



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**



**COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE DESARROLLO DE  
SOFTWARE PARA EXPORTACIÓN DE BAJA CALIFORNIA**

**TESIS  
PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRO EN ADMINISTRACION**

**PRESENTA**

**MIGUEL MARIO CARRILLO CERVANTES**

**Ensenada, Baja California**

**Junio de 2012**

## Tabla de contenido

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introducción.....                                                            | 1  |
| Rezago en la inversión .....                                                 | 3  |
| Objetivo general .....                                                       | 8  |
| Objetivos específicos.....                                                   | 8  |
| Preguntas de investigación.....                                              | 9  |
| Justificación .....                                                          | 10 |
| Alcance del estudio .....                                                    | 11 |
| 1 Marco teórico .....                                                        | 12 |
| 1.1 Situación actual de la industria mundial de desarrollo de software ..... | 12 |
| 1.2 Nearshore outsourcing .....                                              | 14 |
| 1.3 Competitividad .....                                                     | 17 |
| 1.4 Programas gubernamentales .....                                          | 20 |
| 1.5 Certificaciones para la madurez de procesos.....                         | 33 |
| 1.6 Organismos clave para el desarrollo de la industria de software.....     | 38 |
| 1.7 Capital humano .....                                                     | 41 |
| 1.8 Infraestructura .....                                                    | 43 |
| 2 Metodología .....                                                          | 45 |
| 2.1 Introducción .....                                                       | 45 |
| 2.2 Tipo de investigación .....                                              | 45 |
| 2.3 Horizonte temporal y espacial .....                                      | 45 |
| 2.4 Procedimiento de aplicación.....                                         | 45 |
| 3 Descripción de la muestra.....                                             | 46 |
| 4 Descripción de las variables de estudio .....                              | 47 |
| 4.1 Utilización de apoyos gubernamentales .....                              | 47 |
| 4.2 Conocimiento de apoyos gubernamentales.....                              | 48 |
| 4.3 Impacto de apoyos gubernamentales.....                                   | 49 |
| 4.4 Empresas con certificaciones de calidad de procesos .....                | 51 |
| 4.5 Cantidad de empleados en la empresa .....                                | 53 |
| 4.6 Crecimiento anual de contrataciones .....                                | 55 |

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.7 Frecuencia de los cursos de capacitación .....                                                                     | 57 |
| 4.8 Porcentaje de personal que habla inglés.....                                                                       | 59 |
| 4.9 Promedio de inglés del personal .....                                                                              | 61 |
| 4.10 Pertenencia a clúster .....                                                                                       | 63 |
| 4.11 Alianzas con otras empresas.....                                                                                  | 65 |
| 4.12 Pertenencia a organismo gremial .....                                                                             | 67 |
| 4.13 Expansión de negocio a mediano plazo .....                                                                        | 69 |
| 4.14 Antigüedad de las empresas .....                                                                                  | 71 |
| 4.15 Índice de involucramiento de las empresas bajacalifornianas en el<br>desarrollo de software para exportación..... | 75 |
| 4.16 Cantidad de clientes .....                                                                                        | 76 |
| 4.17 Porcentaje de clientes extranjeros.....                                                                           | 78 |
| 4.18 Porcentaje de personal que habla inglés.....                                                                      | 79 |
| 4.19 Promedio de inglés del personal .....                                                                             | 80 |
| 4.20 Empresas con actividades de exportación de software .....                                                         | 81 |
| 4.21 Utilización de programas de apoyo a la exportación .....                                                          | 82 |
| Referencias .....                                                                                                      | 83 |
| Glosario.....                                                                                                          | 86 |

## **Listado de tablas**

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Distribución porcentual de los servicios de las empresas de software de Baja California .....                       | 6  |
| Tabla 2 Gasto mundial (millones de dólares) relacionado a tecnologías de información ..                                     | 12 |
| Tabla 3 Análisis FODA de la industria de software en Nuevo León .....                                                       | 16 |
| Tabla 4 Elementos que definen a una empresa mexicana de desarrollo de software competitiva .....                            | 17 |
| Tabla 5 Elementos que definen a una empresa mexicana de desarrollo de software no competitiva .....                         | 18 |
| Tabla 6 Las 7 estrategias de PROSOFT .....                                                                                  | 20 |
| Tabla 7 Utilización de apoyos gubernamentales .....                                                                         | 47 |
| Tabla 8 Conocimiento de apoyos gubernamentales .....                                                                        | 48 |
| Tabla 9 Impacto de apoyos gubernamentales .....                                                                             | 49 |
| Tabla 10 Reporte de empresas con certificaciones de calidad de procesos .....                                               | 51 |
| Tabla 11 Significancia estadística con respecto a las empresas que cuentan con certificaciones de calidad de procesos ..... | 52 |
| Tabla 12 Cantidad de empleados en la empresa .....                                                                          | 53 |
| Tabla 13 Significancia estadística con respecto a la cantidad de empleados en la empresa .....                              | 54 |
| Tabla 14 Crecimiento anual de contrataciones .....                                                                          | 55 |
| Tabla 15 Significancia estadística con respecto al crecimiento anual de contrataciones ..                                   | 56 |
| Tabla 16 Frecuencia de los cursos de capacitación .....                                                                     | 57 |
| Tabla 17 Significancia estadística con respecto a la frecuencia de los cursos de capacitación en las empresas .....         | 58 |
| Tabla 18 Porcentaje de personal que habla inglés .....                                                                      | 59 |
| Tabla 19 Significancia estadística con respecto al porcentaje de personal que habla inglés .....                            | 60 |
| Tabla 20 Promedio de inglés del personal .....                                                                              | 61 |
| Tabla 21 Significancia estadística con respecto al promedio de inglés del personal en las empresas .....                    | 62 |
| Tabla 22 Pertenencia a clúster .....                                                                                        | 63 |
| Tabla 23 Significancia estadística con respecto a la pertenencia dentro de un clúster .....                                 | 64 |
| Tabla 24 Alianzas con otras empresas .....                                                                                  | 65 |

|                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 25 Significancia estadística con respecto a las alianzas con otras empresas .....                                          | 66 |
| Tabla 26 Pertenencia a organismo gremial .....                                                                                   | 67 |
| Tabla 27 Significancia estadística con respecto a la pertenencia dentro de un organismo gremial .....                            | 68 |
| Tabla 28 Expansión de negocio a mediano plazo .....                                                                              | 69 |
| Tabla 29 Significancia estadística con respecto a los planes de expansión en el mediano plazo.....                               | 70 |
| Tabla 30 Antigüedad de las empresas .....                                                                                        | 71 |
| Tabla 31 Relación entre antigüedad de las empresas y certificaciones de calidad de procesos en las mismas .....                  | 72 |
| Tabla 32 Significancia estadística entre antigüedad de las empresas y certificaciones de calidad de procesos en las mismas ..... | 73 |
| Tabla 33 Cuartiles de índice de involucramiento .....                                                                            | 75 |
| Tabla 34 Índice de involucramiento .....                                                                                         | 75 |
| Tabla 35 Cantidad de clientes .....                                                                                              | 76 |
| Tabla 36 Porcentaje de clientes extranjeros .....                                                                                | 78 |
| Tabla 37 Porcentaje de personal que habla inglés .....                                                                           | 79 |
| Tabla 38 Promedio de inglés del personal.....                                                                                    | 80 |
| Tabla 39 Reporte de empresas con actividades de exportación de software .....                                                    | 81 |
| Tabla 40 Utilización de programas de apoyo a la exportación.....                                                                 | 82 |

### **Listado de figuras**

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 Oportunidades del mercado mundial.....                              | 15 |
| Figura 2 Estructura del catálogo progresivo de certificaciones .....         | 24 |
| Figura3 Desarrolladores certificados en PSP en México .....                  | 36 |
| Figura 4 Utilización de apoyos gubernamentales .....                         | 47 |
| Figura 5 Conocimiento de apoyos gubernamentales.....                         | 48 |
| Figura 6 Impacto de apoyos gubernamentales.....                              | 49 |
| Figura 7 Reporte de empresas de certificaciones de calidad de procesos ..... | 51 |
| Figura 8 Cantidad de empleados en la empresa .....                           | 53 |
| Figura 9 Crecimiento anual de contrataciones.....                            | 55 |
| Figura 10 Frecuencia de los cursos de capacitación .....                     | 57 |
| Figura 11 Porcentaje de personal que habla inglés.....                       | 59 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 12 Promedio de inglés del personal .....                                | 61 |
| Figura 13 Pertenencia a clúster.....                                           | 63 |
| Figura 14 Alianzas con otras empresas.....                                     | 65 |
| Figura 15 Pertenencia a organismo gremial .....                                | 67 |
| Figura 16 Expansión de negocio a mediano plazo .....                           | 69 |
| Figura 17 Antigüedad de la empresa.....                                        | 71 |
| Figura 19 Cantidad de clientes.....                                            | 76 |
| Figura 20 Porcentaje de clientes extranjeros.....                              | 78 |
| Figura 21 Porcentaje de personal que habla inglés.....                         | 79 |
| Figura 22 Promedio de inglés del personal .....                                | 80 |
| Figura 23 Reporte de empresas con actividades de exportación de software ..... | 81 |
| Figura 24 Utilización de programas de apoyo a la exportación.....              | 82 |

## Introducción

El impulso de las actividades intensivas en conocimiento se ha constituido como un componente que potencia el crecimiento económico de países, regiones y estados. El *software* es uno de los sectores de la economía del conocimiento que ha tenido mayor crecimiento, el cual en conjunto con las telecomunicaciones son denominados como la industria de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones(Casalet, Buenrostro, & Becerril, 2008).

La posibilidad de desarrollar, en los años recientes, la industria del *software* y los servicios relacionados ha atraído fuertemente el interés de las empresas y gobiernos de numerosos países subdesarrollados. Ello se explica por varias razones. Por una parte, el volumen del mercado de *software*, que en 2005 alcanzaba los 288,806 millones de dólares (...), supone una demanda sostenida de estos productos y servicios que puede favorecer las exportaciones. Por otro lado, a pesar de que los países desarrollados siguen dominando la industria, la presencia de India, Israel, Irlanda y China revela que hay nichos cuyas barreras a la entrada no son insalvables. Este interés también se explica por el hecho de que la industria del software es intensiva en conocimiento y puede generar empleos calificados y mejor remunerados, así como ambientes innovadores. Además, este negocio requiere menor inversión inicial que otros (Hualde & Gomis, 2007, p. 195)

México, entre otras naciones de Latinoamérica como Brasil, Costa Rica, Uruguay y Colombia, pretende incorporarse a este mercado en expansión. Hablando de la importancia del país por tamaño, Brasil se encuentra en primer lugar seguido por México, en el cual se aprobó en 2002 el Programa Nacional para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT), teniendo como objetivo estimular el desarrollo de esta industria. Este fue el único programa sectorial formalizado por la administración que concluyó en diciembre de 2006 (Hualde & Gomis, 2007).

Según señalan Hualde & Gomis (2007):

En México, el mercado del *software* todavía está muy poco desarrollado. En 2005, el mercado de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) llegó a 8,254 millones de dólares, de los cuales el *software* en paquete alcanzó los 817 millones de dólares y los servicios sumaron 2,311 millones de dólares, casi tres veces más que aquél (...). Las compañías tienen un tamaño muy inferior al del promedio internacional, que es de 250 empleados (Secretaría de Economía, 2002), y se identifican grandes desigualdades entre ellas. Junto a un puñado de grandes empresas, sobre todo extranjeras y algunas nacionales, varios cientos de PYME desarrollan principalmente servicios a la medida (p. 199).

La industria del software a nivel mundial es inmensa. Estados Unidos es el principal productor y consumidor, gran parte de este gasto se hace por parte de California y es destinado a países como China, India, Irlanda, y a menor medida a México principalmente en la ciudad de Monterrey. Sin embargo, Baja California no ha tenido una participación fuerte considerando sus ventajas tanto como geográfica, de huso horario, afinidad cultural, entre otras (Orozco, 2010).

Según señala Orozco (2010):

La industria del software como parte de las tecnologías de la información, está tomando fuerza a tal grado que constituye la columna vertebral de la economía en algunas naciones. Es por ello que en México se le está dando la importancia que requiere, pues su desarrollo puede llevar a México a competir con países ya experimentados en este campo, y los beneficios que traería consigo, no son solo económicos sino también en cuestiones de desarrollo tecnológico (p. 4).

Existen diferentes empresas en el país que se dedican al desarrollo de *software* pero las principales son: Softtek, originaria de Monterrey, Nuevo León, le sigue Hildebrando en el Distrito Federal y después Neoris de Monterrey, Nuevo León. El restante del mercado se encuentra repartido en diferentes empresas micro y pequeñas en varios estados del país(Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología Del Estado de Jalisco, s.f.).

La mayoría de las compañías de software de Baja California surgen en los años noventa, y su crecimiento se ha mantenido bastante regular desde la segunda mitad de esa década y en lo que va de la actual. Estas empresas se concentran principalmente en Tijuana y Mexicali, y hay algunas en Ensenada y Tecate(Hualde & Gomis, 2007).

### **Rezago en la inversión**

En México está muy rezagado el gasto en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), ubicándose en el 3.2% del Producto Interno Bruto, lo que hace quedar al país en el lugar 50 a nivel mundial. Pero ese rezago es todavía mayor si se habla del gasto específico que se dedica al software. Este es 6 veces inferior al promedio mundial y 9 veces que el de Estados Unidos de América(Orozco, 2010).

De acuerdo al INEGI y a Bancomext, hay sólo 400 empresas catalogadas como industria del software, de las cuales 90 son microempresas, mientras que sólo 15 exportan consistentemente y 39 esporádicamente. Según estas mismas fuentes, hay sólo 5,000 programadores trabajando en el desarrollo de aplicaciones en el nivel nacional. Continuando con la misma fuente, muchas de estas empresas tienen un grado aceptable de conocimientos de programación, pero están muy por debajo de las técnicas internacionales de calidad y procesos de diseño y desarrollo de sistemas, que son las cualidades que busca el cliente fuera del país(Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología Del Estado de Jalisco, s.f., p. 223).

El empleo promedio ha crecido en los últimos años, sin embargo las empresas en Baja California siguen siendo como en el resto del sector en México, es decir microempresas con menos de 15 empleados. En 2001, cuando se inició el proceso de creación del *clúster*, las compañías encuestadas en un estudio sobre el sector tenían en promedio unos cinco empleados (...), pero según la encuesta de nuestro estudio, éstos aumentaron a 13. Más significativo que la cantidad de empleados es el volumen de ventas. Se sabe que sólo un quinto de las empresas tiene ventas anuales por encima de los 500 mil dólares. Mientras la mitad vende en un rango de 100 mil a 500 mil dólares y casi la tercera parte están por debajo de este último rango(Hualde & Gomis, 2007).

Muchas empresas carecen de competitividad por diferentes factores como lo son la falta de certificaciones. Las compañías en el ramo deben contar con diferentes certificaciones como son la de *Capability Maturity Model* (CMM) del *Software Engineering Institute* y el ISO 15504, MoProSoft, Competisoft, entre otras. Un patrón que se repite mucho en las pequeñas empresas es que sacan buenos productos gracias a los individuos, pero no comparten ni transmiten el conocimiento para que se aproveche en la organización(Oktaba, 2008).

Un error común de la empresa mexicana que incursiona hacia mercados globales es el ignorar los diferentes recursos que existen tanto en México como en el caso de Estados Unidos especialmente diseñados para ayudarles a triunfar y vender más. Igual de común y grave es la carencia de presupuestos y el compromiso de permanencia necesario. Pocas empresas diseñan un plan de entrada al mercado estadounidense coordinado, fondeado, sustentado y que conozca y capitalice los apoyos del gobierno como los del programa PROSOFT(García, 2008).

Según señalan Hualde & Gomis (2007):

En lo que se refiere a la oferta de técnicos y profesionales, en comparación con otras entidades de México, como Nuevo León o

Jalisco, el ofrecimiento en la región es de menor importancia cuantitativa. Sin embargo, varias universidades públicas y privadas han creado nuevas carreras y al menos un posgrado (en la Universidad Autónoma de Baja California) orientados a las TIC. La instalación de Softtek en terrenos de la UABC, y en estrecha colaboración con la universidad, es un dato de gran interés que debe tomarse en cuenta para análisis futuros (p. 210).

En México es muy común que las compañías de la industria de servicios de software no se enfoquen en un solo tipo de servicio o en un mercado en específico. En el estudio se observa que solo el 30 por ciento de las empresas encuestadas tienen un servicio que constituye el 50% de su negocio, y en unos casos, su enfoque es debido al hecho de que tienen un cliente muy importante al cual venderle ese servicio (Ania & Mejía, 2007).

Un dato definitorio de las empresas de Software de Baja California es que todas las empresas son de capital nacional y surgieron esencialmente a partir de ahorros personales. Ninguna se había desarrollado al amparo de préstamos bancarios o capital de riesgo (Hualde & Gomis, 2007).

En Baja California la mayoría de las compañías de software son independientes. Un solo caso de pertenencia a un grupo nacional fue encontrado, aunque con autonomía en sus operaciones. Se puede decir que estas empresas poseen una estructura interna flexible. Con descripción de puestos poco formal. Tal flexibilidad se debe a la polivalencia de funciones o falta de especialización observada ya que principalmente los empresarios tienen dificultades para responder de forma organizada a la actividad productiva, en especial cuando se acumula el trabajo. Este problema es percibido por los empresarios y les causa preocupación por los aspectos organizativos de su negocio y, en consecuencia, una tendencia a tratar de encontrar formas más eficientes de organizar el trabajo. Sabemos que el que una empresa esté organizada tiene una gran relevancia pues la adquisición de

este tipo de competencias ha sido fundamental para empresas originarias de India, Israel e Irlanda (Hualde & Gomis, 2007).

Hablando en términos globales, las empresas del sector en Baja California se orientan más hacia los servicios de software, que representan la mayoría de sus actividades (53%). Aunque, no existe una fuerte división del trabajo nítida entre compañías. Por el contrario, el rasgo más distintivo es la combinación de ambos tipos de actividades, productos y servicios en la misma unidad de negocios. Como clientes importantes sobresalen las maquiladoras, el comercio (como farmacias y gasolineras), el turismo (como hoteles y restaurantes) y, en menor medida, las dependencias de gobierno. Se observa una diversificación importante en la cartera de clientes, pues los tres principales suponen un promedio de ventas del 60% del total(Hualde & Gomis, 2007).

**Tabla 1 Distribución porcentual de los servicios de las empresas de software de Baja California**

| <b>Distribución porcentual de los servicios de las empresas de software de Baja California, según su tipo</b> |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Tipo de servicio</b>                                                                                       | <b>Total</b> |
| Venta productos no propios                                                                                    | 30.2 %       |
| Consultoría en TI                                                                                             | 27.9 %       |
| Desarrollo a la medida                                                                                        | 23.3 %       |
| Otros servicios                                                                                               | 14.0 %       |
| Servicios de outsourcing                                                                                      | 4.7 %        |
| <b>Total</b>                                                                                                  | <b>100 %</b> |

Fuente: Orozco, 2010, p. 18

En relación con la tecnología usada para el desarrollo por parte de las firmas entrevistadas, un aspecto llamativo es que muy pocas utilizan el software libre. Así, por ejemplo, un examen de los proyectos realizados por estas empresas nos muestran tres datos definitorios: a) 1.5% fue para el sistema operativo Linux; b)3% fue con bases de datos de

licencia libre [MySQL, Postgress], y c) 5% utilizó el lenguaje Java(Hualde & Gomis, 2007, p. 204).

Se puede concluir que la mayor parte del negocio que se hace en las empresas de software de Baja California es sobre una plataforma propietaria como por ejemplo .NET de Microsoft. Esto aunque no cierra ventanas de oportunidad ya existentes no atrae otro tipo de desarrollo enfocado en plataformas de uso libre y código abierto donde las licencias son gratuitas lo cual es un ahorro significativo a la hora de cotizar costos para un determinado proyecto.

