para costo y diferenciación					
	Diferenciado		Costos		Total	
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.
FCE para crecimiento en ventas: calidad	4.87	.343	4.77	.568	4.82	.455
FCE Ventas: recurso humano	4.39	.755	4.03	.850	4.24	.813
FCE Ventas: marketing	3.74	.950	3.77	.774	3.75	.870
FCE Ventas: I+D	3.84	.855	3.77	1.165	3.81	.996
FCE Ventas: certificaciones en calidad	3.47	1.133	2.77	1.104	3.16	1.167
FCE Ventas: negociación con proveedores	3.03	1.127	3.27	1.230	3.13	1.171
FCE Ventas: negociación con clientes	4.11	.764	4.00	.910	4.06	.826
FCE Ventas: fuerza de ventas	3.82	1.136	4.27	.868	4.01	1.044
FCE Ventas: alianzas	3.97	.885	3.87	1.042	3.93	.951
FCE Ventas: tecnología de punta	4.26	.760	4.17	.874	4.22	.808
FCE Ventas: especialización	4.47	.725	4.13	.937	4.32	.837
FCE Ventas: nichos de mercado	4.11	.764	3.93	.828	4.03	.791

Tabla 19. Comparación de Medias FCE para Lograr Crecimiento Sostenido en Ventas
Fuente: Elaboración Propia

8.4 Análisis de los Factores Críticos de Éxito manifestados para lograr que la Industria del Software de México se consolide

En la encuesta aplicada se realizó una pregunta abierta solicitando a los participantes que indicaran, desde su punto de vista, cuáles serían los 4 factores críticos de éxito 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 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 [21]). La clasificación de FCE para lograr que la Industria del Software de México se consolide se presenta en la tabla siguiente (Tabla 20).

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	35
3. Calidad de los productos y servicios de software	28	10.49	24
4. Acceso a financiamiento	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 y 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	

Tabla 20. FCE Manifestados para Lograr la Consolidación de la Industria Mexicana del Software
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 financiamiento
5. Alianzas

En la figura 19 se muestra un gráfico con la frecuencia del total de menciones para cada uno de los FCE identificados.

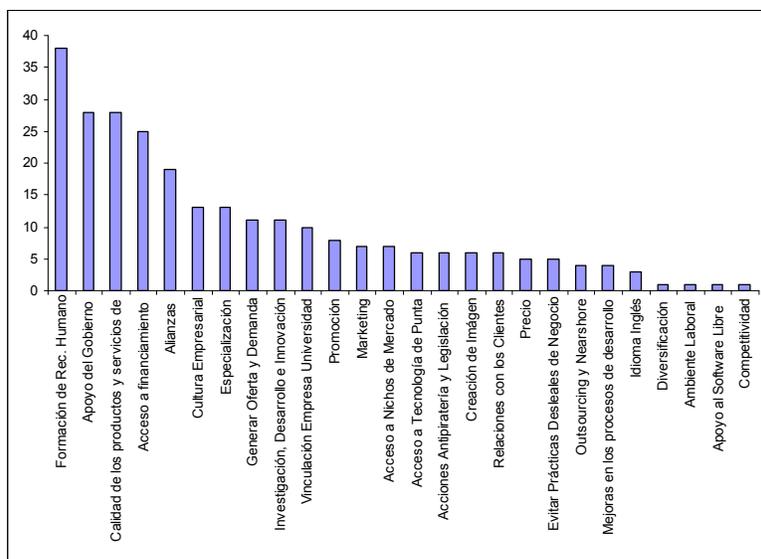


Fig. 19 FCE Manifiestos para Lograr la Consolidación de la Industria Mexicana del Software
Fuente: Elaboración propia

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 financiamiento y Alianzas) y comparándolos con los FCE identificados en la revisión de literatura (Apoyo del Gobierno, Calidad, Recurso Humano, Marketing e Innovación) se encuentra que se para el caso de México tres de los cinco factores se han manifestado: Capital Humano, Calidad y Apoyo del Gobierno (como se muestra en la figura 20), siendo dos de ellos diferentes, para el caso de México: Acceso a Financiamiento y Alianzas.



Fig. 20 Comparación de FCE Identificados en la Revisión de Literatura vs. FCE Manifestados en el Estudio
Fuente: Elaboración Propia

Resulta interesante hacer mención que realizando una segunda reagrupación se pueden identificar a manera general 3 grandes bloques (ver figura 21), los factores Innovación y Marketing estarían de alguna manera manifiestos. El primer bloque agruparía una serie de FCE, en su mayoría, con una orientación hacia actividades de gestión empresarial, el segundo hacia actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo y el tercero, en su mayoría, hacia actividades relacionadas con marketing.

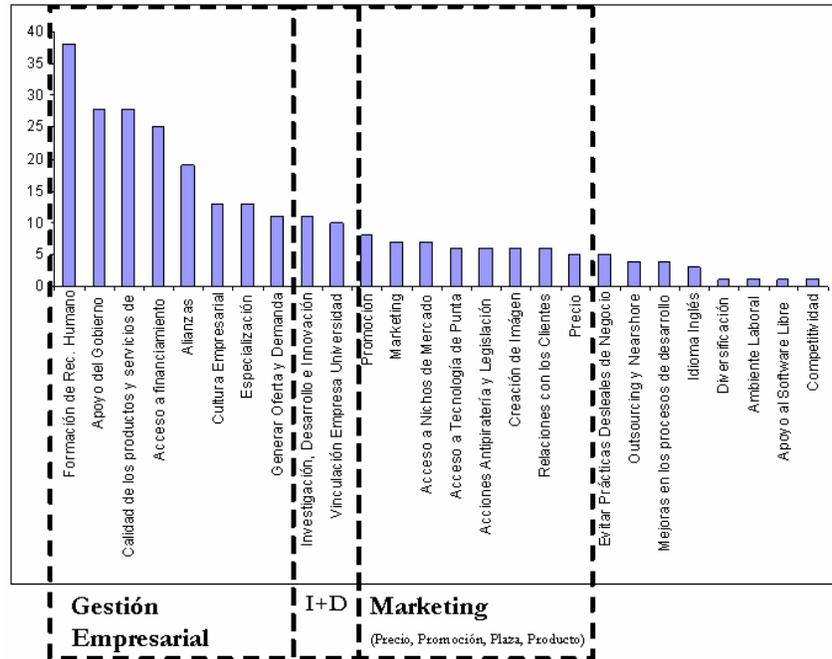


Fig. 21 Agrupación de FCE Manifiestos para lograr la Consolidación de la Industria Mexicana del Software
Fuente: Elaboración propia