**Objetivo general**

Identificar los factores más importantes que contribuyen a posicionar competitivamente al sector de software para exportación de Baja California.

**Objetivos específicos**

Conocer el porcentaje de empresas en Baja California que han utilizado los programas de apoyos gubernamentales.

Conocer el porcentaje de empresas en Baja California que se han beneficiado por los programas de apoyos gubernamentales.

Conocer los factores internos que hacen competitivas a las empresas bajacalifornianas de desarrollo de software.

Determinar el grado de consolidación de las empresas de la región en cuanto a criterios de antigüedad y certificación de procesos.

Conocer el nivel de involucramiento de las empresas bajacalifornianas en el desarrollo de software para exportación

## **Preguntas de investigación**

¿Qué porcentaje de empresas en Baja California han utilizado los programas de apoyo gubernamentales?

¿Qué porcentaje de empresas en Baja California se han beneficiado por los programas de apoyo gubernamentales?

¿Qué factores internos son esenciales para que las empresas en el estado sean competitivas?

¿Puede considerarse que el nivel de consolidación de las empresas está directamente relacionado con la certificación de los procesos con que cuente y la edad de las mismas?

¿Cuál es el nivel de involucramiento de las empresas bajacalifornianas en el desarrollo de software para exportación?

## **Justificación**

Mostrar el potencial de la industria del software en Baja California y dimensionar su eventual impacto en el desarrollo del estado, así como las perspectivas de generación de empleos calificados a partir de esta actividad, contribuiría a definir los elementos necesarios para diseñar una estrategia estatal de impulso competitivo del sector.

### **Alcance del estudio**

Se pretende investigar y enfatizar el potencial del estado de Baja California como un destino competitivo para las inversiones en el sector software para exportación, tomando en cuenta la estratégica cercanía geográfica con el mercado de software más grande del mundo, así como la arquitectura institucional que ofrecen los tratados comerciales, el mismo huso horario y la relativa afinidad cultural con este país. Para ello se definirá una muestra representativa de empresas del sector en el estado, a fin de aplicar un cuestionario a través de correo electrónico a gerentes y propietarios. Las empresas serán seleccionadas con el solo criterio de que se dediquen al desarrollo de Software. Estas empresas serán de los municipios de Tijuana, Mexicali y Ensenada.

Tomando en cuenta los objetivos de la investigación y el alcance de la misma el enfoque utilizado para este trabajo será del tipo mixto considerando un análisis exploratorio descriptivo.

## 1 Marco teórico

### 1.1 Situación actual de la industria mundial de desarrollo de software

La situación actual está marcada por una fuerte crisis global que tuvo su comienzo en la industria inmobiliaria de los Estados Unidos de América y se ha extendido a todo el planeta con consecuencias para todos los países. La industria de las Tecnologías de Información y Comunicaciones no es inmune a esta crisis y, según datos del Foro Económico Mundial, la industria crecerá en el 2009 un 2.9 por ciento, por debajo del 4.9 por ciento estimado(Santos, s.f.).

La industria de software internacional se distingue por una fuerte competencia en la cual algunos países emergentes han logrado cuotas importantes de mercado y un crecimiento significativo de la producción y el empleo(Orozco, 2010).

Tabla 2 Gasto mundial (millones de dólares) relacionado a tecnologías de información

| <b>Gasto mundial (millones de dólares) relacionado a tecnologías de información</b> |             |             |             |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Concepto</b>                                                                     | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> |
| <b>Proyectos</b>                                                                    | 153,380     | 161,827     | 170,804     | 180,514     |
| <b>Outsourcing</b>                                                                  | 158,922     | 170,512     | 183,010     | 196,459     |
| <b>Soporte y capacitación</b>                                                       | 131,665     | 137,764     | 144,119     | 150,561     |
| <b>Total</b>                                                                        | 443,967     | 470,103     | 497,933     | 527,534     |

Fuente: Orozco, 2010, p. 14

India ha estado emergiendo como una gran potencia en la producción de software en los últimos años. En 2005, por conceptos de subcontratación de servicios y exportaciones de la industria del software, el monto fue de 17 mil 200 millones de dólares, cifra que podría elevarse a 60 mil millones anuales para 2010, según pronósticos de Nasscom y McKinsey(Santos, s.f.).

Los principales consumidores son Estados Unidos de América, Alemania y Japón y países como China, India e Irlanda se han incorporado al mercado de manera exitosa. Y algunos de los países que han incrementado mayormente el valor agregado en la industria de la TIC son Finlandia, Hungría y Corea(Díaz, 2007).

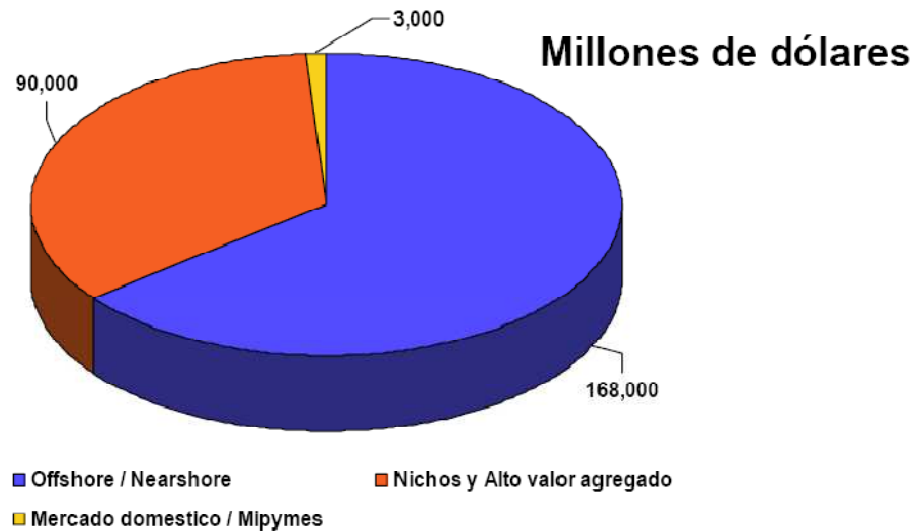
México, aun cuando se ubica dentro de los países que presentan mayores ventajas competitivas, se le identifica como tal sobre todo por su participación como ensamblador para las grandes empresas multinacionales y por la mano de obra barata(Díaz, 2007).

## **1.2 Nearshore outsourcing**

*“Nearshore outsourcing”* hacia México para los clientes estadounidenses ofrece las ventajas de la proximidad, afinidad cultural, el mismo huso horario, costos relativamente bajos, adquisición rápida y simple de la visa, fácil obtención de software y hardware, y la protección legal y de propiedad intelectual ofrecida por el Tratado de Libre comercio de América del Norte. La decisión de donde llevar a cabo negocios en México, depende de la estrategia de cada empresa.

Algunas compañías prefieren estados con la mayor población de profesionales de Tecnologías de la Información, como la ciudad de México, Jalisco, y Nuevo León. Otras prefieren ubicaciones con una industria de rápido crecimiento, buenas universidades y un ambiente local amigable como Baja California, Estado de México, Puebla, Sinaloa, Sonora y Veracruz (Global Services, 2008).

Figura 1 Oportunidades del mercado mundial



Fuente: Consejo Ciudadano Consultivo Para el Desarrollo de la Industria de Software en Nuevo León, s.f., p. 4

**Offshore / Nearshore:** Se refiere a la demanda mundial de servicios de desarrollo de software que se realizan en países vecinos al del cliente (Nearshore) o en otro continente (Offshore).

**Nicho y alto valor agregado:** Aquí se contemplan los servicios de desarrollo de software para aplicaciones de manufactura discreta, contenido, software de multimedia y animación, aplicaciones móviles.

**Mercado Doméstico:** Estos son los servicios dentro del mercado nacional que donde comúnmente los clientes son los corporativos, Gobierno, Banca, MiPyMEs. (Consejo Ciudadano Consultivo Para el Desarrollo de la Industria de Software en Nuevo León, s.f.)

En figura anterior vemos como están repartidos los tipos de servicios de desarrollo de software mundialmente y su valor económico.

La industria de Software como generadora de empleos de alto nivel económico, es rápida, de pocos requerimientos, no es contaminante, y tiene un gran potencial

exportador(Consejo Ciudadano Consultivo Para el Desarrollo de la Industria de Software en Nuevo León, s.f.).

**Tabla 3 Análisis FODA de la industria de software en Nuevo León**

| <b>Fortalezas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Debilidades</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estabilidad política<br>Bajo riesgo geopolítico<br>Uso horario similar con EE.UU.<br>Afinidad cultural con EE.UU.<br>Proximidad y fácil traslado (EE.UU.)<br>Menores costos (EE.UU., Japón y Europa)<br>Buena infraestructura<br>Tratados comerciales con diversos países             | Oferta limitada de mano de obra calificada<br>Escaso manejo del inglés<br>Estructura de la industria de TI (pocas empresas grandes)<br>Falta experiencia en proyectos grandes, fuera de México<br>México aún no es reconocido como un mercado de offshore o productor de software<br>Bajos niveles de certificación de las empresas mexicanas |
| <b>Oportunidades</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Amenazas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Amplio espacio para el apoyo efectivo del gobierno<br>Capitalizar el apetito de nearshore (EE.UU.)<br>Generar una masa crítica de mano de obra calificada<br>Asociación con jugadores globales de desarrollo de software<br>Servicios de localización para el mercado latinoamericano | Fluctuaciones del tipo de cambio<br>Incrementos en el costo de la mano de obra<br>Alta competencia de países emergentes en el mercado de TI (Brasil, Rusia, China, Filipinas, Argentina, entre otros)                                                                                                                                         |

Fuente: Consejo Ciudadano Consultivo Para el Desarrollo de la Industria de Software en Nuevo León, s.f., p. 6

## 1.3 Competitividad

### 1.3.1 Empresa competidora vs empresa competitiva

Es importante diferenciar entre una empresa competidora (la que solo compite en el mercado sin tener un avance sustancial) y una empresa competitiva (la que se mantiene en constante crecimiento). Ya que esta diferenciación es básica para entender la competitividad de las empresas mexicanas (Herrera, 2008).

Según señala Herrera (2008):

Los siguientes elementos definen a una empresa mexicana de desarrollo de software competitiva:

**Tabla 4 Elementos que definen a una empresa mexicana de desarrollo de software competitiva**

| <b>Estrategia de negocios</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Orientación al cliente</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiene liderazgo empresarial, plan estratégico, visión e indicadores de clase mundial.<br>Crece a un ritmo mayor que el mercado.<br>Toma riesgos controlados.<br>Identifica y gana oportunidades de mercado.<br>Tiene presencia en gremios profesionales.<br>Da seguimiento a nuevas estrategias.<br>Busca la excelencia.<br>Es permanentemente insatisfecha.<br>Quiere ser la mejor en un nicho.<br>Aporta recursos para lograr ser la mejor.<br>Incrementa la meta.<br>Especializada.<br>Se actualiza en temas de mercado. | Ofrece valor agregado y efectivo a sus clientes.<br>Excede las expectativas del cliente.<br>Seriedad.<br>Orienta la tecnología al negocio de sus clientes.<br>Puntualidad.<br>Cumple compromisos y acuerdos.<br>Altamente enfocada al cliente.<br>Una ética de trabajo muy fuerte.<br>Sus clientes están muy satisfechos con sus servicios.<br>Es socio tecnológico de sus clientes a largo plazo. |
| <b>Producción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Recursos Humanos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proceso estable de control operativo.<br>Mantiene estándares para todos sus procesos.<br>Sus productos y servicios son de muy alta calidad.<br>Calidad en sus procesos. | Tiene personal experimentado.<br>Equipo humano estratégico, directivo y gerencial de muy buen nivel.<br>Tiene recursos humanos motivados y capacitados.<br>Personal bilingüe. |
| <b>Financiera</b>                                                                                                                                                       | <b>Gestión Tecnológica</b>                                                                                                                                                    |
| Solidez financiera, debe demostrar que no desaparecerá de un día a otro.<br>Es rentable.<br>Precios atractivos.                                                         | Busca la innovación de productos y servicios.<br>Certificaciones en las tecnologías y plataformas que utiliza.<br>Desarrolla a distancia.                                     |

Fuente: (Herrera, 2008)

Por otra parte, una empresa de mexicana de desarrollo de software competitiva tiene diferencias significativas en comparación con una competitiva ya que su objetivo principal se centra en el uso de estrategias de sobrevivencia y tiene las siguientes características:

**Tabla 5 Elementos que definen a una empresa mexicana de desarrollo de software no competitiva**

|                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| No maneja la diferenciación                                                             |
| Basa su oferta en costos y precios bajos                                                |
| No cuenta con las características enunciadas para una empresa competitiva               |
| Compite y no crece                                                                      |
| Es una empresa más                                                                      |
| No tiene plan de negocio                                                                |
| No tiene estrategia de calidad                                                          |
| Su único interés es vender                                                              |
| Quizá no permanezca mucho tiempo en el mercado                                          |
| No tiene calidad                                                                        |
| Sobre vende, esto es que realiza ventas de servicios que exceden su capacidad instalada |
| Sus clientes no están satisfechos con sus servicios                                     |
| No tiene control de sus operaciones o su administración con un                          |

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| pobre seguimiento de resultados                               |
| Es incapaz de identificar aéreas de oportunidad y corregirlas |
| Establece su éxito solo con el número de contratos ganados    |

Fuente: (Herrera, 2008)

Por lo anterior se puede concluir que existe una marcada diferenciación entre una empresa que tiene futuro y una que no. Mientras que una empresa competitiva se busca tener éxito principalmente en seis áreas y que estas trabajen de forma armoniosa por medio de una estrategia claramente definida, una empresa competidora a su vez solo busca vender sin ofrecer contar realmente con una buena organización, sin ofrecer valor agregado y sin contar con una estrategia.

## 1.4 Programas gubernamentales

### 1.4.1 Programa para el desarrollo de la industria de software (PROSOFT)

La Secretaría de Economía con el fin de desarrollar la industria de software, diseñó el Programa para el Desarrollo de la Industria de Software (PROSOFT). Constituido de siete estrategias, tratan desde el diagnóstico hasta el apoyo para el desarrollo de proyectos de las empresas. Las cuáles son las siguientes:(Hualde & Gomis, 2007)

**Tabla 6 Las 7 estrategias de PROSOFT**

| <b>Ámbito</b>                                        | <b>Estrategia</b>                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mercado Global</b>                                | 1. Promover las exportaciones de servicios de TI y la atracción de inversión nacional al sector.                    |
| <b>Capital humano</b>                                | 2. Elevar la cantidad y calidad del talento en el desarrollo de software y la producción de servicios de TI.        |
| <b>Certeza jurídica</b>                              | 3. Promover la adopción de un marco legal que impulse el uso de TI y que estimule la producción de servicios de TI. |
| <b>Difusión del uso de TI</b>                        | 4. Promover el crecimiento del mercado interno de TI a través de la difusión de las ventajas del uso de las mismas. |
| <b>Industria local y agrupamientos empresariales</b> | 5. Elevar la competitividad de las empresas del sector de servicios de TI.                                          |
| <b>Estándares de calidad</b>                         | 6. Promover que las empresas del sector alcancen niveles internacionales en capacidades de proceso.                 |
| <b>Financiamiento</b>                                | 7. Aumentar las opciones y posibilidades de acceso a recursos financieros para el sector de servicios de TI.        |

Fuente: Orozco, 2010, p. 17

En relación a PROSOFT señala Santos (s.f.):

Este programa, desde su creación en 2003 estableció metas concretas para año 2013, tales como exportar 5,000 millones de dólares, aumentar el gasto en TI del 1.4% actual al 4.3% promedio en el primer mundo y ser el líder latinoamericano de soporte y desarrollo de servicios basados en tecnologías de la información (p. 10).

Este programa, dentro sus limitaciones, les ha permitido a los empresarios desarrollar proyectos para remediar carencias tecnológicas y organizativas así como mejorar los procesos productivos de las compañías (Hualde & Gomis, 2007).

Para el año 2004, el presupuesto erogado por el programa (sin contar otras aportaciones) superó los 13 millones de dólares. Para el año siguiente el monto distribuido aumentó a más de 18 millones de dólares. Y el número de proyectos se incrementó de 68 en 2004 a 181. Continuando con al aumento en el presupuesto, en 2006 la suma destinada por el PROSOFT al desarrollo de software fue de 40 millones de dólares aproximadamente con 332 proyectos. Y si hablamos de distribución por regiones Baja California ocupó en 2004 el cuarto lugar después de Nuevo León, Jalisco y Sonora, con 36 proyectos aprobados, lo cual representa 6.2% del total. Sin embargo, en 2005 descendió al octavo lugar (...). En líneas generales, el clúster de Baja California aparece como uno de los más consolidados aunque con un menor número de empresas y organizaciones que los de Nuevo León y Jalisco que, aparte del Distrito Federal, son los más dinámicos en el país (Hualde & Gomis, 2007).

Según señalan Hualde & Gomis (2007):

El PROSOFT tiene un significado importante porque logró poner en contacto a las empresas, iniciar proyectos y crear redes. En cierto sentido, significa que el gobierno mexicano pasó de una actitud pasiva de *laissez faire* a diseñar una política de acompañamiento o “maridaje”

(husbandry) con las empresas (...). Empero, desde nuestro punto de vista, no se ha dado una evaluación detallada del mismo (p. 200).

Gracias al programa de PROSOFT y al compromiso del gobierno mexicano para el constante crecimiento de la industria de las TIC Mexicana, las firmas de este sector establecidas en México pueden obtener hasta el 50% del costo total de su proyecto y crédito de hasta el 30% del gasto total de investigación y desarrollo(Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y de Tecnologías de la Información, 2010a).

#### **1.4.2 Mexico Federal Institute for Remote Services and Technologies (MexicoFIRST)**

MexicoFIRST es un programa por parte de la Secretaría de Economía y el Banco Mundial, el cual tiene como objetivo principal la generación de capital humano con el fin de fortalecer la oferta laboral tanto en cantidad como en calidad, todo para facilitar el desarrollo y competitividad de las empresas mexicanas, así como la atracción de inversiones extranjeras que busquen en México un jugador de clase mundial(MexicoFIRST, 2010).

La importancia del talento humano en el crecimiento de la industria de TI es esencial, por esto, la Secretaría de Economía en conjunto con el Banco Mundial idearon y fondearán la creación y operación de MexicoFIRST (Bujaidar, 2008).

Gracias a esta acción, México podrá posicionarse al nivel de los países líderes en materia de TI de alto valor agregado, debido a que el alcance de esta iniciativa con carácter nacional, promoverá y facilitará la capacitación y certificación de nuestro talento mexicano para llevar a cabo actividades de TI y *Business Process Outsourcing* (BPO). De igual manera, facilitará y reducirá los costos de reclutamiento de personal de las empresas (Bujaidar, 2008).

Según señala Galván (2008):

Los actores de la industria están muy conscientes del reto del capital humano que enfrentamos, y es por ello que la iniciativa fuerte de este año es la de MexicoFIRST. Creo que este programa reúne buenas prácticas que van a mejorar el funcionamiento de la capacitación y certificación en México. Ayuda a dar enfoque, generar economías de escala, y simplificar los procesos para las organizaciones que contratan servicios para capacitación y certificación. Sin embargo, no debemos perder de vista que las certificaciones solo son el betún de pastel. Previo a lograr una certificación debemos cumplir con los conocimientos fundamentales que requiere un ingeniero de software (p. 32).

Mundialmente la industria de TI y BPO ha mostrado un aumento sostenido en los últimos años, las proyecciones indican que para 2013 la demanda en conjunta en TI y BPO estará alrededor de los 150 billones de dólares, lo cual representa una enorme oportunidad. Para poder insertarse en dicho mercado, la industria de TI en México deberá crecer a tasas aceleradas para lo cual se requerirá de 150 mil nuevos profesionales certificados en competencias de reconocimiento internacional (50 mil en temas de TI y 100 mil de BPO). Para lograr esto, la Secretaría de Economía, a través del PROSOFT, invertirá 40 Millones de dólares en los próximos 5 años para sumarlos a las inversiones estatales y privadas y de esta manera lograrla meta (Bujaidar, 2008).

Según señala Bujaidar (2008):

MexicoFIRST es una iniciativa de la industria nacional alineada a las mejores prácticas mundiales teniendo como socios fundadores a la ANIEI y CANIETI. Su misión es proveer a nuestra industria de las certificaciones necesarias para que nuestro talento en las áreas de TI y BPO sea reconocido globalmente, vinculando las necesidades de la industria con el trabajo de la academia (p. 29).

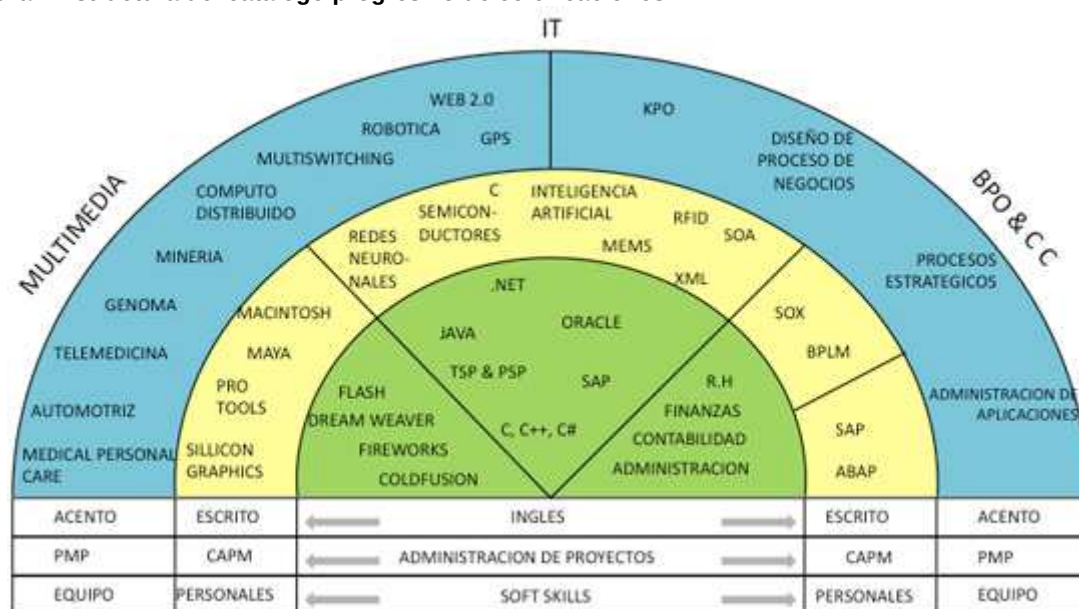
MexicoFIRST se sustentará en una misión que toca tres importantes líneas de acción para lograr cristalizar su visión:

1. Proveer al sector de TI el direccionamiento y las tendencias a nivel global, con el fin de prever y estar siempre a la vanguardia.
2. Promover la capacitación y certificación en competencias de TI y “*Soft skills*” generales, así también como fomentar a todo este capital humano ya certificado para ofrecer sus servicios en este sector.
3. Proveer el acceso a la capacitación y certificación personal y empresarial a través del establecimiento de alianzas y generación de economías de escala(Bujaidar, 2008, p. 29).

## Catalogo de certificaciones

Para los requerimientos tanto inmediatos como futuros en materia de recursos humanos, se ha generado un catalogo de certificaciones progresivo. El objetivo será ir elevando el conocimiento en materia de TI y BPO con el fin de buscar niveles superiores de especialización. La siguiente figura muestra la estructura de este catálogo progresivo (Bujaidar, 2008):

Figura 2 Estructura del catálogo progresivo de certificaciones



Fuente: (Bujaidar, 2008)

Este modelo de capacidades para los primeros años de operación está sustentado por el dominio del idioma inglés, la administración de proyectos y los “*soft skills*”. Los tres niveles de especialización técnica representados por los semicírculos concéntricos, indican el camino que se habrá de seguir para que la certificación en el país pueda ir avanzando en la especialización y adquirir capacidad de atender a la creciente demanda internacional(Bujaidar, 2008).

Este modelo nos permitirá incrementar la especialización mediante la adición de nuestros niveles y competencias, los cuales se irán construyendo con una mezcla de revisiones prospectivas y reactivas para seguir ofreciendo recursos certificados en las nuevas aéreas tecnológicas de vanguardia pensando en ofrecer a la industria nacional y global los servicios productos que satisfagan sus necesidades de talento, conocimiento y servicio (Bujaidar, 2008. p. 29).

## **Metas**

MexicoFIRST tiene como meta certificar a 60 mil personas desde el 2008 (6 mil en este año) hasta el 2013 a razón de al menos a 12 mil personas de forma anual comenzando en el 2009 (El Financiero, 2010), lo cual representará una inversión conjunta de más de mil millones de pesos en los primeros cinco años de operación(Bujaidar, 2008).

Para el 2010 se tiene planeado certificar a 14 mil profesionales en nuevos procesos(El Financiero, 2010).

Con este alcance a nivel nacional y la sinergia que se generará con el PROSOFT, los gobiernos estatales y la industria, junto a una lista de alianzas estratégicas con las firmas propietarias de los modelos, estándares y lenguajes permitirán acceder

a economías de escala para brindar servicios de insuperable calidad con una ventaja significativa en el costo (Bujaidar, 2008).

### **1.4.3 MexicoIT**

MexicoIT es una iniciativa ejecutada por la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática (CANIETI) y es apoyada por la Secretaría de Economía por medio del programa PROSOFT(Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y de Tecnologías de la Información, 2010a).

La misión de MexicoIT se desdobra en 3 partes:

1. Presentar ante compañías globales a México como una alternativa de calidad de clase mundial para soluciones de TI.
2. Demostrar los beneficios de invertir en la industria de las TIC mexicana.
3. Administrar las consultas de información de representantes de la industria de TIC global interesados en hacer negocios en México(Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y de Tecnologías de la Información, 2010a).

La industria de las TIC mexicana es un compañera de negocios reconocida y confiable para las compañías estadounidenses gracias a la entrega consistente de soluciones innovadoras y procesos disciplinados que logran alcanzar los más altos estándares internacionales de certificación aceptados (Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y de Tecnologías de la Información, 2010a).

### **1.4.4 Technology Business Accelerator (TechBA)**

TechBA es un programa de Aceleración Internacional de Negocios creado en 2004, impulsado por la Secretaría de Economía, FUMEC y ACELTEC, el cual constituye un componente clave para el fortalecimiento de empresas gacela en mercados internacionales(Secretaría de Economía, 2010b). Las empresas gacela

son empresas con un mayor dinamismo en el crecimiento de ventas y en la generación de empleos en su sector. Estas tienen capacidades de competir en el mercado internacional y también fortalecer el nacional(México Emprende, 2010).

Según señala la Secretaría de Economía (2010b):

Los objetivos principales de TechBA son:

Llevar a compañías tecnológicas mexicanas exitosas a mercados globales.

Facilitar la interacción de estas empresas con entornos internacionales que pueden impulsar su crecimiento acelerado, permitiéndoles generar ventas, alianzas estratégicas y atracción de inversión.

Posicionar a las empresas mexicanas como proveedoras tecnológicas de clase mundial.

El enfoque de TechBA es identificar a las empresas más exitosas en el mercado nacional que tengan productos y servicios de alto valor agregado y que cuenten con una estrategia de innovación y fortalecimiento tecnológico (Secretaría de Economía, 2010b, (<http://www.techba.com/portal/programa.php>).

Este programa consiste en apoyar a las empresas de base tecnológicas e innovadoras para introducir su tecnología, productos y servicios al mercado nacional y global por medio de una “Aceleradora de Negocios” (México Emprende, 2010).

Por medio de este programa las empresas acceden a la consultoría necesaria en materia de gestión de la tecnología, comercialización y financiamiento que les facilita el ingreso a nuevos mercados y acceso a capital de financiamiento(México Emprende, 2010).

La incorporación de TechBA a ecosistemas técnico-empresariales de alto dinamismo inscritos dentro de la economía del conocimiento, le permite a estas empresas desarrollarse a un paso más acelerado y con criterios de eficiencia para competir en los mercados internacionales (Secretaría de Economía, 2010b).

TechBA opera en seis de estas regiones de alto dinamismo como son Silicon Valley en California, Austin en Texas, Detroit en Michigan, Phoenix-Scottsdale en Arizona, Montreal en Quebec y Madrid en España.

En cada región, TechBA se asocia con organizaciones reconocidas que poseen un historial probado de resultados exitosos en la aceleración de compañías innovadoras, como es el caso de IC2 (Innovation, Creativity and Capital Institute) de la Universidad de Texas en Austin, Inno-centre en Montreal, el Parque Científico de Madrid en España, TechTown en Michigan, SkySong en Arizona.

En Silicon Valley, TechBA ha desarrollado alianzas estratégicas con organizaciones como Silicom Ventures, Software Development Forum, US Market Access Center (US MAC) y la Ciudad de San José (Secretaría de Economía, 2010b, <http://www.techba.com/portal/programa.php>).

#### **1.4.5 Programa de apoyo para la creación de nuevos negocios a partir de desarrollos científicos y tecnológicos (AVANCE)**

AVANCE es un programa de CONACYT creado para impulsar la identificación de oportunidades y creación de negocios basados en la explotación de desarrollos científicos y/o desarrollos tecnológicos el cual tiene como objetivo principal impulsar la detección y generación de oportunidades de negocios así como la creación de nuevos negocios de alto valor agregado basados en la aplicación del conocimiento científico y/o tecnológico (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

Ofrece beneficios como son:

El aprovechamiento y explotación de los descubrimientos científicos y desarrollos tecnológicos realizados en el país.

Creación de nuevos negocios de alto valor agregado, capaces de generar una ventaja competitiva sostenible, a través de la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico.

Incorporación de investigadores, científicos y tecnólogos especialistas en el ámbito empresarial.

Fortalecimiento de la capacidad nacional para traducir problemas tecnológicos en oportunidades y ventajas competitivas sostenibles.

Fomentar una cultura nacional de creación de valor y reconocimiento a la tecnología como factor estratégico de desarrollo y generación de riqueza (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

El programa AVANCE cuenta con nueve modalidades:

### **Nuevos negocios**

Esta otorga apoyos económicos para lograr que desarrollos científicos y/o tecnológicos probados en etapa pre-comercial puedan alcanzar la fase de integración del prospecto de negocio e inversión (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

### **Fondo emprendedores CONACYT-NAFIN**

Ofrece aportaciones de capital a empresas para consolidar negocios basados en la explotación de descubrimientos científicos y/o desarrollos tecnológicos (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

### **Fondo de garantías**

Ofrece una garantía a través de un fideicomiso que facilita a empresas que desarrollan nuevos productos o nuevas líneas de negocio, el acceso a líneas de crédito para llevar sus productos, procesos y/o servicios de alto valor agregado y

de desarrollo propio a la etapa expansión comercial (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

### **Apoyo a patentes**

Esta modalidad otorga apoyos económicos a reembolso a inventores independientes, instituciones de educación superior, centros de investigación, y micro y pequeñas empresas para la protección intelectual de invenciones (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

### **Paquetes tecnológicos**

Otorga apoyos económicos a instituciones de educación superior, centros de investigación del sector público e investigadores independientes para que a través de una estrategia comercial, legal y tecnológica, puedan facilitar la explotación comercial, transferencia y asimilación del sector o sectores usuarios de desarrollos científicos o tecnológicos (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

### **OTT (Oficinas de Transferencia de Tecnología)**

Esta modalidad otorga apoyos económicos dirigidos a instituciones de educación superior, centros públicos de investigación y/o incubadoras de negocios tecnológicos para facilitar la comercialización y transferencia de las tecnologías desarrolladas por dichas instituciones a sectores usuarios (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

### **Escuelas de negocio AVANCE**

Otorga apoyos económicos enfocados al desarrollo de planes de capacitación en la cultura empresarial y de aprecio por el desarrollo tecnológico en México (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

### **AERIS (Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación para la competitividad)**

Es un apoyo para la conformación de redes de colaboración entre empresas y centro de investigación para el desarrollo tecnológico de sectores claves por medio de la articulación y conjunción del esfuerzo de empresas para generar innovación y alta competitividad(Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

### **Fondo de capital semilla**

Otorga apoyos para promover el desarrollo de empresas basadas en la explotación del conocimiento científico y/o tecnológico en sus fases iniciales de incubación y despegue. Es una inversión temporal de capital, recuperable al final del periodo (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

Este programa está dirigido a emprendedores, empresarios, investigadores, empresas, centros de investigación, universidades y en general a las personas físicas o morales que realizan actividades y negocios relacionados con la investigación científica, tecnológica y/o desarrollo tecnológico y que se encuentren inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010a).

### **1.4.6 Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT)**

Es un instrumento de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación del país por medio del cual se identifican a las organizaciones o personas físicas que llevan a cabo actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México(Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010b).

RENIECYT constituye una base de datos sobre las empresas, instituciones y personas inscritas donde pueden inscribirse todas las organizaciones y personas físicas, nacionales o con residencia en México, que tengan vinculación o que

realicen actividades de investigación científica y tecnológica, desarrollo tecnológico y producción de ingeniería básica o productos de base tecnológica (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010b).

Los inscritos pueden participar en programas de apoyo y estímulo que derivan de los ordenamientos federales (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010b). Por ejemplo, las empresas inscritas pueden presentar sus inversiones en I&D para obtener un estímulo fiscal deducible de impuestos hasta por el 30% del monto invertido (Gobierno del Estado de Nuevo León, 2010).

## **1.5 Certificaciones para la madurez de procesos**

Para desarrollar software de calidad de manera consistente se requiere contar con una alta madurez de procesos. Internacionalmente hablando, el modelo de madurez de procesos más popular es el CMMI. Sin embargo, este modelo es complejo para implementar en empresas pequeñas. En México también se tiene la Norma Mexicana basada en MoProSoft, pero esta se centra en los procesos de las empresas, más no en los de las personas (Velázquez, 2008).

### **1.5.1 Capability Maturity Model Integration (CMMI)**

Es una metodología para la mejora de procesos que provee a las organizaciones con los elementos esenciales para mejorar su desempeño. CMMI puede ser utilizado para guiar la mejora de procesos a través de un proyecto, división, o toda una organización. Puede ayudar a integrar funciones organizacionales tradicionalmente separadas, establecer metas y prioridades de mejora de procesos, proveer una guía para la calidad de los mismos y también un punto de referencia para evaluar los procesos actuales (Software Engineering Institute, 2010).

Los beneficios que se pueden esperar de usar CMMI incluyen:

1. Desarrollo de producto y servicio
2. Establecimiento de servicio, gestión y entrega
3. Adquisición de producto y servicio

Los modelos de CMMI son colecciones de las mejores prácticas que se pueden comparar junto con las mejores prácticas de la organización a evaluar y de esta manera proveer una guía para la mejora de procesos de la misma (Software Engineering Institute, 2010).

### **1.5.2 Modelo de Procesos para la Industria del Software (MoProSoft)**

En el 2003, México desarrolló el Modelo de Procesos para la Industria del Software en México (MoProSoft), que constituye la Norma Mexicana para la

industria de desarrollo y mantenimiento de software para pequeñas y medianas empresas. Este modelo es compatible con CMMI, ISO 9000:2000 e ISO 15504(Santos, s.f.).

Según señalan Hualde & Gomis (2007):

El Modelo de Procesos para la Industria de Software tiene por objetivo proporcionar a la industria mexicana, y a las áreas internas dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software, un conjunto integrado de las mejores prácticas basadas en los modelos y estándares reconocidos internacionalmente, como ISO 9000:2000, CMM-SW, ISO/IEC 15504, PMBOK, SWEBOK, entre otros (p. 205).

### **1.5.3 TSP / PSP (Team Software Process / Personal Software Process)**

La estrategia para incrementar la madurez de la industria de software en México, debe de contemplar no solamente los procesos de las empresas sino, incluir el mejoramiento del elemento básico que da sustento a la industria: las personas. Precisamente en las personas se enfoca el *Personal Software Process (PSP)* y *Team Software Process (TSP)*, creados por el Dr. Watts Humphrey del Software Engineering Institute (SEI) (Velázquez, 2008).

#### **PSP**

Provee reconocimiento de que un individuo ha adquirido un nivel de entendimiento o de habilidades en un conjunto de técnicas o temas en particular, así como de que éste está comprometido a mantener un profesionalismo de alta calidad en la práctica (Secretaría de Economía, 2010a).

#### **TSP**

Permite desarrollar equipos de alto rendimiento con altos estándares de calidad, aun mayores a los alcanzados por organizaciones que utilizan CMMI (Secretaría de Economía, 2010a).

La Secretaría de Economía ha dado marcha a la Iniciativa Nacional TSP/PSP, la cual se está trabajando directamente con el SEI y el Dr. Humphrey. El objetivo de esta iniciativa es crear en México la infraestructura humana que permita la introducción y expansión acelerada del uso de TSP, para que la industria de desarrollo de software en México alcance un desempeño superior al de su competencia internacional (Velázquez, 2008).

Los elementos que nos hacen creer en esta oportunidad en el país son los siguientes:

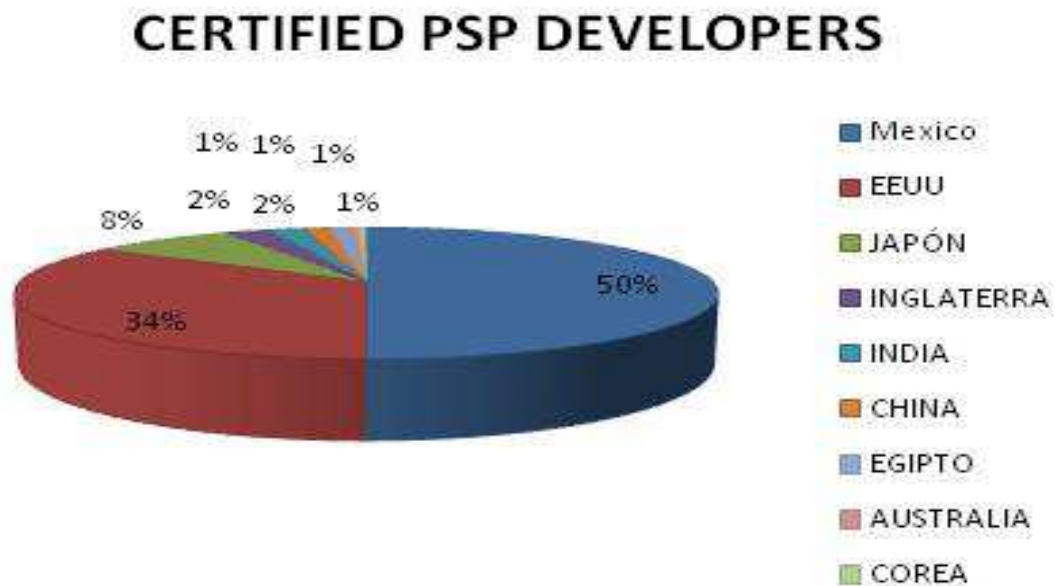
- La gran mayoría de las empresas que desarrollan software en México son menores a 50 empleados.
- El modelo que utilizan nuestros competidores (CMMI) es complejo y apropiado para organizaciones grandes.
- El TSP/PSP, cuando se implementa correctamente, ha probado ser más eficaz que el CMMI Nivel 5.
- Con el uso de TSP/PSP las empresas en México podrían tomar ventaja y adelantarse en la incorporación de estos procesos de calidad en menor tiempo y obteniendo mejores resultados (Velázquez, 2008).

Con la implementación este proyecto México logrará:

- Contar con un método que permitirá demostrar objetivamente la calidad de los proyectos desarrollados por las empresas que usan el TSP. Estando este método avalado por el SEI.
- Posicionarse como el país con mejor calidad y valor agregado de manera ágil, adelantándonos a las capacidades de nuestros competidores.
- Que la calidad de los desarrollos con talento mexicano sean mejores que aquellos con niveles de alta madurez de CMMI. Esto permitirá hacer desarrollos en menor tiempo y mejor calidad, lo que se transforma en una ventaja de costo (Velázquez, 2008).