Considerando la orientación estratégica, los FCE manifestados para lograr la consolidación de la Industria del Software de México serían (recordando que 38 empresas fueron clasificadas como estrategia por diferenciación y 30 por costo. El orden es con base al número de menciones):

Diferenciación	Costo
1. FCE Formación de Recurso Humano	1. FCE Acceso a financiamiento
2. FCE Apoyo del Gobierno	2. FCE Formación de Recurso Humano
3. FCE Calidad de los productos y servicios de software	3. FCE Apoyo del Gobierno
4. FCE Alianzas	4. FCE Calidad de los productos y servicios de software
5. FCE Acceso a financiamiento	5. FCE Especialización
6. FCE Cultura Empresarial	6. FCE Alianzas
7. FCE Vinculación Empresa Universidad	7. FCE Investigación, Desarrollo e Innovación
8. FCE Promoción	8. FCE Generar Oferta y Demanda
9. FCE Especialización	9. FCE Acceso a Tecnología de Punta
10. FCE Acceso a Nichos de Mercado	10. FCE Acciones Antipiratería y Legislación Informática
11. FCE Investigación, Desarrollo e Innovación	11. FCE Precio
12. FCE Evitar Prácticas Desleales de Negocio	12. FCE Cultura Empresarial
13. FCE Marketing	13. FCE Vinculación Empresa Universidad
14. FCE Generar Oferta y Demanda	14. FCE Relaciones con los Clientes
15. FCE Relaciones con los Clientes	15. FCE Creación de Imágen
16. FCE Creación de Imágen	16. FCE Marketing
17. FCE Acciones Antipiratería y Legislación Informática	17. FCE Promoción
18. FCE Mejoras en los procesos de desarrollo de software	18. FCE Acceso a Nichos de Mercado

19. FCE Outsourcing y Nearshore	19. FCE Mejoras en los procesos de desarrollo de software
20. FCE Idioma Inglés	20. FCE Outsourcing y Nearshore
21. FCE Acceso a Tecnología de Punta	21. FCE Evitar Prácticas Desleales de Negocio
22. FCE Precio	22. FCE Idioma Inglés
23. FCE Competitividad	23. FCE Apoyo al Software Libre
24. FCE Ambiente Laboral	24. FCE Competitividad
25. FCE Diversificación	25. FCE Ambiente Laboral
26. FCE Apoyo al Software Libre	26. FCE Diversificación

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 costos dan 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 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 Financiamiento (ver Fig. 22)

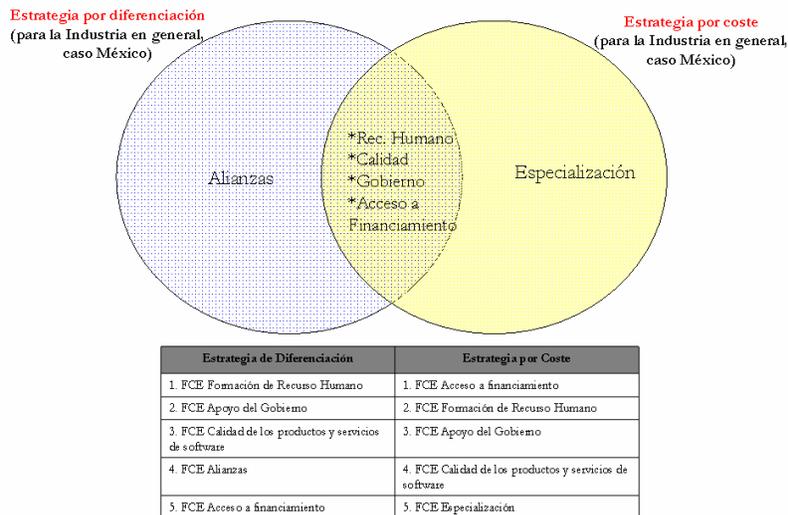


Fig. 22 Comparación de FCE Manifiestos entre los Grupos de Orientación Estratégica por Costos vs Orientación estratégica por Diferenciación

Fuente: Elaboración Propia

8.5 Porcentaje de Inversión en Actividades de I + D

De acuerdo a Miettinen [41] en su trabajo “Lessons from Finnish and Australian Software Industries” el nivel de investigación y creatividad de una empresa desarrolladora de software varía sistemáticamente de acuerdo a su edad y tamaño. En compañías pequeñas y más jóvenes los empleados intervienen más tiempo en realizar actividades que tienen que ver con innovación.

Aunque para los propósitos de la investigación realizada para el sector Industria del Software de México no se consideró como uno de los objetivos medir el aspecto del tiempo dedicado a actividades de innovación, se realizó un análisis con respecto al nivel de actividades de I+D tomando en consideración el porcentaje de gasto dedicado a actividades de I+D en función de: la antigüedad de la empresa, tamaño y orientación estratégica.

A través de un análisis de correlaciones bivariadas, se observaron las siguientes correlaciones: con respecto al **porcentaje de gasto en diseño de nuevos productos** se observa una correlación significativa y positiva con **la antigüedad** de la empresa y con el porcentaje de mejoras en procesos, esta última correlación indica **que puede tratarse de un sector en donde las actividades de diseño de nuevos productos se relacionan con las actividades que tienen que ver con mejoras en los procesos.**

En lo referente al **tamaño de la empresa** y su relación con el porcentaje de gasto en diseño de nuevos productos y para mejoras en procesos y actividades de gestión no se presenta ninguna relación significativa, ocurriendo lo mismo para la relación con el cluster de **orientación estratégica** (costo/diferenciación).