De acuerdo a información del SEI México ocupa el primer lugar a nivel mundial en certificaciones PSP (Secretaría de Economía, 2010a).

Figura3 Desarrolladores certificados en PSP en México



Fuente: (Secretaría de Economía, 2010a)

Según señala Velázquez (2008):

Por lo regular se necesita de 18 a 24 meses para lograr un nivel en CMMI, lo que se traduce en seis años para alcanzar un nivel 4 y ocho años para alcanzar un nivel 5.

Sin embargo, incorporar TSP/PSP acelera el cumplimiento de las prácticas de CMMI de una forma más generalizada en la organización, y recorta significativamente el tiempo necesario para alcanzar cada nivel. Esto sucede porque los integrantes del equipo de trabajo conocen y aplican PSP en sus procesos personales, lo cual acelera la implementación de prácticas organizacionales (p. 28).

#### **1.5.4 COMPETISOFT**

Actualmente, las empresas necesitan asegurar la calidad de sus productos de software al constantemente estar evaluando sus procesos, usando modelos de referencia como el de SEI (*Software Engineering Institute*) y los estándares de ISO (*International Organization for Standardization*). Estos modelos son utilizados frecuentemente por grandes compañías porque pueden manejar los costos y requerimientos para la preparación y evaluación. Las PyMEs representan una parte sustancial de la industria de software, pero generalmente carecen de un proceso de desarrollo definido, un factor que implica esquemas de operación desordenados que afectan a la empresa como un todo. Estas compañías necesitan asegurarse de la calidad de sus productos pero son incapaces de invertir significativamente en términos de dinero y tiempo, y más considerando que la inversión rinde frutos a largo plazo. Es por esto que iniciativas como Competisoft han surgido con el enfoque de incrementar la competitividad de las PyMEs latinoamericanas de manufactura de software a través de la creación y distribución de un marco metodológico común, que adaptado a sus necesidades específicas, puede convertirse en la base para establecer un mecanismo para evaluar y certificar la industria de software en América Latina(Villarroel, Gómez, Gajardo, & Rodríguez, 2010).

Este marco metodológico consiste en un modelo de referencia de procesos (MoProSoft), un método de evaluación (EvalProSoft) y un modelo de mejora que guía la implementación de un proceso de mejora (PmCompetisoft) (Villarroel et al. 2010).

## **1.6 Organismos clave para el desarrollo de la industria de software**

### **1.6.1 Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones e Informática (CANIETI)**

La CANIETI es una institución de interés público, autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, diferente al de cada uno de sus afiliados; constituida conforme a lo dispuesto en la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones que tiene como propósito principal lograr el desarrollo competitivo de la Industria Nacional con sentido gremial y responsabilidad social (Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información, 2010).

Se encuentran afiliadas tanto personas físicas como morales establecidas México y en el extranjero que se dedican a actividades relacionadas con el sector electrónico, de telecomunicaciones y las Tecnologías de la Información. La cámara está integrada por más de 900 empresas (Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información, 2010).

### **1.6.2 Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI)**

Cuenta con diferentes objetivos, entre ellos está el de orientar, proponer y difundir las actividades que en materia de docencia, investigación y extensión educativa se realizan en el área de informática (Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática, 2010).

La ANIEI generó un modelo paracurricular, que es su propuesta para dotar a los estudiantes con los conocimientos y competencias que requiere la industria. El reto que enfrentan actualmente es el implementar dicho modelo de forma rápida. Digamos que es difícil transformar a 600 instituciones educativas cuando solo se cuenta con los ratos libres entre clases. La nota positiva es que el Banco Interamericano de Desarrollo recientemente aprobó una cantidad significativa de dinero para fondear el proyecto de implantación de este modelo (Galván, 2008).

### **1.6.3 Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI)**

Fue creada en 1997 y cuenta con más de 180 empresas asociadas con el propósito de participar en el desarrollo tecnológico del país incorporando a los sectores de hardware, software, integradores, consultores, proveedores de servicios y canales de distribución(Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información, 2010).

La AMITI es un organismo que conjunta a todos estos sectores, con participación activa de los principales fabricantes y proveedores del país, con el propósito de ofrecer a los socios, entre otros beneficios, un foro en el que puedan llevar a cabo sus actividades, crear sinergias, elaborar propuestas y proyectos en beneficio de la Industria y del país, y que adicionalmente cuenten con representatividad para interactuar con el resto de la industria, con la Administración Pública, Academia, y con organismos empresariales, nacionales y extranjeros afines(Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información, 2010).

Actualmente, la AMITI tiene más de 260 socios en 19 estados del país, también cuenta con convenios de colaboración y relaciones con universidades, embajadas, dependencias gubernamentales, asociaciones y cámaras para promover el desarrollo de la industria de Tecnologías de Información(Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información, 2010).

### **1.6.4 Clúster IT@baja**

La misión del clúster de IT@baja es la de integrar los esfuerzos de empresarios, trabajadores, instituciones educativas y de investigación, dependencias y entidades de la administración pública, entre otros con el fin de diseñar, implementar y difundir estrategias de competitividad y mejora tecnológica para la cadena productiva de la industria de la información y afines en Baja California(IT@baja, 2010a).

Según Hualde & Gomis (2007):

En 2004 se constituyó formalmente el denominado Clúster de Software y Tecnologías de la Información de Baja California (conocido como IT@baja) con la participación inicial de 26 empresas y que a finales de 2006 ascendían a 42. El nacimiento de esta organización tiene relevancia por varias razones. En primer lugar, porque es un esfuerzo que surge desde los propios empresarios. En segundo, en una región fronteriza, donde las grandes maquiladoras multinacionales dominan la industria, la iniciativa tiene un componente a todas luces novedoso (p. 200).

Entre los beneficios que se pueden obtener por medio de IT@baja están los enlaces con más de 60 empresas bajacalifornianas altamente calificadas y especializadas en Tecnologías de Información, la experiencia que se tiene desarrollando e implementando gran variedad de soluciones para diferentes sectores y contar con el acceso a fondos federales y estatales para el desarrollo de aplicaciones tecnológicas(IT@baja, 2010b).

## **1.7 Capital humano**

Cualquiera que participe en la industria de software en México estará de acuerdo en que el reto más grande que se enfrenta es el del capital humano. Existe una gran cantidad de proyectos que están detenidos o se están enviando a otros países porque no contamos con la gente necesaria (Galván, 2008).

Según señala Galván (2008):

De acuerdo con datos del Anuario PROSOFT 2007, anualmente se gradúan 60 mil profesionistas de carreras relacionadas a TI. Esa es una cantidad alentadora, el problema está en que el porcentaje de graduados que cuenta con los conocimientos necesarios para desempeñarse profesionalmente como desarrollador de software es de entre un 10% y 15%. Eso significa que en el mejor de los casos estamos generando 10 mil profesionistas de software al año, lo cual no es suficiente (p. 32).

Un elemento que contribuye al problema es que la mayoría de las empresas de software son pequeñas y no tienen capacidad para desarrollar personal, ellos necesitan gente que pueda rendir inmediatamente. Por otro lado, las empresas que tienen capacidad para desarrollar a las personas no están muy dispuestas a hacerlo por el alto porcentaje de rotación de personal (Galván, 2008).

“Si la estrategia es proveer servicios de alto valor agregado, deberíamos preocuparnos primero por generar gente capaz de entender problemas y resolverlos de forma innovadora.” (Galván, 2008, p. 33).

Otro gran problema que se enfrenta es el ciclo vicioso de la experiencia. Las empresas no contratan recién egresados porque no tienen experiencia y estos nunca generan experiencia porque no los contratan, pasa los años y terminan poniendo un Internet café o dedicándose a otra cosa (Galván, 2008).

Según Galván (2008):

Aquí no hay una solución única, sino la suma de muchos pequeños esfuerzos. Una de las herramientas con las que contamos y debemos aprovechar mejor son los periodos de prácticas profesionales que se dan en la mayoría de las universidades hacia el final de la carrera. Hay que armar y gestionar bien estos programas para que brinden experiencia realmente útil a los participantes.

Por otro lado, las empresas deben apostarle más a estos recién graduados. Ciertamente ayudaría contar con mayores incentivos para quienes emplean gente por primera vez, además de mayor protección contra el pirateo de gente, pero aun así las empresas también deben poner su parte y pensar en que al entrenar a un ingeniero de software, aunque este se vaya a otra empresa, le está haciendo bien a la industria en general y ese beneficio le va a regresar a la empresa de una u otra forma (p. 33).

Se necesita desarrollar los recursos humanos con las habilidades requeridas por el mercado global en cantidad suficiente para satisfacer el crecimiento buscado, listos para integrarse en forma productiva de manera inmediata a la industria (Consejo Ciudadano Consultivo Para el Desarrollo de la Industria de Software en Nuevo León, s.f.).

## **1.8 Infraestructura**

### **1.8.1 Parques tecnológicos**

Gracias a los parques tecnológicos varias empresas pequeñas se pueden llegar a conocer y esto promueve que existan motivadores para que logren juntarse en una empresa mayor que tenga la capacidad de atraer clientes e inversionistas. Realmente una empresa de tan solo veinte personas apenas podrá llevar alguna metodología de calidad y no logrará tomar clientes interesantes ni mantener al día a su gente o contratar a las personas más capaces debido a su tamaño. Aunque por otro lado si se juntan varias empresas, logrando unos 200-250 empleados, esta nueva empresa ya estará en capacidad de buscar mercados más interesantes, de tener capacidad para dar el entrenamiento continuo indispensable a todos sus empleados y de crecer. Esto la puede hacer interesante a los ojos de inversionistas que puedan aportar el capital necesario para un crecimiento mucho más rápido. Recordemos que la demanda por servicios de software es tal que toda la industria de India sigue creciendo a más del 20% anual y su tasa promedio anual durante los últimos 20 años es cercana al 30% (Bernal, 2008).

Según señala Bernal (2008):

Hoy un parque de software es algo que interesa a muchas entidades. Se han experimentado varias formas de financiamiento, pero considero que la ideal es la ya probada en varias partes del mundo: el gobierno interesado dona el terreno, una empresa que tenga los conocimientos apropiados construye y promueve, y las empresas de tecnología que se instalan ahí tienen las ventajas de un precio menor al del mercado (a cambio del terreno que donó el gobierno), un ambiente adecuado para la sinergia y las asociaciones, así como para la enseñanza accesible de conocimientos para las mismas empresas y sus empleados, y un lugar donde la gente pueda crecer profesionalmente, intelectual y hasta personalmente (p. 31).

Es necesaria la infraestructura para fomentar el crecimiento como la que se encuentra en los parques de software. Y esto es porque la gran mayoría de nuestras empresas, que de hecho son muchas, son demasiado pequeñas para poder competir sin importar qué tanta calidad logren tener ya en un mercado de servicios, el tamaño es crucial (Bernal, 2008).

## **2 Metodología**

### **2.1 Introducción**

Se definió una muestra censal las empresas del sector en el estado, a fin de aplicar un cuestionario a través de correo electrónico a gerentes y propietarios. Las empresas fueron seleccionadas con el solo criterio de que se dediquen al desarrollo de Software. Estas empresas serán de los municipios de Tijuana, Mexicali y Ensenada.

### **2.2 Tipo de investigación**

Tomando en cuenta los objetivos de la investigación y el alcance de la misma el enfoque utilizado para este trabajo será del tipo mixto considerando un análisis exploratorio descriptivo.

### **2.3 Horizonte temporal y espacial**

La recolección de información inició en el mes de agosto de 2011 y terminó en el mes de noviembre del mismo año.

### **2.4 Procedimiento de aplicación**

Previamente se aplicó una prueba piloto del instrumento de medición con el fin de depurarlo y validarlo. Esta se llevo a cabo con colegas del área a fin de que proporcionaran retroalimentación de gran pertinencia en el área.

### **3 Descripción de la muestra**

Los datos que a continuación se presentan forman parte de los resultados que se obtuvieron de la aplicación del cuestionario a un universo de 31 empresas de las cuales únicamente 17 respondieron. Las encuestas fueron enviadas a empresas de Ensenada, Mexicali y Tijuana por medio de una invitación vía correo electrónico para que fueran respondidas en un sistema en línea, lo cual facilitó la tarea de recopilación de datos para posteriormente ser procesados y analizados en SPSS versión 15. De acuerdo a los resultados puede observarse que la mayoría que respondieron indicaron desempeñar el rol de dueño o director. Se registraron dos casos en los que los cuestionarios fueron respondidos por desarrolladores de software y otro más por parte de un asociado.

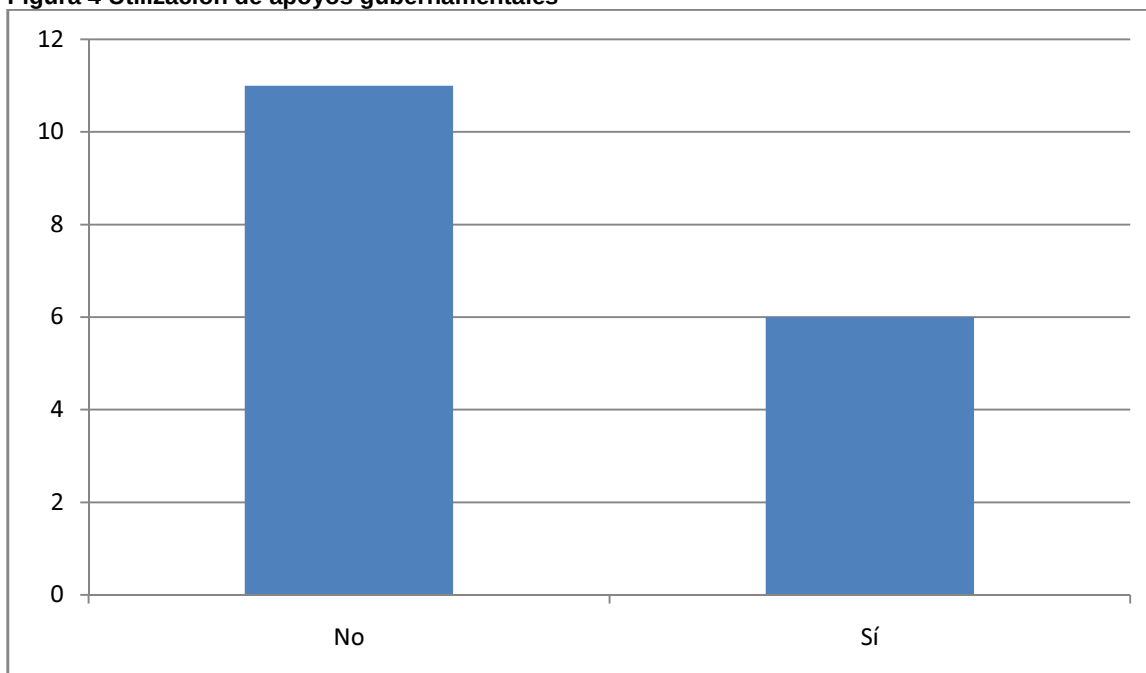
## 4 Descripción de las variables de estudio

### 4.1 Utilización de apoyos gubernamentales

Tabla 7 Utilización de apoyos gubernamentales

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | No    | 11         | 64.7       | 64.7              | 64.7                 |
|         | Sí    | 6          | 35.3       | 35.3              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

Figura 4 Utilización de apoyos gubernamentales



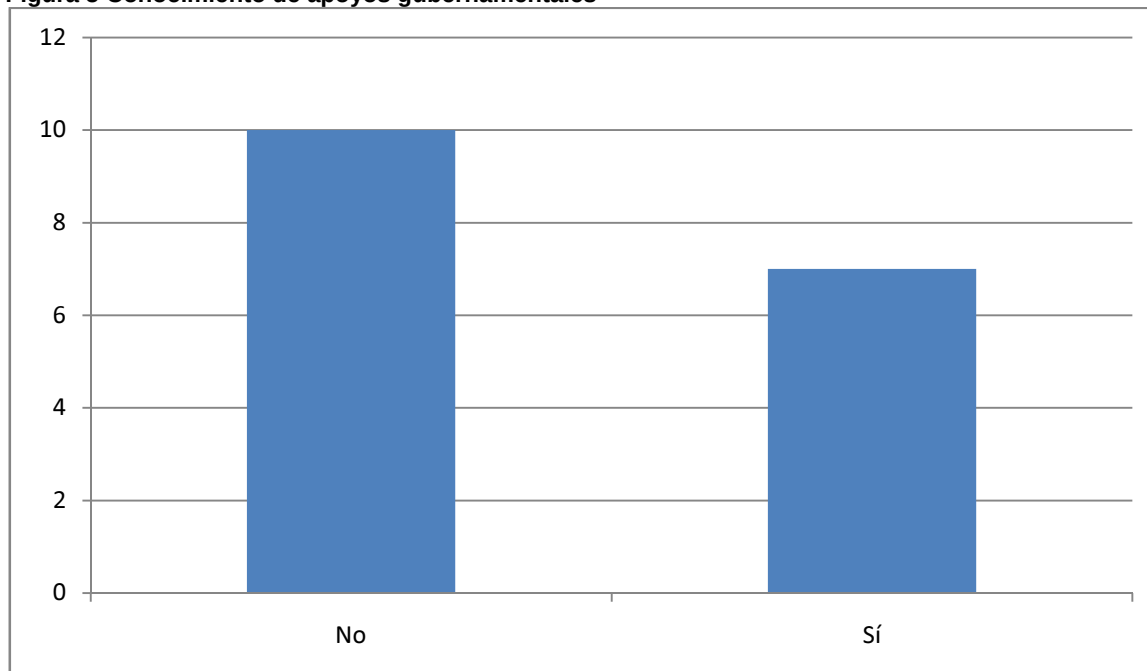
Tal y como se observa en la gráfica casi dos terceras partes de los encuestados o el 64.7% manifiestan no haber utilizado algún apoyo gubernamental al menos una vez, lo cual puede significar que a pesar de los esfuerzos de difusión por parte del gobierno, solo una minoría, es decir, el 35.3% parece estar interesada en el aprovechamiento de los mismos. Sin embargo, esto no necesariamente podría ser un desinterés por parte de la ayuda del gobierno sino que también puede deberse al desconocimiento de la misma ya que de los encuestados solo el 41.2% indicó conocer sobre dichos programas como se puede observar en la siguiente tabla y gráfica correspondiente.

## 4.2 Conocimiento de apoyos gubernamentales

**Tabla 8 Conocimiento de apoyos gubernamentales**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | No    | 10         | 58.8       | 58.8              | 58.8                 |
|         | Sí    | 7          | 41.2       | 41.2              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Figura 5 Conocimiento de apoyos gubernamentales**



Aquí se puede observar que la mayoría desconoce sobre los apoyos gubernamentales, probablemente se deba a una escasa difusión por parte del gobierno acerca de los mismos.

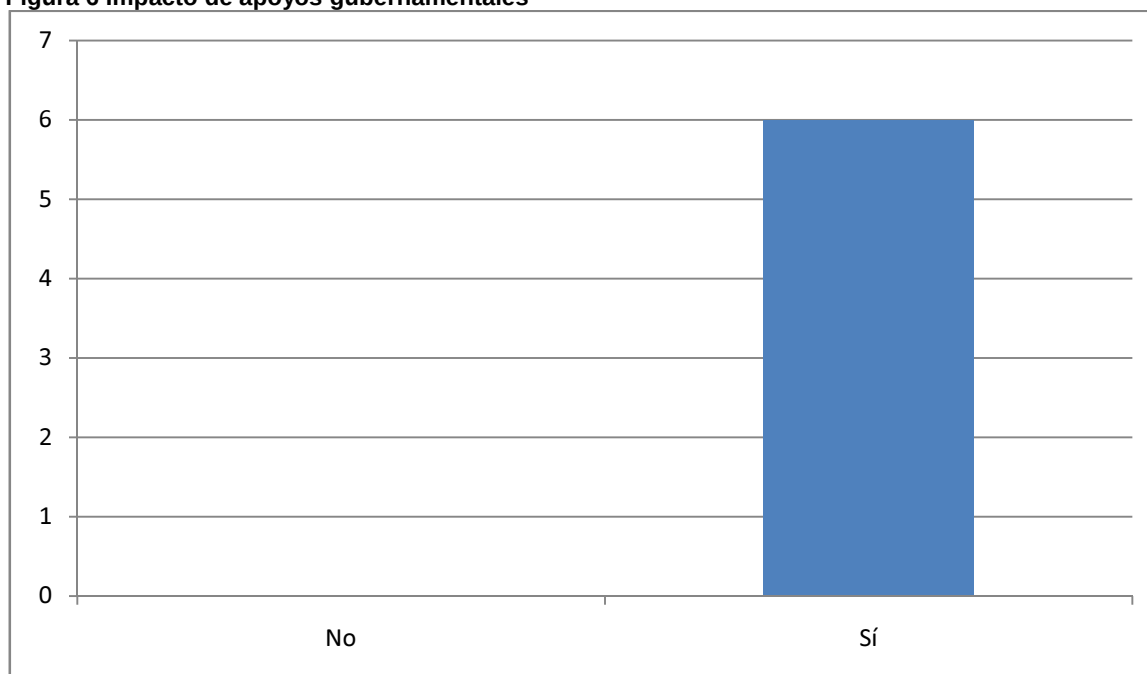
Ambas variables se encuentran relacionadas con el objetivo específico número uno: 'Conocer el porcentaje de empresas en Baja California que han utilizado los programas de apoyos gubernamentales'.

### 4.3 Impacto de apoyos gubernamentales

**Tabla 9 Impacto de apoyos gubernamentales**

|          |                 | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------|-----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos  | Sí              | 6          | 35.3       | 100.0             | 100.0                |
| Perdidos | No ha utilizado | 11         | 64.7       |                   |                      |
| Total    |                 | 17         | 100.0      |                   |                      |

**Figura 6 Impacto de apoyos gubernamentales**



Como se puede observar en la gráfica, el 100% de los encuestados que han utilizado al menos una vez algún programa de apoyo gubernamental expresó que el impacto fue positivo. Esto es un muy buen indicador sobre el desempeño de los mismos. Se considera que debido a resultados tan favorables se debiera dar mucha más difusión a estos apoyos.

La variable aquí analizada está relacionada con el objetivo específico número dos: 'Conocer el porcentaje de empresas en Baja California que se han beneficiado por los programas de apoyos gubernamentales'.

Con relación al objetivo específico número tres: 'Conocer los factores internos que hacen competitivas a las empresas bajacalifornianas de desarrollo de software'. Se hicieron 10 preguntas, las respuestas a estas son analizadas a continuación mediante frecuencias y pruebas de Kruskal-Wallis para tratar de encontrar si la relación tiene una significancia estadística, es decir, mayor a 0.05. Como indicador de competitividad se tomó la cantidad de clientes. Es decir, esta variable se contrastó con las respuestas de las siguientes 10 variables:

Empresas con certificaciones de calidad de procesos

Cantidad de empleados en la empresa

Crecimiento anual de contrataciones

Frecuencia de los cursos de capacitación

Porcentaje de personal que habla inglés

Promedio de inglés del personal

Pertenencia a clúster

Alianzas con otras empresas

Pertenencia a organismo gremial

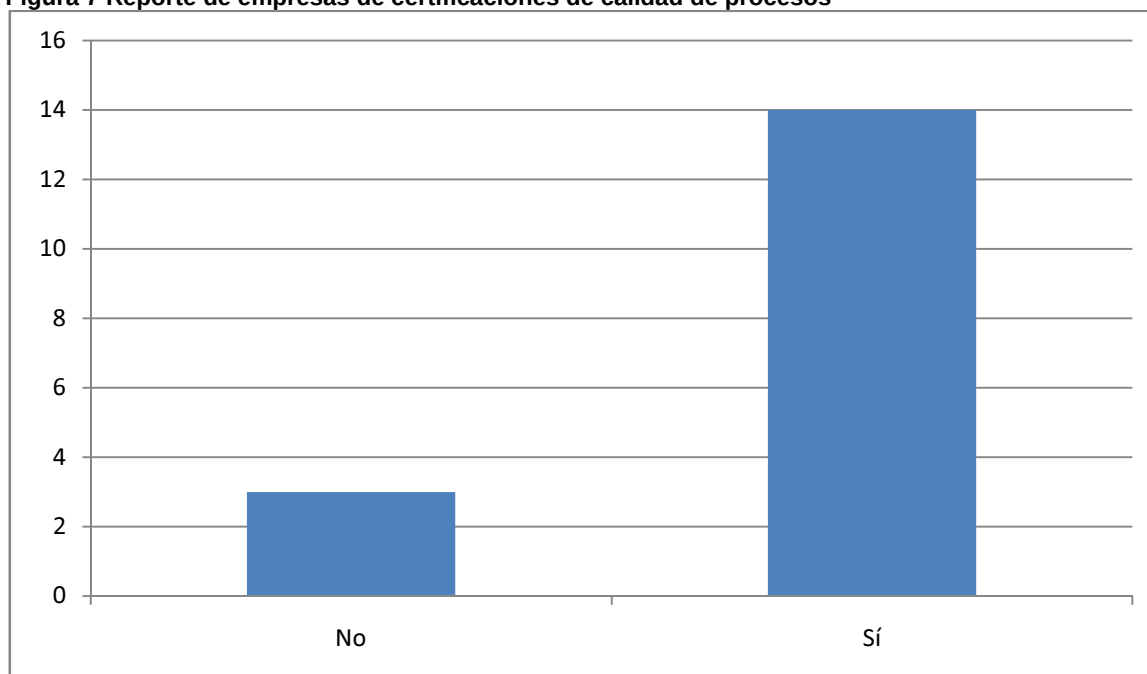
Expansión de negocio a mediano plazo

#### 4.4 Empresas con certificaciones de calidad de procesos

**Tabla 10 Reporte de empresas con certificaciones de calidad de procesos**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|-------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válidos | No    | 3          | 17.6       | 17.6                 | 17.6                    |
|         | Si    | 14         | 82.4       | 82.4                 | 100.0                   |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0                |                         |

**Figura 7 Reporte de empresas de certificaciones de calidad de procesos**



Se puede observar en la gráfica que una minoría de empresas no cuentan con al menos una certificación de calidad de procesos. Esto se puede interpretar como que la industria está tomando un nivel de maduración cada vez mayor ya que las empresas se ven interesadas en implementar metodologías para contar con un mejor control en sus actividades y ofrecer una mayor calidad en sus servicios así como también en sus productos.

**Tabla 11 Significancia estadística con respecto a las empresas que cuentan con certificaciones de calidad de procesos**

|               | P3:Cantidad de Clientes |
|---------------|-------------------------|
| Chi-cuadrado  | 1.289                   |
| gl            | 1                       |
| Sig. asintót. | .256                    |

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: P7: Si se cuenta con Certificaciones de Calidad de Procesos

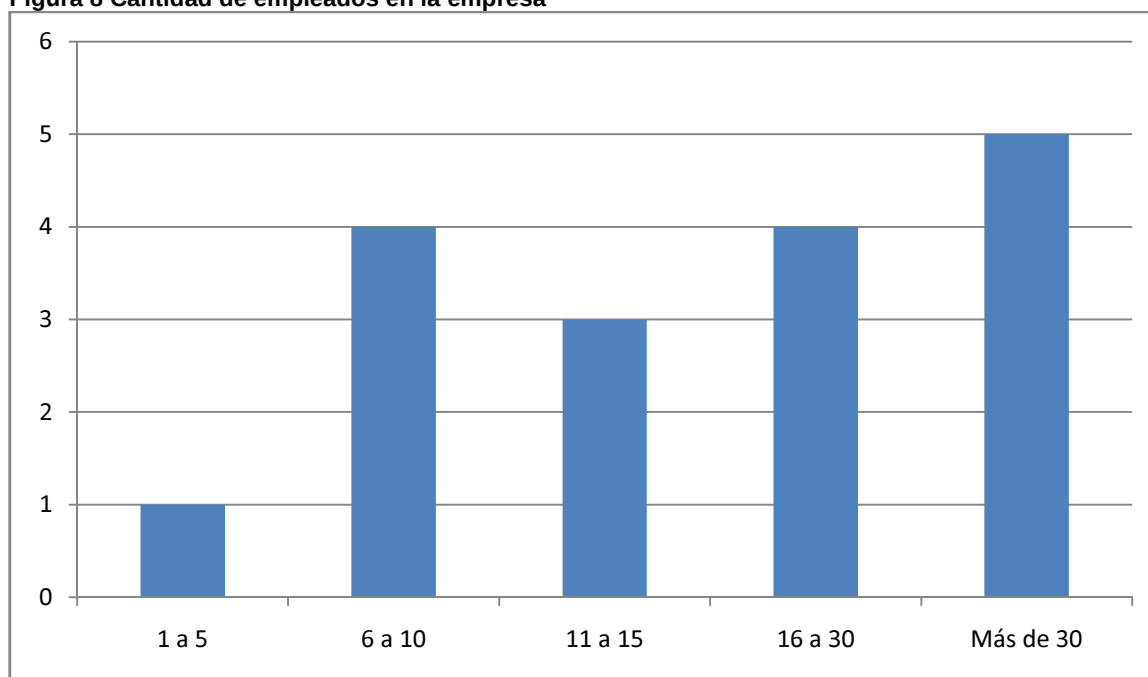
Con respecto a la relación de la variable mencionada anteriormente y su influencia en la cantidad de clientes que tiene la empresa se puede ver en la tabla mostrada en la parte de arriba que no existe una significancia estadística, es decir, no indica que el número de certificaciones con las que cuenta la empresa impacta en el número de clientes.

## 4.5 Cantidad de empleados en la empresa

**Tabla 12 Cantidad de empleados en la empresa**

|         |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|-----------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válidos | 1 a 5     | 1          | 5.9        | 5.9                  | 5.9                     |
|         | 6 a 10    | 4          | 23.5       | 23.5                 | 29.4                    |
|         | 11 a 15   | 3          | 17.6       | 17.6                 | 47.1                    |
|         | 16 a 30   | 4          | 23.5       | 23.5                 | 70.6                    |
|         | Más de 30 | 5          | 29.4       | 29.4                 | 100.0                   |
|         | Total     | 17         | 100.0      | 100.0                |                         |

**Figura 8 Cantidad de empleados en la empresa**



La mayoría de las empresas reportaron contar con más de 30 empleados, seguidas con el mismo número de ocurrencias las que cuentan con desde 6 hasta 10 y las de 16 a 30 empleados. Contrariamente a lo que se expresa en una de las referencias en esta tesis donde se habla de que la mayoría de las empresas del sector en el estado cuentan con menos de 15 empleados, este estudio indica que la mayoría, es decir, un 52.9% de las empresas cuentan con 16 empleados o más. Cabe mencionar que esa referencia data del año 2007 y no contempla el crecimiento que se tuvo en los últimos 4 años.

**Tabla 13 Significancia estadística con respecto a la cantidad de empleados en la empresa**

|               | P3:Cantidad de Clientes |
|---------------|-------------------------|
| Chi-cuadrado  | 12.258                  |
| gl            | 4                       |
| Sig. asintót. | .016                    |

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: P9: Cantidad de empleados en la empresa

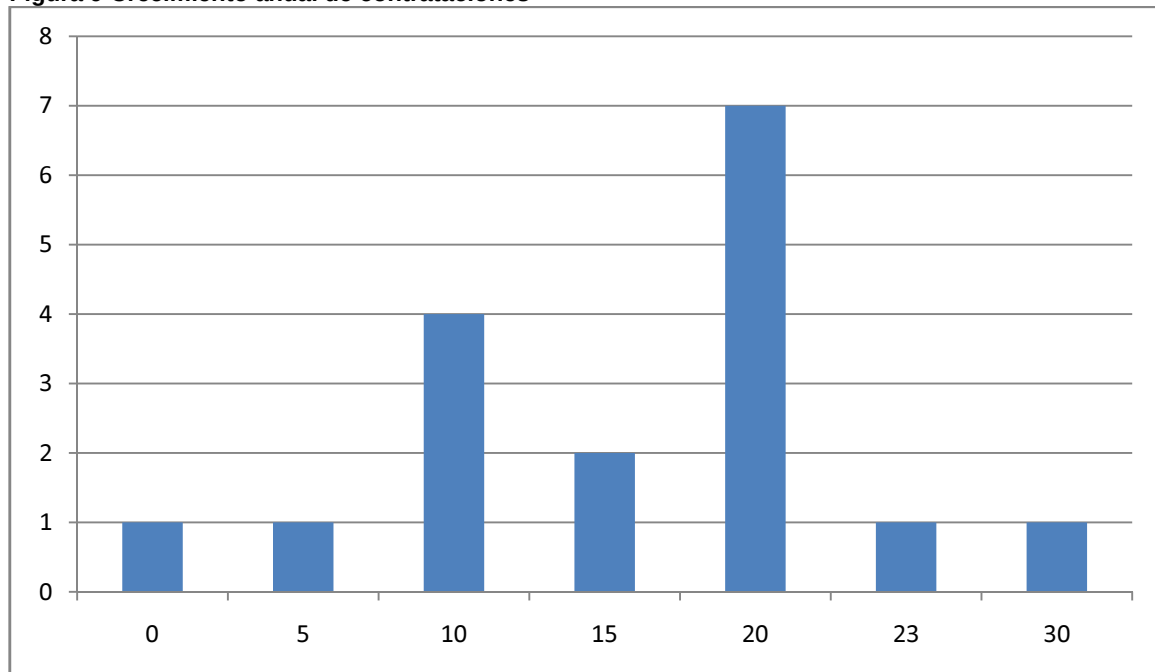
Coincidente con el marco teórico podemos observar que la cantidad de empleados en una empresa si tiene influencia en la cantidad de clientes con los que cuente la misma ya que la relación entre estas dos variables tiene una significancia estadística menor a 0.05.

## 4.6 Crecimiento anual de contrataciones

Tabla 14 Crecimiento anual de contrataciones

|           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos 0 | 1          | 5.9        | 5.9               | 5.9                  |
| 5         | 1          | 5.9        | 5.9               | 11.8                 |
| 10        | 4          | 23.5       | 23.5              | 35.3                 |
| 15        | 2          | 11.8       | 11.8              | 47.1                 |
| 20        | 7          | 41.2       | 41.2              | 88.2                 |
| 23        | 1          | 5.9        | 5.9               | 94.1                 |
| 30        | 1          | 5.9        | 5.9               | 100.0                |
| Total     | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

Figura 9 Crecimiento anual de contrataciones



Podemos observar en la gráfica que en la mayoría de las respuestas se expresa contar con un crecimiento anual de contrataciones del 20% hasta el 30%. Este ritmo es muy bueno además indica que la industria ha estado creciendo y como ya vimos en el análisis de la variable anterior, el número de empleados tiene un impacto en la cantidad de clientes. Por otro lado se tienen dos respuestas donde se indica un crecimiento de contrataciones anuales del 0% y del 5% correspondientemente. Esto podría ser un desanimo por los porcentajes pero a la vez son minoría. Cabe mencionar que la empresa que respondió con 0% para esta

pregunta expresó contar con una cantidad de entre 6 y 10 empleados y la segunda empresa indicó otorgar empleo de 16 a 30 personas. El resto de las empresas que reportaron mayor crecimiento reportaron principalmente contar con una cantidad de empleados que va desde los 11 hasta más de 30, es decir, sus respuestas estuvieron muy variadas y de acuerdo a la significancia estadística que se calculó entre esas dos variables se determinó que la cantidad del personal no influye en el crecimiento de las contrataciones.

**Tabla 15 Significancia estadística con respecto al crecimiento anual de contrataciones**

|               | P3:Cantidad de Clientes |
|---------------|-------------------------|
| Chi-cuadrado  | 8.327                   |
| gl            | 6                       |
| Sig. asintót. | .215                    |

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: P10: Porcentaje de crecimiento de contrataciones al año

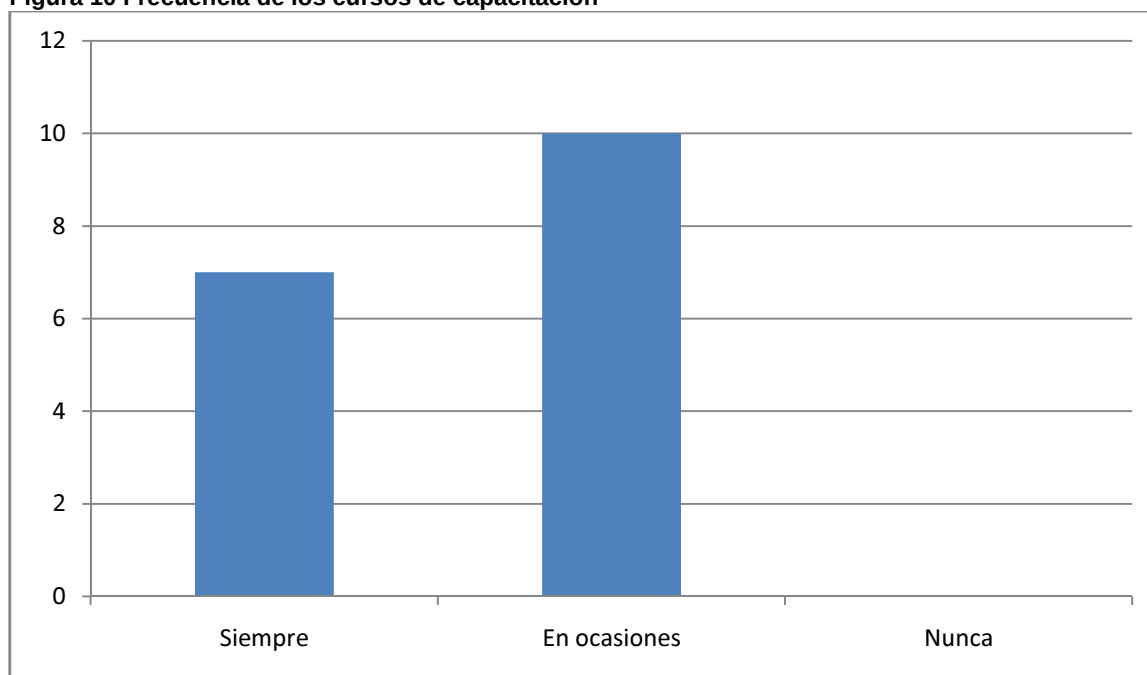
Como en las demás variables analizadas con relación al objetivo específico número tres, se calculó la significancia estadística de la variable analizada con respecto a la cantidad de clientes y no se encontró relación sobresaliente. Esto puede ser porque tampoco se encontró relación entre la cantidad de empleados y el crecimiento de contrataciones, es decir, una empresa con muchos empleados puede tener bastantes clientes y debido a que ya alcanzó cierto tamaño cuenta por el momento con la mano de obra suficiente para tener una presencia significativa en el mercado sin importar considerablemente si crece a pasos agigantados o no.

## 4.7 Frecuencia de los cursos de capacitación

**Tabla 16 Frecuencia de los cursos de capacitación**

|         |              | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|--------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | Siempre      | 7          | 41.2       | 41.2              | 41.2                 |
|         | En ocasiones | 10         | 58.8       | 58.8              | 100.0                |
|         | Nunca        | 0          | 0          | 0                 | 0                    |
|         | Total        | 17         | 100.0      | 100.0             | 0                    |

**Figura 10 Frecuencia de los cursos de capacitación**



El 100% de las respuestas indican que se imparten cursos de capacitación en la empresa, esto es una muy buena noticia. Indagando un poco más se ve que la minoría, es decir, un 41.2% lo hace siempre mientras que en el resto se realizan en ocasiones. Esto indica que las empresas se ocupan en la constante capacitación de su planta laboral en mayor o menor medida y que ninguna descuida este aspecto en su totalidad. Debido a que todas las empresas imparten estos cursos se puede deducir que es algo implícito en la naturaleza de las empresas ya que en esta industria no es raro que constantemente y a un paso veloz, muchas tecnologías se encuentren evolucionando a la vez que otras surgen con gran rapidez.