Analizando los datos de manera gráfica, las empresas jóvenes (0 a 7 años) son las que parecen presentar más disposición a invertir un mayor porcentaje en actividades de I+D (figuras 23 y 24), tanto para el diseño de nuevos productos como para mejoras en sus procesos. En la Fig. 25 se puede observar de manera conjunta el porcentaje de gasto en I+D y en relación a la antigüedad de la empresa considerando el año de su fundación

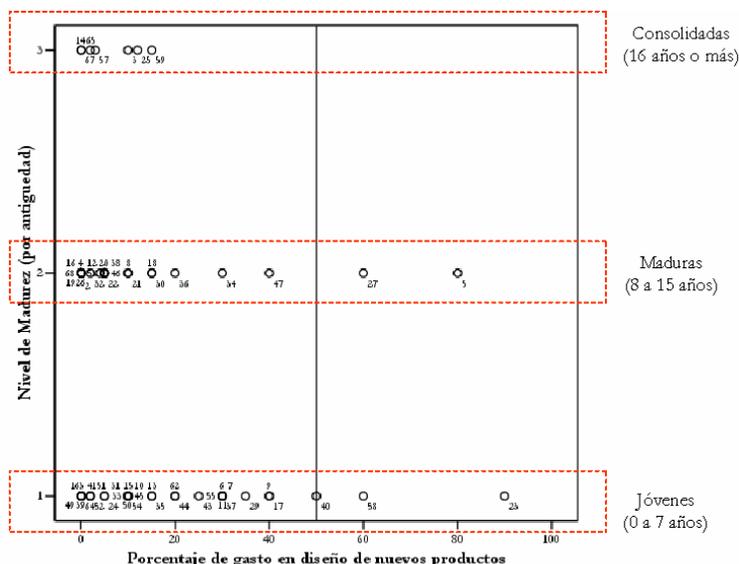


Fig. 23 Porcentaje de gasto en I+D en diseño de nuevos productos y antigüedad de la empresa

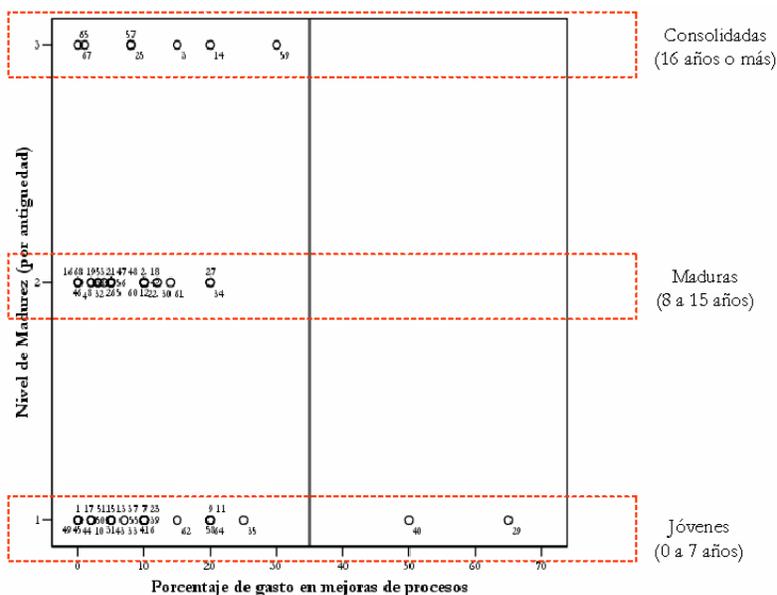


Fig. 24 Porcentaje de gasto en I+D para realizar mejoras en procesos y actividades de gestión

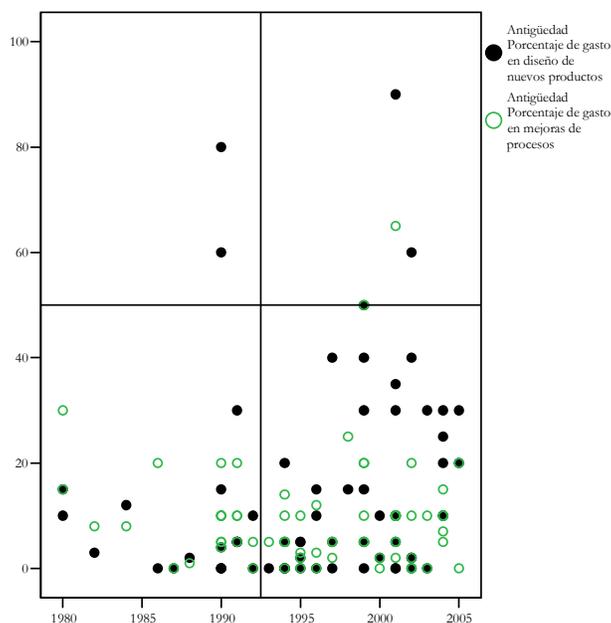


Fig. 25 Porcentaje de gasto en I+D en diseño de nuevos productos, mejoras en procesos y antigüedad de la empresa en función de su año de fundación

En la tabla 21, se muestra los resultados del análisis de comparación de medias entre el nivel de madurez y el porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos y el porcentaje de mejoras en procesos, observándose que las empresas emergentes y las maduras presentan un mayor porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos que en mejoras de procesos.

Nivel de Madurez por Antigüedad		Porcentaje de gasto en diseño de nuevos productos	Porcentaje de gasto en mejoras de procesos
Emergentes	Media	19.88	11.66
	N	32	32
Maduras	Media	11.07	6.72
	N	29	29
Consolidadas	Media	6.00	11.71
	N	7	7
Total	Media	14.69	9.56
	N	68	68

Tabla 21. Porcentaje de Gasto en Diseño de Nuevos Productos Porcentaje de Gasto en Mejoras de Procesos * Nivel de Madurez por Antigüedad

En lo referente al nivel de gastos en actividades de I + D y considerando su **orientación estratégica** (1. Diferenciación, 2. Costo) Se observa que empresas con **orientación hacia diferenciación** invierten mayor porcentaje en actividades de I + D tanto para actividades relacionadas con diseño de nuevos **productos** como **para actividades que tienen que ver con mejoras en procesos** (Fig. 26 a 28).

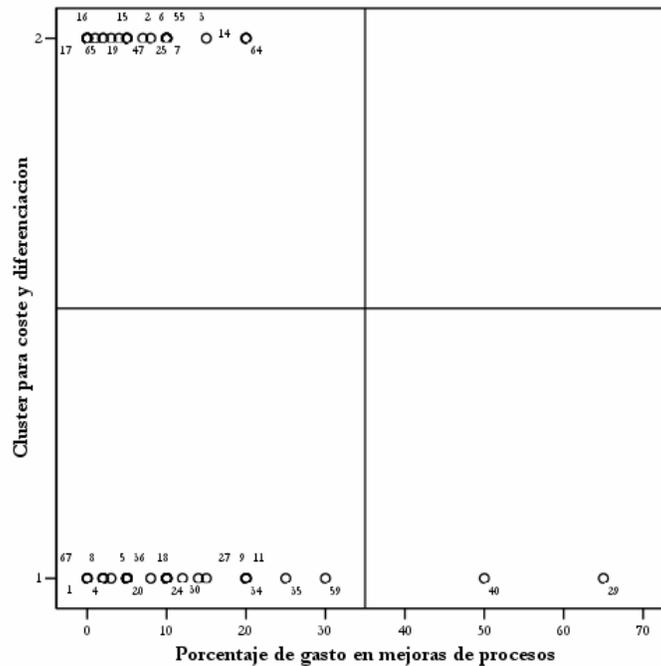


Fig. 26 Porcentaje de gastos en mejoras de procesos en relación a la orientación estratégica

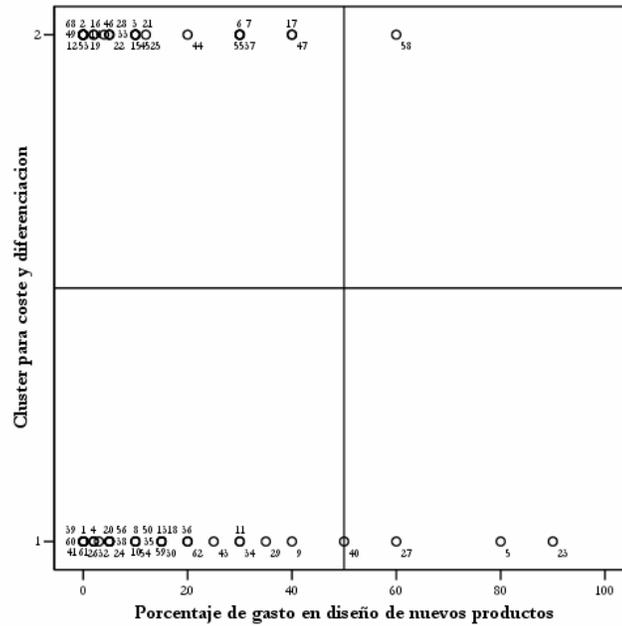


Fig. 27 Porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos en relación a la orientación estratégica

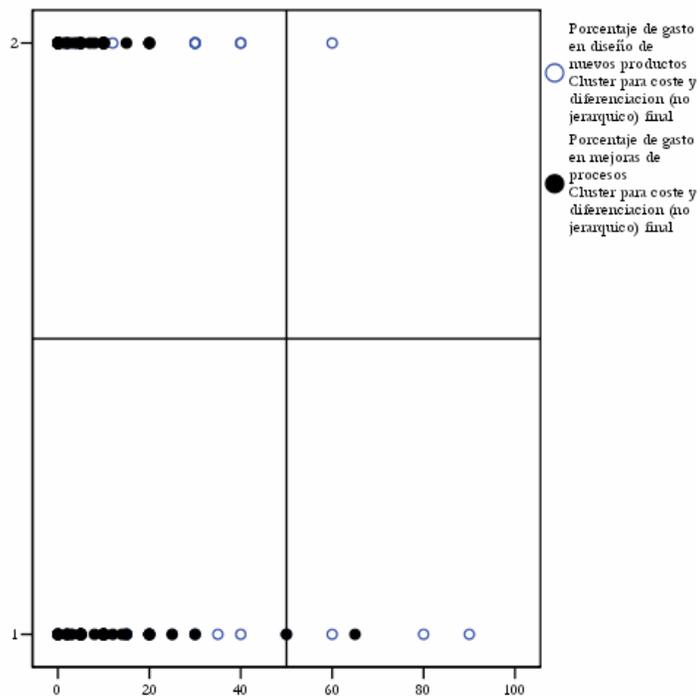


Fig. 28 Porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos y mejoras en procesos en relación a la orientación estratégica

En la tabla 22 se muestra los resultados del análisis de comparación de medias entre la orientación estratégica y el porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos y el porcentaje de mejoras en procesos, observándose que tanto las empresas con orientación a costos como las diferenciadas presentan un mayor porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos que en mejoras de procesos.

Cluster para costo y diferenciación		Porcentaje de gasto en diseño de nuevos productos	Porcentaje de gasto en mejoras de procesos
Diferenciado	Media	16.68	11.79
	N	38	38
	Desv. típ.	21.914	13.119
Costos	Media	12.17	6.73
	N	30	30
	Desv. típ.	15.649	6.192
Total	Media	14.69	9.56
	N	68	68
	Desv. típ.	19.399	10.865

Tabla 22. Porcentaje de Gasto en diseño de Nuevos productos Porcentaje de Gasto en Mejoras de Procesos * Cluster para Costo y Diferenciación

Con respecto al tamaño de empresa (micro, pequeña, mediana, grande) se observa una mayor disposición de las empresas **de tamaño micro y pequeño a asignar un mayor porcentaje de gasto** a actividades de I+D relacionadas con diseños de nuevos productos (Fig. 29 a 31. El número 1 representa empresas pequeñas, 2 micros, 3 medianas y 4 grandes).