**Tabla 17 Significancia estadística con respecto a la frecuencia de los cursos de capacitación en las empresas**

|               | P3:Cantidad de Clientes |
|---------------|-------------------------|
| Chi-cuadrado  | .153                    |
| gl            | 1                       |
| Sig. asintót. | .696                    |

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: P11: Frecuencia de los Cursos de Capacitación

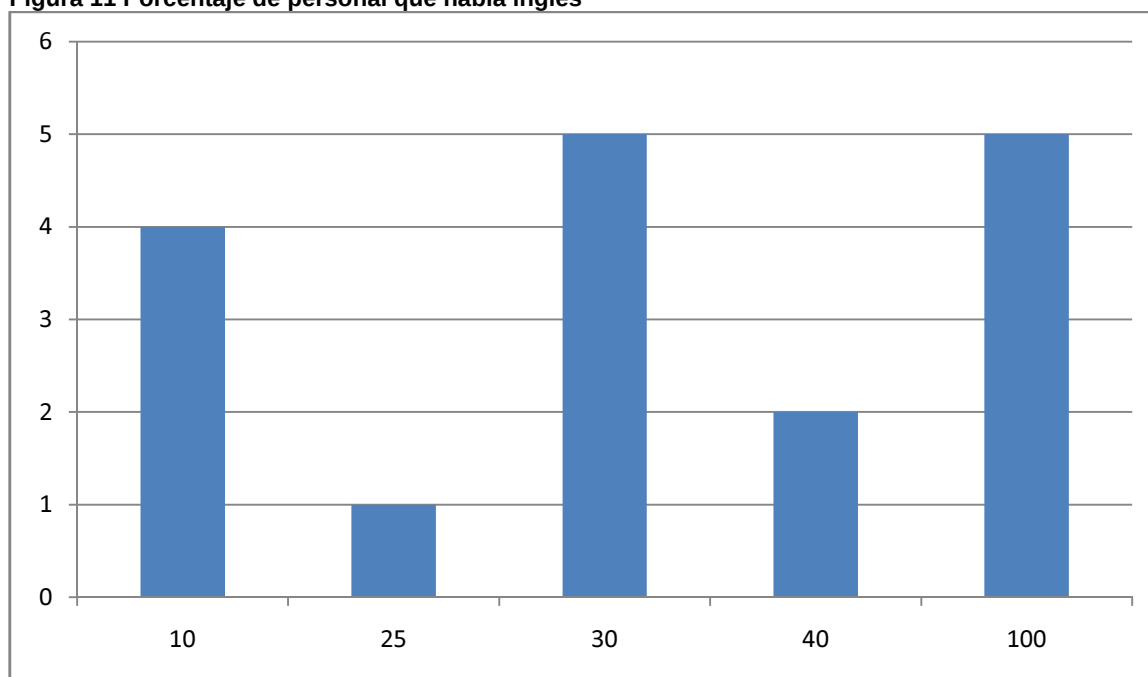
Parece no importar que tantos cursos de capacitación se impartan en las empresas ya que la relación entre estos y la cantidad de clientes no indica ser estadísticamente significativa. Se puede suponer que es debido a que por un lado todas las empresas llevan a cabo esta función por otro lado es esencial que los empleados de estas empresas se mantengan actualizados en la industria.

## 4.8 Porcentaje de personal que habla inglés

**Tabla 18 Porcentaje de personal que habla inglés**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | 10    | 4          | 23.5       | 23.5              | 23.5                 |
|         | 25    | 1          | 5.9        | 5.9               | 29.4                 |
|         | 30    | 5          | 29.4       | 29.4              | 58.8                 |
|         | 40    | 2          | 11.8       | 11.8              | 70.6                 |
|         | 100   | 5          | 29.4       | 29.4              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Figura 11 Porcentaje de personal que habla inglés**



En lo que respecta al porcentaje de personal que maneja el idioma inglés, se encontró un fuerte contraste. Se puede observar que en la mayoría de las empresas, un 69.6%, los empleados que manejan inglés corresponden a un 40% o menos de la planta laboral y de ahí existe un salto considerable hasta llegar al resto de las empresas (29.4%) donde todas indican que el 100% de su personal maneja el lenguaje inglés.

**Tabla 19 Significancia estadística con respecto al porcentaje de personal que habla inglés**

|               | P3:Cantidad de Clientes |
|---------------|-------------------------|
| Chi-cuadrado  | 10.411                  |
| gl            | 4                       |
| Sig. asintót. | .034                    |

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: P13: Porcentaje de personal que habla inglés

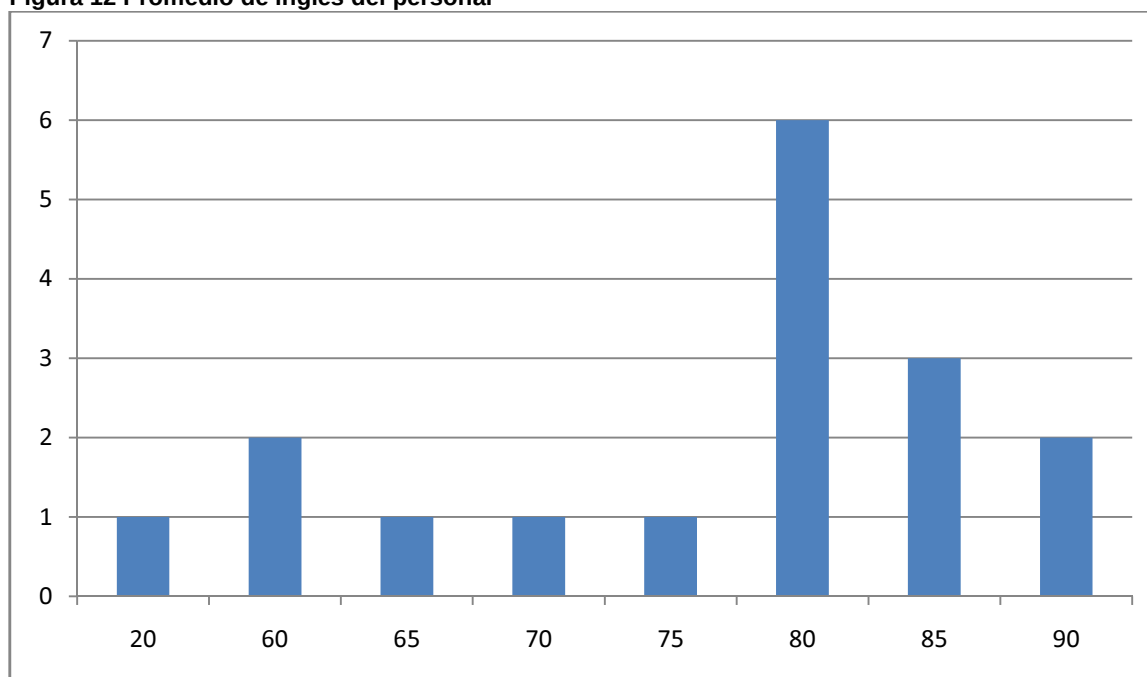
Independientemente del porcentaje de empleados que hablen inglés parece existir una relación con respecto a la cantidad de clientes con la que cuente la empresa. Es decir, en cualquier medida el inglés parece ser esencial para que aumente el número de clientes. Esto es esperado y razonable ya que debido a la mayoría de los clientes extranjeros hablan inglés aunque no sea su idioma nativo, es por eso que es importante manejarlo. Aunado a esto tenemos la mayoría de la información en cuanto a tecnologías, documentación, eventos, etc. se encuentra en este idioma.

## 4.9 Promedio de inglés del personal

**Tabla 20 Promedio de inglés del personal**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | 20    | 1          | 5.9        | 5.9               | 5.9                  |
|         | 60    | 2          | 11.8       | 11.8              | 17.6                 |
|         | 65    | 1          | 5.9        | 5.9               | 23.5                 |
|         | 70    | 1          | 5.9        | 5.9               | 29.4                 |
|         | 75    | 1          | 5.9        | 5.9               | 35.3                 |
|         | 80    | 6          | 35.3       | 35.3              | 70.6                 |
|         | 85    | 3          | 17.6       | 17.6              | 88.2                 |
|         | 90    | 2          | 11.8       | 11.8              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Figura 12 Promedio de inglés del personal**



Del grupo del personal que habla inglés reportado en la variable anterior se encontró que la gran mayoría representada por un 64.7% hablan en promedio este idioma en un porcentaje del 80% o superior. Un 29.5% lo hace en un nivel de entre 60 y 75% el resto en un 20%. Se puede deducir que una vez que ya se habla inglés en las empresas se tiende a mejorarlo constantemente (posiblemente debido a las condiciones características de la industria donde se desempeñan los empleados) hasta llegar a un nivel donde se domina en buena parte.

**Tabla 21 Significancia estadística con respecto al promedio de inglés del personal en las empresas**

|               | P3:Cantidad de Clientes |
|---------------|-------------------------|
| Chi-cuadrado  | 3.633                   |
| gl            | 7                       |
| Sig. asintót. | .821                    |

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: P14: Promedio de ingles del personal

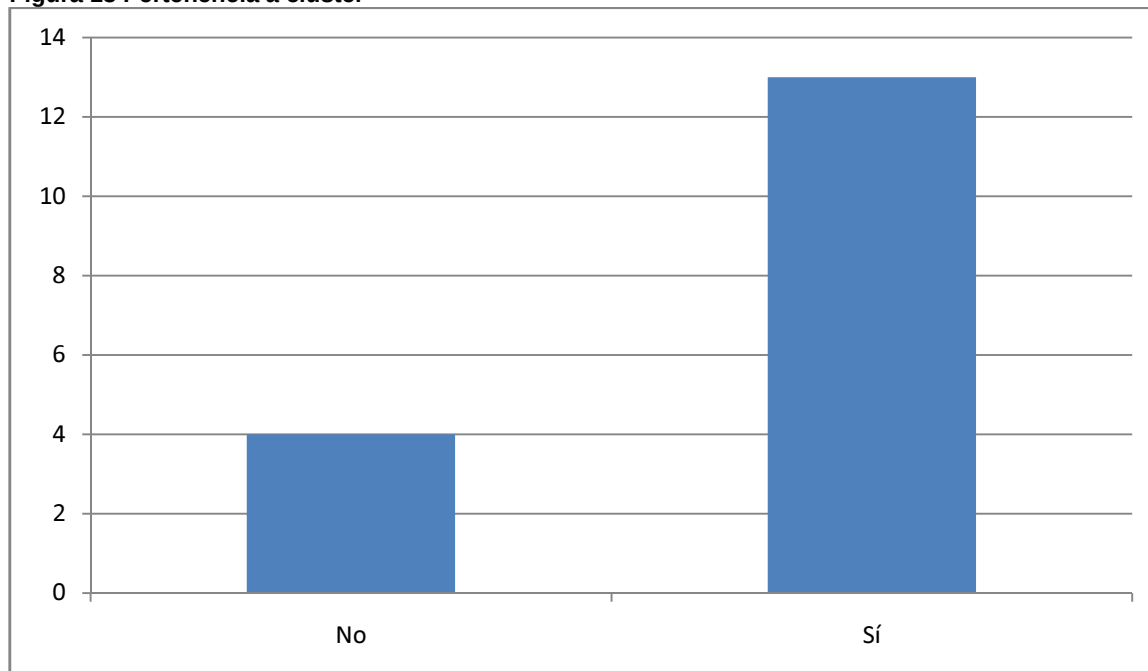
Contrariamente a lo que se pudiera pensar, de acuerdo a la significancia estadística que se calculó para esta relación, el promedio de inglés que manejen los empleados indica no tener relevancia con respecto a la cantidad de clientes. Parece ser que lo importante es que se hable inglés, no tanto el dominio del mismo ya que como se aprecia en la gráfica anterior la mayoría reporta contar con un buen nivel, de esta manera cuentan con los conocimientos necesarios para apoyar a los demás empleados con menor manejo del mismo.

#### 4.10 Pertenencia a clúster

Tabla 22 Pertenencia a clúster

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | No    | 4          | 23.5       | 23.5              | 23.5                 |
|         | Sí    | 13         | 76.5       | 76.5              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

Figura 13 Pertenencia a clúster



La pertenencia a un clúster es importante ya que concentra empresas de un mismo ramo donde se unen para aumentar la productividad de las mismas, impulsar la innovación en la industria, aumentar la coordinación entre empresas, entre otros puntos. Se puede deducir que la mayoría de las empresas entienden estos beneficios ya que el 76.5% indicó pertenecer a un clúster.

**Tabla 23 Significancia estadística con respecto a la pertenencia dentro de un clúster**

|               | P3:Cantidad de Clientes |
|---------------|-------------------------|
| Chi-cuadrado  | 6.220                   |
| gl            | 1                       |
| Sig. asintót. | .013                    |

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: P34: Su empresa pertenece a un clúster

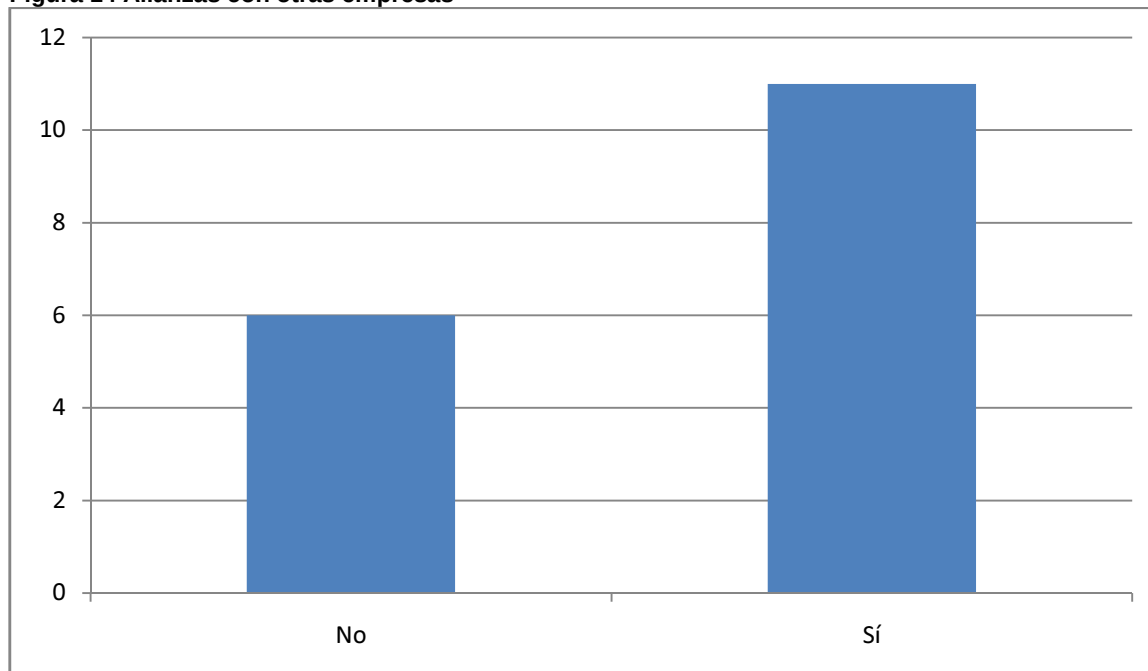
Se puede observar que la relación entre esta variable y la cantidad de clientes es estadísticamente significativa ya que es menor a 0.05. Esto coincide con el marco teórico donde se encontró en las referencias que la pertenencia de una empresa dentro de un clúster efectivamente le añade un factor más de competitividad.

#### 4.11 Alianzas con otras empresas

Tabla 24 Alianzas con otras empresas

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | No    | 6          | 35.3       | 35.3              | 35.3                 |
|         | Sí    | 11         | 64.7       | 64.7              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

Figura 14 Alianzas con otras empresas



Otro aspecto que se preguntó en la encuesta fue si se contaba con alianzas con otras empresas ya que de acuerdo a la investigación estas forman parte de los aspectos competitivos de las empresas. Posiblemente se pudiera esperar que el 100% de las empresas cuenten con alianzas con otras pero sorprendentemente solo el 64.7% posee las mismas. Se podría suponer que debido a la diferencia de tecnologías que manejan las empresas en Baja California algunas pudieran haber quedado hasta cierto punto aisladas en este aspecto o simplemente creen no necesitar establecer alianzas con las empresas del sector por su tamaño.

**Tabla 25 Significancia estadística con respecto a las alianzas con otras empresas**

|               | P3:Cantidad de Clientes |
|---------------|-------------------------|
| Chi-cuadrado  | 5.126                   |
| gl            | 1                       |
| Sig. asintót. | .024                    |

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: P35: Tiene alianzas con otras empresas

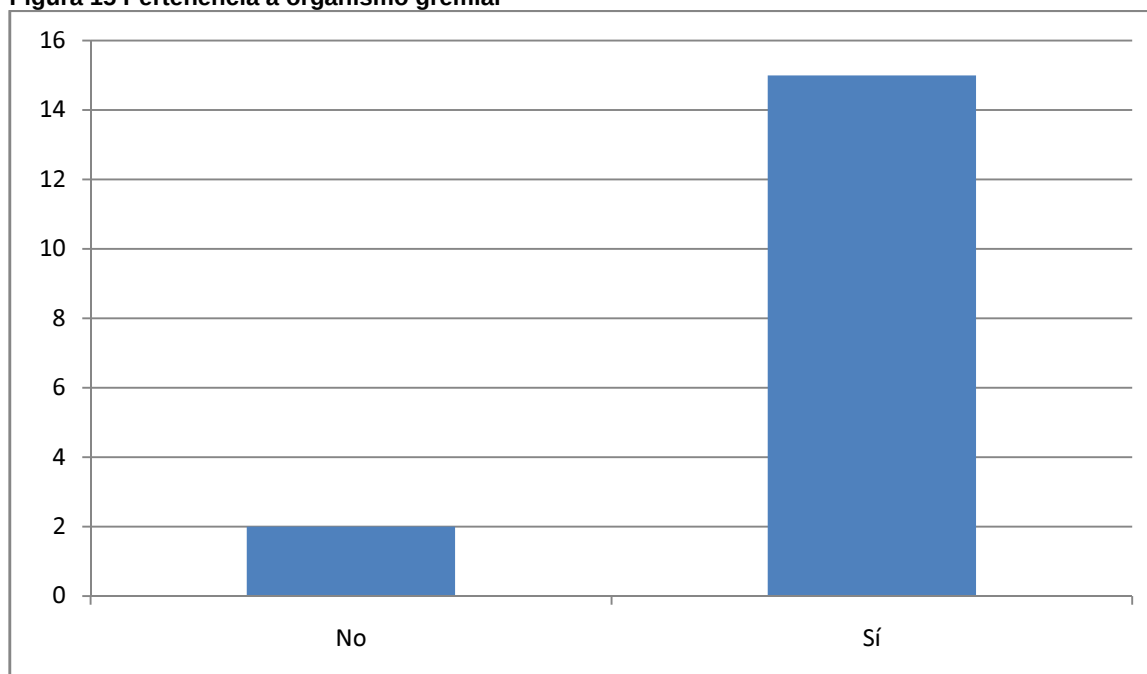
Definitivamente el contar con alianzas es un factor muy importante y más cuando se busca crecer en una industria tan dinámica como la del software. Podemos ver que la relación de las alianzas entre empresas con respecto a la cantidad de clientes tiene una significancia menor a 0.05 por lo cual es un punto que tiene gran impacto en los factores competitivos de las empresas.

#### 4.12 Pertenencia a organismo gremial

**Tabla 26 Pertenencia a organismo gremial**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | No    | 2          | 11.8       | 11.8              | 11.8                 |
|         | Sí    | 15         | 88.2       | 88.2              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Figura 15 Pertenencia a organismo gremial**



Pertenecer a un organismo gremial es en muchos casos señal de buen involucramiento en el entorno empresarial donde se comparten experiencias, se establecen negocios, se intercambian opiniones, se crean alianzas, los empresarios se coordinan, etc. Con respecto a las preguntas que buscan responder este aspecto se encontró que la gran mayoría, es decir, un 88.2% de las empresas pertenecen a alguna organismo gremial como podría ser COPARMEX mientras que una minoría bastante marcada no esta involucrada en una grupo de esta naturaleza.