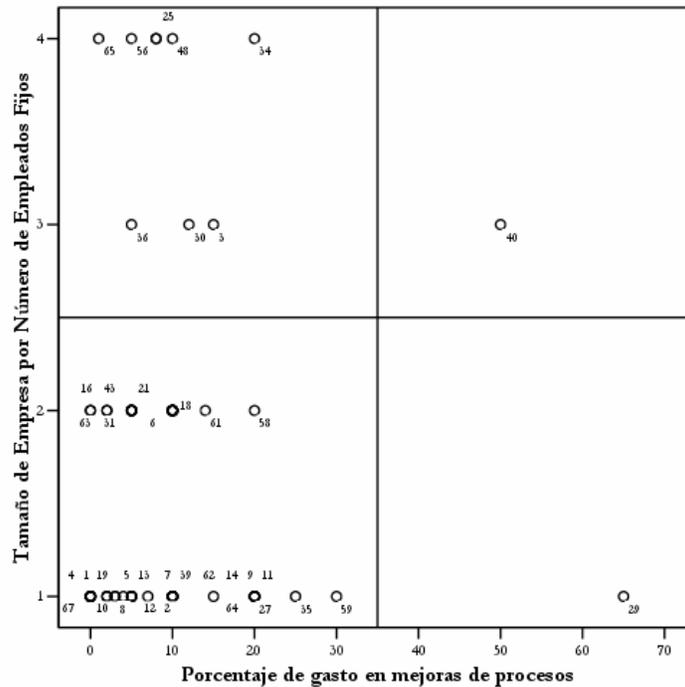


Fig. 29 Porcentaje de gastos en mejoras de procesos en relación al tamaño de empresa

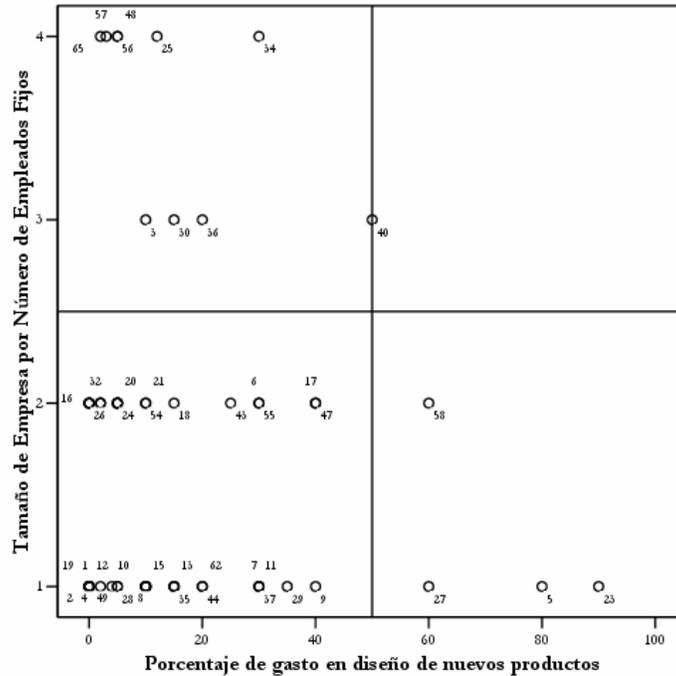


Fig. 30 Porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos en relación al tamaño de empresa

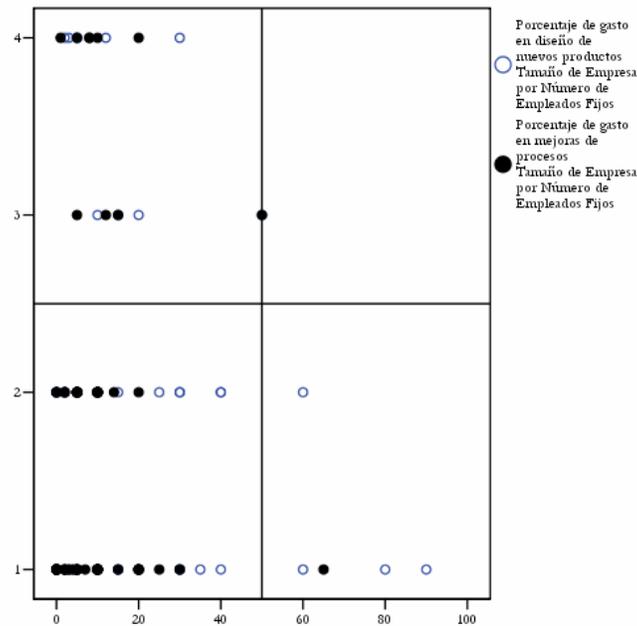


Fig. 31 Porcentaje de gastos en mejoras de procesos y diseño de nuevos productos en relación al tamaño de empresa

En la tabla 23 se muestra los resultados del análisis de comparación de medias entre tamaño de empresa y el porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos y el porcentaje de mejoras en procesos, observándose independientemente del tamaño de empresa se presenta un mayor porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos que en mejoras de procesos.

Tamaño de Empresa por Número de Empleados Fijos		Porcentaje de gasto en diseño de nuevos productos	Porcentaje de gasto en mejoras de procesos
Microempresa	Media	15.03	9.81
	N	37	37
	Desv. típ.	21.994	12.286
Pequeña	Media	13.86	7.29
	N	21	21
	Desv. típ.	16.963	4.818
Mediana	Media	23.75	20.50
	N	4	4
	Desv. típ.	17.970	20.108
Grande	Media	9.50	8.67
	N	6	6
	Desv. típ.	10.635	6.377
Total	Media	14.69	9.56
	N	68	68
	Desv. típ.	19.399	10.865

Tabla 23. Porcentaje de Gasto en Diseño de Nuevos Productos Porcentaje de Gasto en Mejoras de Procesos * Tamaño de Empresa por Número de Empleados Fijos

Sección 9. FCE de la Industria del Software y su relación con los resultados PROSOFT 2004

En esta sección se analiza la relación que guarda los logros obtenidos por el PROSOFT en el año 2004 y los resultados del proyecto de investigación: Estudio de Estrategias para Generar Ventajas Competitivas en la Industria del Software. Caso de Aplicación México.

De acuerdo a los resultados de la evaluación externa realizada a los resultados de PROSOFT en el año 2004 (221 empresas apoyadas), se encontró que [66]:

- Para el 80.9% de las empresas beneficiadas se mejoró la **capacitación de los recursos humanos**
- El 73.8% incrementó la **calidad de producto, con el mismo porcentaje se innovó**
- El 71.4% se innovaron nuevas oportunidades de negocio
- Con el 66.7% de las empresas hubo desarrollo de nuevos procesos productivos, adquisición de tecnología e incrementó de la confianza en otros agentes respectivamente
- El 64.3% de las empresas evaluadas introdujo innovaciones organizacionales
- El 59.5% tuvo contacto con otras empresas locales
- El 57.1% desarrolló nuevos productos
- El 52.4% mejoró la comercialización de sus productos
- El 40.5% contactó otras empresas extranjeras
- El 21.4% presentó solidez financiera
- El 14.3% mejoró las condiciones de abastecimiento de insumos
- El 2.4% tuvo impulso en el crecimiento de la empresa, impulso empresarial y cursos de capacitación, mejoramiento de imagen, mejoras en la calidad y reingeniería respectivamente [66].

El estudio empírico realizado en su carácter de estudio descriptivo-exploratorio identificó, a través de revisión de literatura, 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 el caso de estudio (Industria del Software de México) **Capital Humano, Calidad e Innovación** mostraron, a través de evidencia estadística, tener alguna relación significativa con la orientación estratégica de negocio (medida a través de su porcentaje de utilidades).

Relacionando los resultados anteriores con la evidencia empírica obtenida en el estudio, parece indicar que las empresas del sector de la industria del software de México están recibiendo beneficios y apoyo del gobierno mexicano (a través de PROSOFT) en los tres FCE (Capital Humano, Calidad e Innovación) identificados a través de la evidencia empírica.

Sección 10. Conclusiones

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo general analizar cuáles son los Factores Críticos de Éxito (FCE) del sector de la Industria del Software y su relación con el éxito de la orientación estratégica de las empresas de este sector, objetivo del cual se desprendieron otros más concretos (los cuales fueron logrados de manera satisfactoria) y fueron:

- Analizar la evolución y situación actual de la Industria del Software a nivel mundial y para el caso de México (análisis del entorno), así como sus perspectivas futuras
- Identificar los factores críticos de éxito de la Industria del Software
- Proponer un modelo teórico para analizar la relación de un conjunto de FCE con la orientación estratégica (costo, diferenciación) de las empresas del sector de la Industria del Software
- Validar el modelo teórico propuesto mediante el análisis del caso del sector de la Industria del Software de México

El estudio se llevó a cabo con una muestra de 68 empresas pertenecientes al sector de la Industria del Software de México, logrando la participación de empresas ubicadas en 11 de los 32 estados que conforman la República Mexicana, con una predominancia de participación de empresas de tamaño micro, pequeño y mediano.

Tal como se desprende de los objetivos del trabajo de investigación se perseguía analizar, por un lado si era posible la identificación de grupos de orientación estratégica basadas en costo y diferenciación y basándose en esta identificación analizar si el éxito de la orientación estratégica de negocio medida a través de su porcentaje de utilidades era resultado de la relación de un conjunto de Factores Críticos de Éxito (FCE), encontrándose las siguientes conclusiones generales:

- En el **promedio de utilidades** anuales en función de la orientación por costo o diferenciación, se observa que la media para las empresas con orientación estratégica por diferenciación es de 11 al 15% de nivel promedio de utilidades y para las empresas con orientación estratégica por costos es de 6 al 10% de nivel promedio de utilidades. Para el caso del promedio de utilidades anuales en función de la orientación de la empresa por productos o servicios, se observa que la media para las empresas clasificadas como servicios 11 al 15% de nivel promedio de utilidades y para las de productos es de 6 al 10% de nivel promedio de utilidades.
- A través de un análisis efectuado a los **FCE para el logro de un crecimiento sostenido en ventas** se identificaron los siguientes FCE (por orden de importancia de acuerdo a su media): Calidad, Especialización, Recurso Humano, Negociación con los clientes y Acceso a nichos de mercado.
- Con respecto a la **intensidad de gastos en actividades de I + D**, el análisis de datos muestra que puede tratarse de un sector en donde las actividades de diseño de nuevos productos se relacionan con las actividades que tienen que ver con mejoras en los procesos, observándose que se invierte más en actividades que tienen que ver con mejoras o diseño de nuevos productos. Las empresas emergentes (0 a 7 años de antigüedad) y maduras (8 a 15 años) presentan un mayor porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos que en mejoras de procesos, mientras las consolidadas (con una antigüedad mayor a 16 años) parecen invertir más en mejoras en procesos. En lo referente a la orientación estratégica, tanto las empresas con orientación a costos como las de orientación estratégica en diferenciación presentan un mayor porcentaje de gastos en diseño de nuevos productos que en mejoras de procesos
- A través de un **análisis estadístico**, se encontró que de los cinco FCE identificados en la revisión bibliográfica (Apoyo del Gobierno, Capital Humano, Calidad, Marketing e Innovación) sólo tres

mostraron tener una relación significativa y estos fueron: **Capital Humano, Calidad e Innovación:**

1. **Capital Humano** tanto para la **estrategia con orientación en costos** como para la **estrategia con orientación por diferenciación**
 2. **Calidad** sólo para el caso de de la estrategia por costos
 3. La **innovación** sólo para el caso de la estrategia por costos
- De acuerdo al análisis efectuado a la **pregunta abierta ¿cuáles considera que son los 4 factores críticos de éxito para lograr que la Industria del Software de México se consolide?** se identificaron los siguientes cinco FCE (orden dado por la frecuencia acumulada por el número de menciones): Formación de Recursos Humanos, Apoyo del Gobierno, Calidad de los productos y servicios de software, Acceso a financiamiento y Alianzas. Comparando los anteriores FCE entre los grupos de orientación estratégica por costos y orientación estratégica por diferenciación, los FCE comunes en ambos grupos 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 Financiamiento
 - Fue posible identificar dos **grupos estratégicos** generales dentro del sector: costo y diferenciación, con indicios de que es posible analizar la existencia de un tercer grupo: orientación estratégica híbrida, es decir la mezcla de estrategias tanto de costo como de diferenciación.
 - Se observa que las empresas no son intensivas en cuanto **número de patentes** (a pesar de que se trata de un sector donde la creatividad y la innovación son dos de los ejes que dinamizan a este sector), lo que lleva a concluir, que para el sector de la Industria del Software en México, **el número de patentes no necesariamente es el mejor indicador** para determinar la intensidad de innovación en este sector.
 - Se observa que para obtener utilidades no necesario tener mucha antigüedad en el mercado.
 - Es un sector donde el éxito de sus estrategias (medido por el porcentaje de utilidades) parece no depender de la especialización de su personal, ya los resultados obtenidos indican que la innovación no está dada por la especialización o por la realización de actividades investigación y desarrollo.