**Tabla 27 Significancia estadística con respecto a la pertenencia dentro de un organismo gremial**

|               | P3:Cantidad de Clientes |
|---------------|-------------------------|
| Chi-cuadrado  | 4.060                   |
| gl            | 1                       |
| Sig. asintót. | .044                    |

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: P36: Pertenece a algún organismo gremial

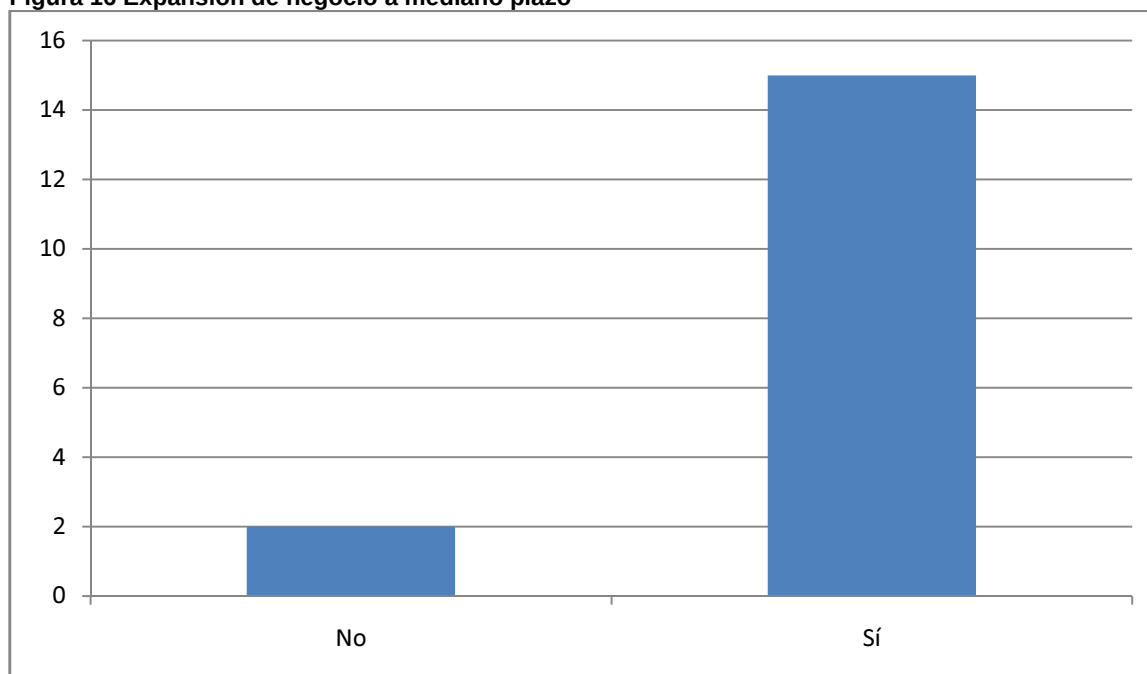
Muy similar a lo que sucede con el clúster, el pertenecer a un organismo gremial tiene sus beneficios y es considerado un factor que contribuye a la competitividad de las empresas. Se podría decir que esto ha sido confirmado en este estudio ya que al calcular la significancia estadística de la relación que existe entre esta variable y la cantidad de clientes de las empresas se obtuvo como resultado 0.044 indicando que el pertenecer a un organismo gremial influye en el incremento de la clientela.

#### 4.13 Expansión de negocio a mediano plazo

Tabla 28 Expansión de negocio a mediano plazo

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | No    | 2          | 11.8       | 11.8              | 11.8                 |
|         | Sí    | 15         | 88.2       | 88.2              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

Figura 16 Expansión de negocio a mediano plazo



El contar con planes estratégicos es muy importante ya que le da visión a la empresa sobre sus acciones a futuro, uno de estos es la expansión en el mediano plazo. De acuerdo al marco teórico se tiene que las empresas que cuentan con este tipo de planes de expansión tienen más posibilidades de seguir teniendo éxito ya que no solo están enfocadas en el día a día sino que tienen metas definidas y un tiempo establecido para llegar a ellas. La mayoría de encuestados, es decir, el 88.2% expresó que se cuenta con planes de expansión en el mediano plazo.

**Tabla 29 Significancia estadística con respecto a los planes de expansión en el mediano plazo**

|               | P3:Cantidad de Clientes |
|---------------|-------------------------|
| Chi-cuadrado  | .557                    |
| gl            | 1                       |
| Sig. asintót. | .456                    |

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: P38: Planea expandir su negocio en el mediano plazo

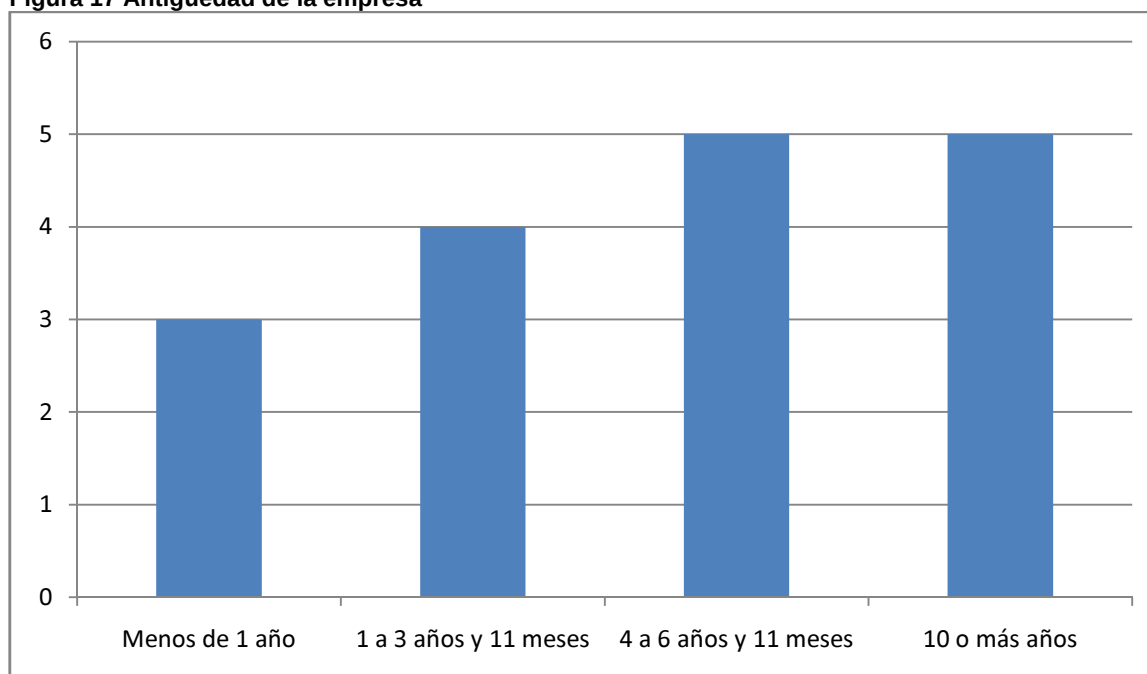
De la misma manera en como se ha venido haciendo en los casos anteriores, para determinar si la relación entre esta variable con respecto a la cantidad de clientes es relevante, se calculó la significancia estadística y se obtuvo como resultado 0.456 sorprendentemente indicando que el impacto de los planes de expansión en el mediano plazo con los que cuentan la empresa no contribuyen al incremento de la cantidad de clientes de la misma.

#### 4.14 Antigüedad de las empresas

**Tabla 30 Antigüedad de las empresas**

|         |                       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-----------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | Menos de 1 año        | 3          | 17.6       | 17.6              | 17.6                 |
|         | 1 a 3 años y 11 meses | 4          | 23.5       | 23.5              | 41.2                 |
|         | 4 a 6 años y 11 meses | 5          | 29.4       | 29.4              | 70.6                 |
|         | 7 a 9 años y 11 meses | 0          | 0          | 0                 | 0                    |
|         | 10 o más años         | 5          | 29.4       | 29.4              | 100.0                |
|         | Total                 | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Figura 17 Antigüedad de la empresa**



Para determinar el grado de consolidación de las empresas de la región en cuanto a criterios de antigüedad y certificación de procesos, es decir, lo correspondiente al objetivo específico número cuatro se tomaron en cuenta dos variables; la antigüedad de las empresas y las empresas con certificaciones de calidad de procesos. Como se puede observar en la gráfica de arriba se tiene que existe el mismo porcentaje (29.4) de empresas que tienen de 4 a 6 y 11 meses como las que tienen 10 o más años. Es interesante ver como las empresas de estos dos últimos grupos tan separados en este aspecto son equivalentes en tamaño. Para el primer grupo se tiene que son empresas que posiblemente muchas de ellas

estarían fundándose aproximadamente cuando empezó la recesión económica mundial en el 2008. Hace 10 años apenas la industria no tenía el mismo empuje en la entidad federativa que con el que ahora se cuenta. Se podría suponer que debido a esto las condiciones fueron similares, frenando o acelerando a la industria y con esto la creación de nuevas empresas en la misma medida. Más interesante aun es que las empresas que fueron creadas desde dicha recesión a la fecha son 4, es decir, una cantidad muy similar a las de los grupos anteriormente mencionados. Es decir, se podría decir que la recesión posiblemente impactó en aproximadamente un 20% la tasa de creación de nuevas empresas en el estado.

También se encontró un vacío en las que cuentan desde 7 a 9 años y 11 meses de antigüedad lo cual puede deberse a una coincidencia, es decir, de las empresas a las que se les envió la encuesta es posible ninguna de las que cuentan con esta antigüedad la haya contestado porque de otra forma parecería muy raro que ninguna se haya fundado en ese período.

La otra variable que se consideró para este objetivo es la que se analiza el apartado titulado: '4.4 Empresas con certificaciones de calidad de procesos'. Para fines prácticos no se incluirá de nuevo en esta sección sino que solo se procederá con el análisis de la relación entre las variables. Para esto se utilizó de nuevo la prueba de Kruskal-Wallis donde se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 31 Relación entre antigüedad de las empresas y certificaciones de calidad de procesos en las mismas**

|                                      | P7: Si se cuenta con Certificaciones de Calidad de Procesos | N  | Rango promedio |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----|----------------|
| P1: Antigüedad de la Empresa en años | No                                                          | 3  | 7.33           |
|                                      | Si                                                          | 14 | 9.36           |
|                                      | Total                                                       | 17 |                |

Como se puede observar e incluso se ha presentado anteriormente en este estudio la mayoría de las empresas cuentan con certificaciones de calidad de

procesos. Sin embargo no existe una relación con respecto a la antigüedad de las empresas como se puede apreciar en la siguiente tabla.

**Tabla 32 Significancia estadística entre antigüedad de las empresas y certificaciones de calidad de procesos en las mismas**

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
|               | P1:Antigüedad de la Empresa en Años |
| Chi-cuadrado  | .425                                |
| gl            | 1                                   |
| Sig. asintót. | .514                                |

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: P7:Si se cuenta con Certificaciones de Calidad de Procesos

Con relación en las variables de estudio de esta sección, tenemos el cálculo de la significancia estadística entre ellas. Como sorpresa se ve que con los datos de las encuestas no se puede determinar que esta relación sea estadísticamente significativa.

Con respecto al objetivo específico número cinco 'Conocer el nivel de involucramiento de las empresas bajacalifornianas en el desarrollo de software para exportación' se calculó un índice tomando en cuenta se analizaron el resto de las variables que a continuación se presentan:

Índice de involucramiento de las empresas bajacalifornianas en el desarrollo de software para exportación

Cantidad de clientes

Porcentaje de clientes extranjeros

Porcentaje de personal que habla inglés

Promedio de inglés del personal

Empresas con actividades de exportación de software

Utilización de programas de apoyo a la exportación

#### 4.15 Índice de involucramiento de las empresas bajacalifornianas en el desarrollo de software para exportación

**Tabla 33 Cuartiles de índice de involucramiento**

|             |          |        |
|-------------|----------|--------|
| N           | Válidos  | 17     |
|             | Perdidos | 0      |
| Percentiles | 25       | 90.00  |
|             | 50       | 115.00 |
|             | 75       | 178.00 |

**Tabla 34 Índice de involucramiento**

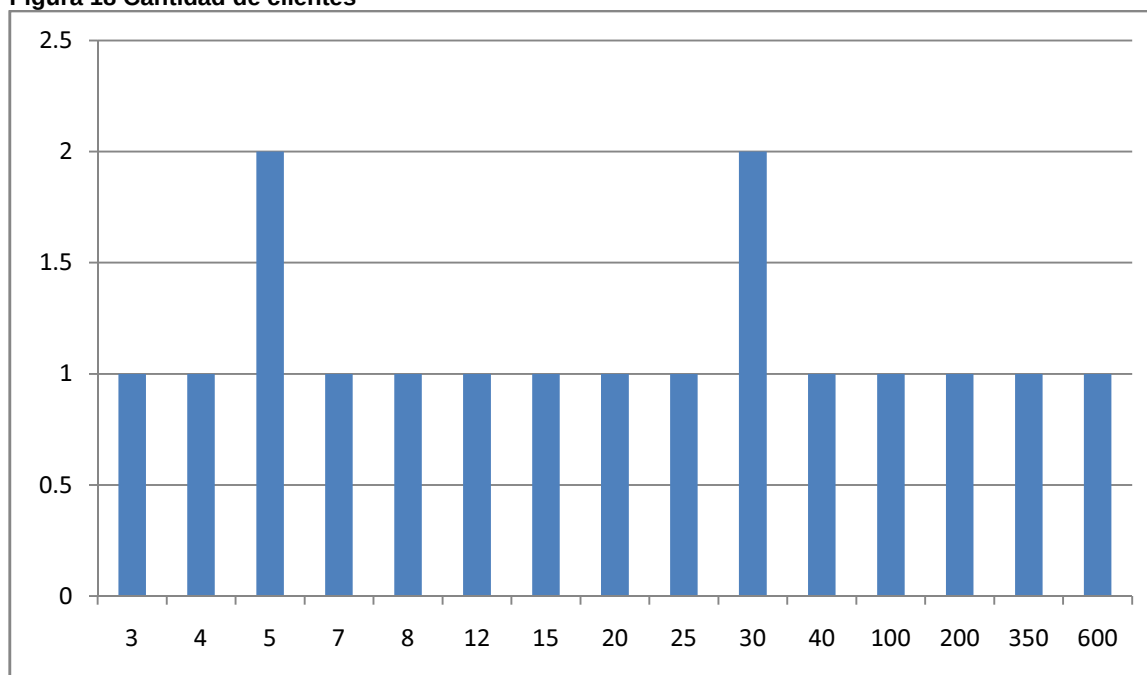
|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | 30    | 1          | 5.9        | 5.9               | 5.9                  |
|         | 70    | 1          | 5.9        | 5.9               | 11.8                 |
|         | 75    | 1          | 5.9        | 5.9               | 17.6                 |
|         | 90    | 2          | 11.8       | 11.8              | 29.4                 |
|         | 107   | 1          | 5.9        | 5.9               | 35.3                 |
|         | 110   | 2          | 11.8       | 11.8              | 47.1                 |
|         | 115   | 3          | 17.6       | 17.6              | 64.7                 |
|         | 131   | 1          | 5.9        | 5.9               | 70.6                 |
|         | 170   | 1          | 5.9        | 5.9               | 76.5                 |
|         | 186   | 1          | 5.9        | 5.9               | 82.4                 |
|         | 189   | 1          | 5.9        | 5.9               | 88.2                 |
|         | 203   | 1          | 5.9        | 5.9               | 94.1                 |
|         | 268   | 1          | 5.9        | 5.9               | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

## 4.16 Cantidad de clientes

**Tabla 35 Cantidad de clientes**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|-------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válidos | 3     | 1          | 5.9        | 5.9                  | 5.9                     |
|         | 4     | 1          | 5.9        | 5.9                  | 11.8                    |
|         | 5     | 2          | 11.8       | 11.8                 | 23.5                    |
|         | 7     | 1          | 5.9        | 5.9                  | 29.4                    |
|         | 8     | 1          | 5.9        | 5.9                  | 35.3                    |
|         | 12    | 1          | 5.9        | 5.9                  | 41.2                    |
|         | 15    | 1          | 5.9        | 5.9                  | 47.1                    |
|         | 20    | 1          | 5.9        | 5.9                  | 52.9                    |
|         | 25    | 1          | 5.9        | 5.9                  | 58.8                    |
|         | 30    | 2          | 11.8       | 11.8                 | 70.6                    |
|         | 40    | 1          | 5.9        | 5.9                  | 76.5                    |
|         | 100   | 1          | 5.9        | 5.9                  | 82.4                    |
|         | 200   | 1          | 5.9        | 5.9                  | 88.2                    |
|         | 350   | 1          | 5.9        | 5.9                  | 94.1                    |
|         | 600   | 1          | 5.9        | 5.9                  | 100.0                   |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0                |                         |

**Figura 18 Cantidad de clientes**



Como se puede observar en la gráfica de arriba la cantidad de clientes vario significativamente desde la empresa que menos tiene con 3 hasta la que cuenta con la cantidad más grande, 600. El total de todas ellas es de 1454 y el promedio

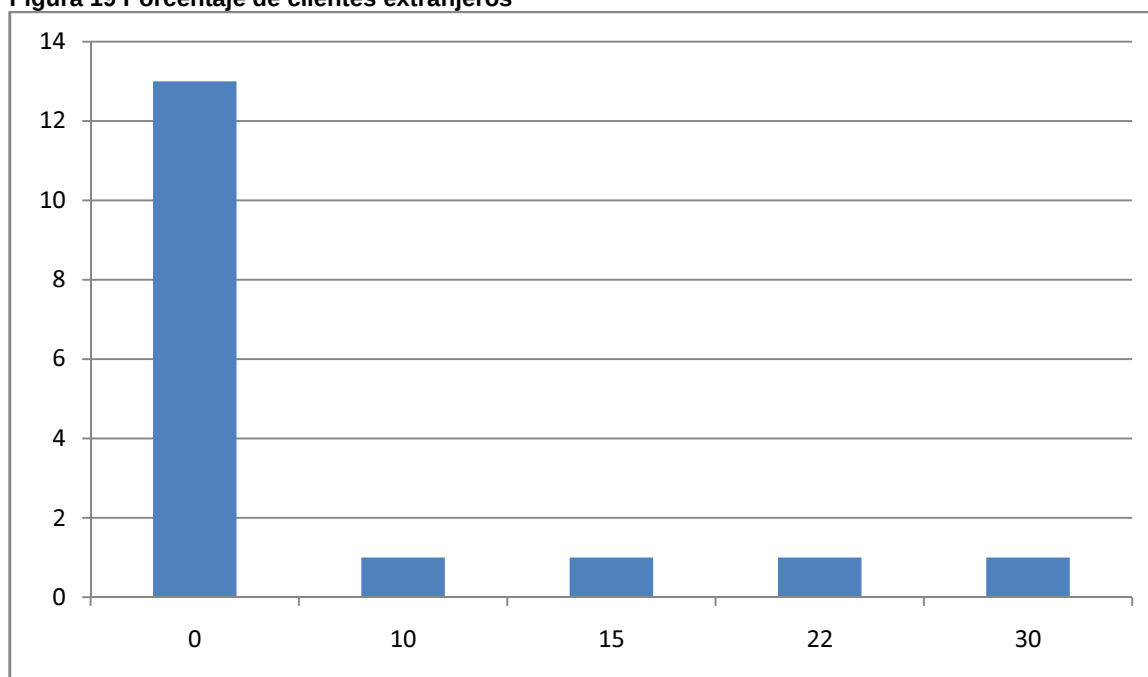
es de 85.52. De acuerdo a datos de la encuesta se observó que en las 5 empresas que reportaron contar con más de 30 empleados se concentraron la gran mayoría de los clientes, 1250. Donde 4 de ellas contaron con 100 o más clientes y una con 40 de los mismos. Con respecto al resto de las empresas se reportaron resultados muy variados donde una empresa contando con hasta 5 empleados tuvo más clientes (30) que otra con una cantidad de 16 a 30 empleados respondiendo con una cantidad de 7 clientes. Esto podría explicarse por el hecho del tamaño de los clientes, es decir, hay clientes pequeños que de los cuales se requieren muchos para emplear a varios empleados y existen clientes en otras empresas que con uno solo se emplean cientos de personas.