Es por lo anterior que **la segunda parte de esta investigación** consistirá en la realización de un estudio exploratorio para conocer cuáles son las empresas del sector de la Industria del Software que mejor desempeño presentan tomando en consideración su capacidad de innovación tecnológica, orientación de mercado y capacidad para interrelacionarse con otras empresas del mismo sector.

Sección 11. Referencias bibliográficas

- [1] CUSUMANO, Michael A. (2004), *The Business of Software*. Free Press, U.S.A..
- [2] CHUDNOVSKY, Daniel, López, Andrés, y Melitsko Silvanai (2001), "El Sector de Software y Servicios Informáticos (SSI) en la Argentina: Situación Actual y Perspectivas de Desarrollo".
- [3] ARORA, Ashish (2004), "The Globalization of Software: The case of the Indian Software Industry" The Software Industry Center, Carnegie Mellon University. Sloan Foundation..
- [4] 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. No. 3, pp. 555-560.
- [5] BHATNAGAR, S C. y Madon, Shirin (1997), "The Indian Software Industry: moving towards maturity", *Journal of Information Technology*. Vol. 12, no. No. 4, pp. 277-288.
- [6] HOOKS, Richard (1996), *India's Software Industry: State Policy, liberalization and industrial development*. Sage Publications, New Delhi.
- [7] KRISHNADAS, K. C. (2004), "Indian Software Industry Relieved at Bush's Re-election". *Electronics Supply and Manufacturing*.
- [8] O'MALLEY, Eoin y O'Graman, Colm (2001), "Competitive Advantage in the Irish Indigenous Software Industry and the Role of Inward Foreign Direct Investment", Vol. 9 ed. Taylor & Francis Ltd, pp. 303-321.
- [9] BOLLOW, Norbert (2004), "Market Economics of Peer-to-Peer Networks and of the Software Industry" pp. 1-19.
- [10] 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..
- [11] BOEHM, Barry W. y Sullivan, Kevin J. (2000), "Software Economics: A Roadmap", *ACM (Association for Computing Machinery)*, pp. 319-343.
- [12] HOCH, Detlev J., Roeding, Cyriac R., Purkert, Gert, y Lindner, Sandro K. (1999), *Secrets of Software Success. Management Insights from 100 Software Firms around the World*. Harvard Business School Press, U.S.A..
- [13] BITZER, Jurgen (1997), "The Computer Software Industry in East and West: Do Eastern European Countries Need a Specific Science and Technology Policy?" *Social Science Research Network, Discussion Paper 149*.
- [14] EIToolKIT (2004), "Critical Success Factors on IT". *EiToolkit Enterprise Integration*.
- [15] HEEKS, Richard y Nicholson Brian (2002), "Software Export Success Factors in Developing and Transitional Economies". The University of Manchester, UK.
- [16] KHANDELWAL, Vijay y Ferguson, Jeff (1999), "Critical Success Factors (CSFs) and the Growth

- of IT in Selected Geographic Regions". IEEE, Ed. IEEE, 1999.
- [17] RADIN, Dave (1994), Building a Successful Software Business. O'reilly & Associates, Inc., California, U.S.A..
- [18] WASMUND, M. (1993), "Implementing Critical Success Factors in Software Reuse", IBM Systems Journal. Vol. 32, no. No. 4, pp. 595-611.
- [19] WASMUND, Michael (1993), "Implementing critical success factors in software reuse", IBM Systems Journal. Vol. 32, no. No. 4, pp. 596-611.
- [20] ROCKART, John F. y Bullen, Christine V. (1981), "A Primer on Critical Success Factors", Center for Information Systems Research. Working Paper 1220-81, no. No. 69, pp. 1-63.
- [21] CARALLI, Richard A., Stevens, James F., Willke, Bradford J., y Wilson, William R. (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.
- [22] ROCKART, John F. (1979), "Chief Executives Define Their Own Data Needs", Harvard Business Press, no. March-April 1979, pp. 81-92.
- [23] BOYTON, Andrew C. y Zmud, Robert W. (1984), "An Assessment of Critical Success Factors", Sloan Management Review. Summer 1984, pp. 19-27.
- [24] GARZA PÉREZ, José Emmanuel (2003) "Tesis de Maestría: Factores Críticos de Éxito en la Planeación Estratégica de Tecnologías de Información para los Negocios Electrónicos." Maestría en Administración de Tecnologías de Información Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey.Monterrey, N.L., México
- [25] PORTER, Michael (1982), Estrategia Competitiva, 18a reimpresion (1994) ed. CECSA, México.
- [26] JOHNSON, Gerry y Scholes, Kevan (1997), Dirección Estratégica, 3a. ed. Prentice-Hall.
- [27] THOMPSON, Arthur y Strickland A.J. (2004), Administración Estratégica: Texto y Casos, 13a ed. McGrawHill Interamericana, México.
- [28] SCHEEL, Carlos (2004), "Caso: Descripción de la Industria del Software. Inteligencia Competitiva." en Industria del Software EGADE, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey, México.
- [29] CARMEL, Erran (2003), "The New Software Exporting Nations: Sucess Factors", The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries. 13,4,1-6.
- [30] BOTELHO, Antonio, Stefanuto, Giancarlo, y Veloso, Francisco (2003), "The Brazilian Software Industry". Globelics Academy.
- [31] CANIETI (2004), "La industria del software es pilar fundamental: CANIETI", 27 Octubre 2004 ed. M. Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones e Informática, Ed. Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones e Informática, México.
- [32] MOWERY, David C. (1996), The International Software Industry. A comparative Study of

Industry Evolution and Structure. Oxford University Press.

- [33] MACROVISION (2004), "Key Trends in Software Pricing and Licencing: A survey of software industry executives and their enterprise customers" Macrovision, SoftSubmit, SIIA and CELUG, October 2004.
- [34] CARMEL, Erran (2003), "Taxonomy of New Software Exporting Nations", The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries. 13,2,1-6.
- [35] CARRAL, Alonso (2000), "La Industria del Software en México".
- [36] DESMOND, John P (Oct.2004), "Software 500: Growth Came in Segments" Software Magazine (<http://www.softwaremag.com>), Octubre 2004.
- [37] GREENFIELD, Jack y Short, Keith (Oct.2003), "Software Factories. Assembling Applications with Patterns, Models, Frameworks and Tools", OOPSLA 2003, no. October 2003.
- [38] HEEKS, Richard B. (June1999), "Software Strategies in Developing Countries", Communications of the ACM. Vol. 42, no. No. 6, pp. 15-20.
- [39] JONES, Carpers (Nov.1994), "Globalization of Software Supply and Demand", IEEE Software. Vol. 11, no. No. 6, pp. 17-24.
- [40] LLORENTE, Esteban (2004), "Reconocer el Valor del Software es Apostar por el Progreso". PC PyMES, España, pp. 60-62.
- [41] MIETTINEN, Asko y Hine, Damian (2003), "From an Idea to Growth Pains: Lessons from Finnish and Australian Software Industries".
- [42] OZA, Nilay, Hall, Tracy, Rainer Austen, y Grey, Susan (2004), "Critical Factors in Software Outsourcing - A Pilot Study", Proceedings of the 2004 ACM Workshop on Interdisciplinary Software Engineering Research, pp. 67-71.
- [43] POON, Simon y Davis, Joseph (2004), "The Economic Contribution of Software: An Alternative Perspective on the Productivity Paradox". S. o. I. T. U. o. S. A. Knowledge Management Research Group, Ed.
- [44] RAJALA, Risto, Rossi, Matti, y Tuunainen, Virpi (2001), "Software Business Models: A frame work for Analyzing Software Industry" Helsinki School of Economics and Ministry of Industry and Trade of Finland.
- [45] SALLSTROM, Laura y Damuth, Robert (June2003), "The Critical Role of the Software Industry in Economic Growth. Focus Mexico." Portal de la Industria Mexicana del Software (software.net.mx), Internet .
- [46] SINCLAIR, Bruce (2003), "Can Mexico Develop a Software Maquiladora Industry?", Issue 038 ed. Infoamericas, Inc..
- [47] SIX SIGMA THIRD WAVE (2003), "The Software Industry Meets Six Sigma". Six Sigma Advantage, Inc., pp. 1-8.
- [48] WEED, Brad (1996), "The Industrial Design of the Software Industry", Vol. 28 ed. ACM -

SIGCHI Bulletin, pp. 8-11.

- [49] WONG, John y Chee Kong, Wong (Jan.2004), "China's Software Industry: Moving on the Fast Track", Journal of Chinese Economic and Business Studies. Vol. 2, no. No. 1, pp. 73-95.
- [50] ZAMUDIO, Eduardo, Bellubi, Kiran, Eelman, Emily, Gao, Haijing, Lal, Ritesh, Debasish, Mishra, Mitsumoto, Kosuke, Preechyanud, Panote, Salman-Martínez, Carla, Shinohara, Erica, y Vong, Lacy (2004), "Promoting The Software Development Industry in Jalisco, México. A consortia-driven Model: The case of APORTIA". S. o. P. P. & M. C. M. U. U. S. A. H. John Heinz III, Ed.
- [51] 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. Vol. 2, no. No. 1, pp. 49-63.
- [52] ESANE, Consultores S. C. y Secretaría de Economía, México (2004), "Análisis de las Características de Oferta y Demanda en los Nichos de Mercado Mundial de Software y Servicios Relacionados" Secretaría de Economía, México, Fase 1 / Criterio 1.
- [53] DATA MONITOR (2005), "Global Software: An Industry Profile (Computer Software and Services)".
- [54] ESANE, Consultores S. C. y Secretaría de Economía, México (2004), "Perfil de la Industria Mexicana del Software y Servicios Relacionados" Secretaría de Economía, México, Fase 1 / Criterio 2.
- [55] SE (2002), "Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT)" Secretaría de Economía del Gobierno Mexicano, Versión 1.3.
- [56] SECRETARÍA DE ECONOMÍA (2005), "Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT)", Diario Oficial de la Federación, Segunda Sección, Secretaría de Economía del Gobierno de México ed.
- [57] AGUIRRE, Juan L., ADIAT, CONACyT, y Consejo de Desarrollo Tecnológico y Científico de Nuevo León (2004), "Estudio: Prospectiva Tecnológica Industrial de México 2002-2015, Sector 5: Tecnologías de Información y Comunicación, Área 5.4: Desarrollo de Software".
- [58] SE (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.
- [59] SAUNDERS, Mark, Lewis, Philip, y Thornhill, Adrian (2003), Research Methods for Business Students, 3rd. ed. Pearson Education Limited, England.
- [60] SARABIA SÁNCHEZ, Francisco José (1999), Metodología para la Investigación en Marketing y Dirección de Empresas. Piramide, España..
- [61] MIQUEL, Salvador, Bigné, Enrique, Lévy, Jean-Pierre, Cuenca, Antonio Carlos, y Miquel, Ma. José (1997), Investigación de Mercados. McGraw-Hill, España.
- [62] RODRIGUEZ, Diego (2001), "Innovación en las tecnologías de la información y su interacción con la organización de empresas", Economía Industrial, no. 340, pp. 73-81.

- [63] SALLES, Sáinz-Grant Thornton S. C (Apr.2005), "Las cifras de empleo crecen de acuerdo con los empresarios de 24 países", *Economía*. Año 3, no. No. 4, pp. 1-5.
- [64] SALLES, Sáinz-Grant Thornton S. C (June2004), "Resultados de empleo de la encuesta empresarial internacional 2004 de desempleo real en México", *Economía*. Año 2, no. No. 1, pp. 1-5.
- [65] ROWLAND, Fytton y Sharifuddin Syed-Ikhsan, Syed (2004), "Knowdlege 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. No. 2, pp. 95-111.
- [66] ESTRADA, Víctor (2005), "Avances del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software" Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México, 2005.