#### 4.17 Porcentaje de clientes extranjeros

**Tabla 36 Porcentaje de clientes extranjeros**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|-------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válidos | 0     | 13         | 76.5       | 76.5                 | 76.5                    |
|         | 10    | 1          | 5.9        | 5.9                  | 82.4                    |
|         | 15    | 1          | 5.9        | 5.9                  | 88.2                    |
|         | 22    | 1          | 5.9        | 5.9                  | 94.1                    |
|         | 30    | 1          | 5.9        | 5.9                  | 100.0                   |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0                |                         |

**Figura 19 Porcentaje de clientes extranjeros**

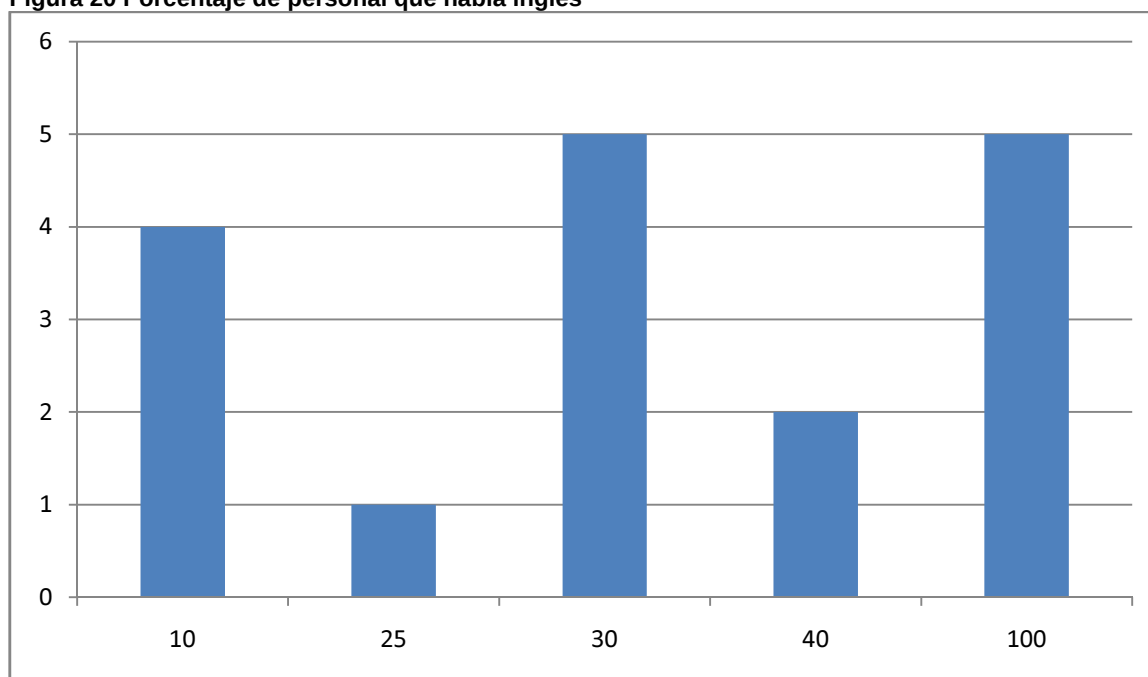


#### 4.18 Porcentaje de personal que habla inglés

**Tabla 37 Porcentaje de personal que habla inglés**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | 10    | 4          | 23.5       | 23.5              | 23.5                 |
|         | 25    | 1          | 5.9        | 5.9               | 29.4                 |
|         | 30    | 5          | 29.4       | 29.4              | 58.8                 |
|         | 40    | 2          | 11.8       | 11.8              | 70.6                 |
|         | 100   | 5          | 29.4       | 29.4              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Figura 20 Porcentaje de personal que habla inglés**

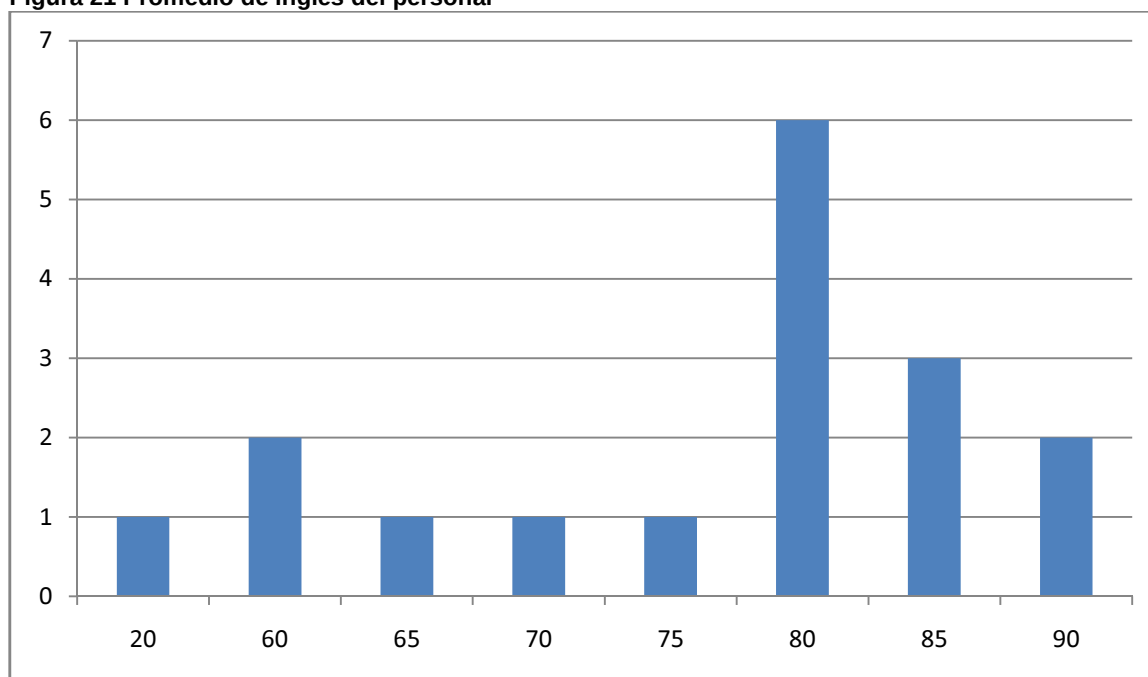


## 4.19 Promedio de inglés del personal

**Tabla 38 Promedio de inglés del personal**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | 20    | 1          | 5.9        | 5.9               | 5.9                  |
|         | 60    | 2          | 11.8       | 11.8              | 17.6                 |
|         | 65    | 1          | 5.9        | 5.9               | 23.5                 |
|         | 70    | 1          | 5.9        | 5.9               | 29.4                 |
|         | 75    | 1          | 5.9        | 5.9               | 35.3                 |
|         | 80    | 6          | 35.3       | 35.3              | 70.6                 |
|         | 85    | 3          | 17.6       | 17.6              | 88.2                 |
|         | 90    | 2          | 11.8       | 11.8              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Figura 21 Promedio de inglés del personal**

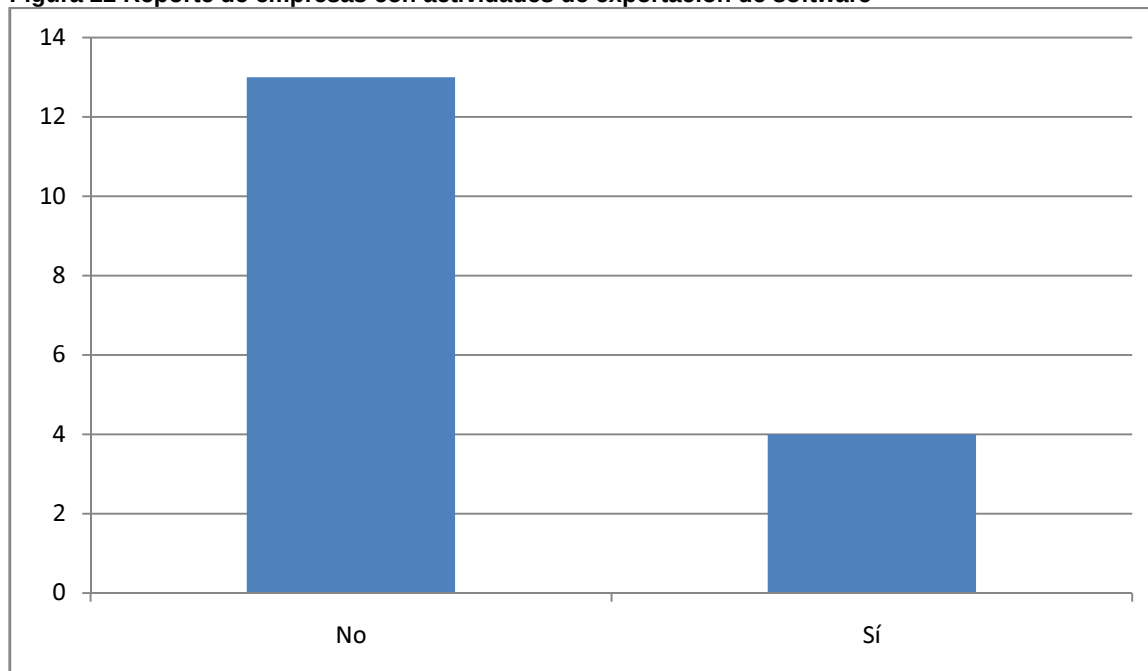


## 4.20 Empresas con actividades de exportación de software

**Tabla 39 Reporte de empresas con actividades de exportación de software**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | No    | 13         | 76.5       | 76.5              | 76.5                 |
|         | Sí    | 4          | 23.5       | 23.5              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Figura 22 Reporte de empresas con actividades de exportación de software**

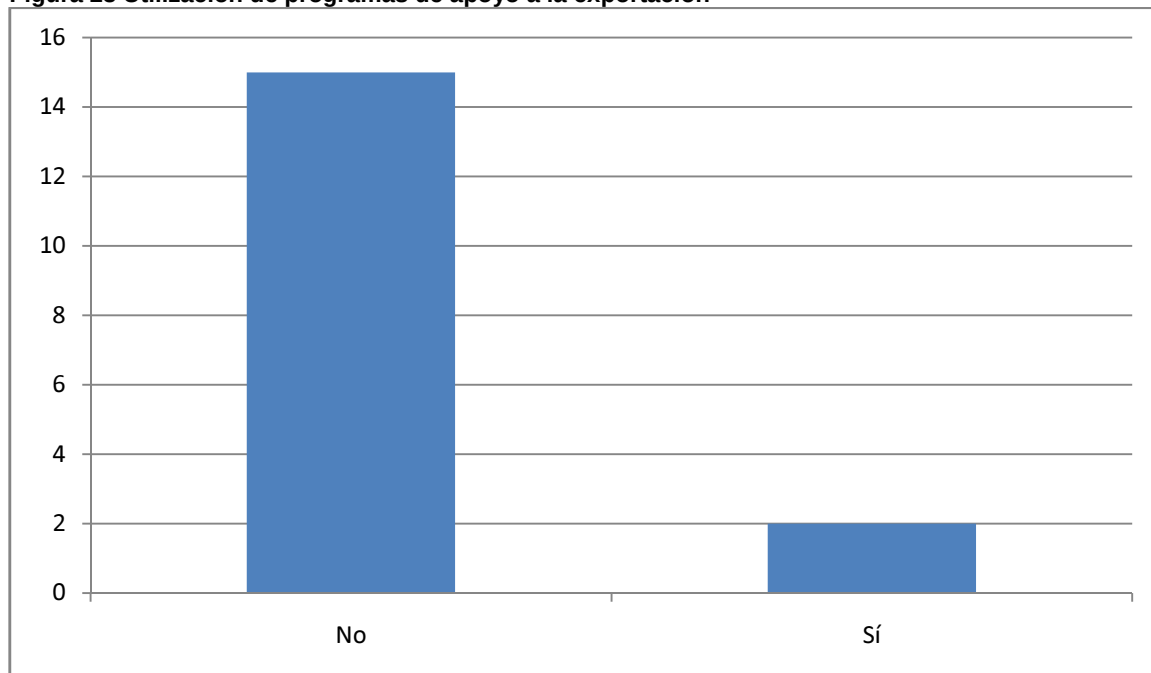


## 4.21 Utilización de programas de apoyo a la exportación

**Tabla 40 Utilización de programas de apoyo a la exportación**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | No    | 15         | 88.2       | 88.2              | 88.2                 |
|         | Sí    | 2          | 11.8       | 11.8              | 100.0                |
|         | Total | 17         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Figura 23 Utilización de programas de apoyo a la exportación**



## Referencias

- Ania, I., & Mejía, M. (2007). Considering the Growth of the Software Services Industry in Mexico. *Information Technology for Development* , 13 (3), 269-291.
- Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información. (2010). *Misión y Objetivos*. Retrieved agosto 10, 2010, from <http://www.amiti.org.mx/portal/site/amiti/menuitem.d8df7b014a524e2c819b371420109a0c/?jsessionid=M4GxYDIqtLcCMTKv2H9xYMwKL0gXQvxRT7dx4weP5isdBjU6zPyo!-1236033133>
- Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática . (2010). *Objetivos de la ANIEI*. Retrieved agosto 2, 2010, from <http://aniei.org.mx/portal/modules.php?&name=asociacion&op=objetivos>
- Bernal, R. (2008). ¿Qué Queremos Realmente? El Crecimiento de un País. *Software Guru* (21), 31.
- Bujaidar, A. (2008). MexicoFirst. Clasificando el talento mexicano. *Software Guru* (21), 29.
- Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información. (2010). *¿Quiénes somos?* Retrieved 7 agosto, 2010, from <http://www.canieti.org/canieti/quienessomos.aspx>
- Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y de Tecnologías de la Información. (2010a). *MéxicoIT*. Retrieved junio 22, 2010, from <http://www.mexico-it.net/>
- Casalet, M., Buenrostro, E., & Becerril, G. (2008, agosto 1). *La Construcción de las Redes de Innovación en los Cluster de Software*. Retrieved Agosto 1, 2010, from [http://octi.guanajuato.gob.mx/sinnco/formulario/MT/MT2008/MT2/SESSION2/MT2\\_CASALET\\_BUENROSTRO\\_BECERRIL.pdf](http://octi.guanajuato.gob.mx/sinnco/formulario/MT/MT2008/MT2/SESSION2/MT2_CASALET_BUENROSTRO_BECERRIL.pdf)
- Consejo Ciudadano Consultivo Para el Desarrollo de la Industria de Software en Nuevo León. (s.f.). *Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento (MCIC)*. Retrieved abril 5, 2010, from <http://www.canieti.org/assets/files/257/CASOS%20DE%20%20EXITO%20CONSEJO%20CIUDADANO.pdf>
- Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología Del Estado de Jalisco. (s.f.). Retrieved abril 8, 2010, from [http://www.coecytjal.org.mx/Documentos/Politica\\_TI.pdf](http://www.coecytjal.org.mx/Documentos/Politica_TI.pdf)
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2010a). *Programa de Apoyo para la Creación de Nuevos Negocios a partir de Desarrollos Científicos y Tecnológicos*. Retrieved julio 27, 2010, from <http://www.conacyt.gob.mx/fondos/institucionales/Tecnologia/Avance/Paginas/default.aspx>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2010b). *Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas*. Retrieved agosto 6, 2010, from <http://www.conacyt.gob.mx/registros/reniecyt/Paginas/default.aspx>
- Díaz, C. (2007). Las Empresas de software en la zona metropolitana de Guadalajara. Perfiles, políticas públicas y resultados. *Ide@s CONCYTEG* , 2 (19), 49-65.
- El Financiero. (2010, marzo 17). *Certificará México FIRST a 14 mil profesionales en 2010*. Retrieved agosto 5, 2010, from

<http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=251502&docTipo=1&orderby=docid&sortby=ASC>

Galván, P. (2008). El Reto del Capital Humano. *Software Guru* (21), 32-33.

García, L. (2008). Retos de la Industria de TI en México. *Software Guru* (21), 20-23.

Global Services. (2008). *Top 50 Emerging Global Outsourcing Cities*. Retrieved julio 25, 2010, from [http://www.itbaja.com/reporte\\_GS\\_ciudades\\_destino\\_outsourcing\\_oct\\_2008.pdf](http://www.itbaja.com/reporte_GS_ciudades_destino_outsourcing_oct_2008.pdf)

Gobierno del Estado de Nuevo León. (2010). *Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología*. Retrieved agosto 10, 2010, from [http://www.nl.gob.mx/pics/pages/programas\\_sectoriales/cienciatecnologia.pdf](http://www.nl.gob.mx/pics/pages/programas_sectoriales/cienciatecnologia.pdf)

Herrera, A. (2008). Las Empresas Mexicanas de Desarrollo de Software a la Medida. *Software Guru* (21), 24-27.

Hualde, A., & Gomis, R. (2007). Pyme de Software en la Frontera Norte de México: Desarrollo Empresarial y Construcción Institucional de un Cluster. *Problemas del Desarrollo: Revista Latinoamericana de Economía*, 38 (150), 193-212.

Hualde, A., & Mochi, P. (2007). La Industria del Software en México. Manuscrito no publicado.

IT@baja. (2010b). *¿Por qué IT@baja?* Retrieved agosto 12, 2010, from <http://www.itbaja.com/component/content/article/34-soluciones-categoria-1/44-inventi-provee-soluciones>

IT@baja. (2010a). *Quienes Somos*. Retrieved agosto 12, 2010, from <http://www.itbaja.com/somos>

México Emprende. (2010). *Aceleradoras*. Retrieved 10 agosto, 2010, from [http://www.mexicoemprende.org.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=35&Itemid=56](http://www.mexicoemprende.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=35&Itemid=56)

MexicoFIRST. (2010). *Quienes Somos*. Retrieved agosto 5, 2010, from MexicoFIRST: <http://www.mexico-first.org/index.htm>

Oktaba, H. (2008). Entre Lima y Berlín, noticias de COMPETISOFT y de ISO/IEC WG24. *Software Guru* (21), 6.

Orozco, U. (2010). Factores en el Desarrollo de la Competitividad. Manuscrito no publicado.

Santos, V. (s.f.). *La Industria del Software. Estudio a Nivel Global y América Latina*. Retrieved junio 15, 2010, from <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/la/09/vsh.htm>

Secretaría de Economía. (2010a). *Capital Humano*. Retrieved julio 29, 2010, from <http://www.edigital.economia.gob.mx/capital%20humano.htm>

Secretaría de Economía. (2010b). *TechBA*. Retrieved junio 22, 2010, from <http://www.techba.com/portal/programa.php>

Software Engineering Institute. (2010). *Capability Maturity Model Integration (CMMI)*. Retrieved julio 27, 2010, from <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>

Velázquez, B. (2008). Iniciativa Nacional TSP/PSP: El Camino a la Madurez. *Software Guru* (21), 28.

Villarreal, R., Gómez, Y., Gajardo, R., & Rodríguez, O. (2010). Implementation of an Improvement Cycle using the Competisoft Methodological Framework and the Tutelkan Platform. *CLEI Electronic Journal*, 13 (1), 1-11.



## Glosario

**Huso horario:** Compartir el mismo huso horario es importante ya que gracias a esto se puede trabajar concurrentemente entre Estados Unidos y México lo que logra una interacción fluida en proyectos de desarrollo iterativos, proyectos de corto plazo o simplemente mejoras. Existe una resolución práctica de problemas(Consejo Ciudadano Consultivo Para el Desarrollo de la Industria de Software en Nuevo León, s.f.).

**Proximidad:** al estar relativamente cerca la administración es más fácil así como también es más fácil el seguimiento del proyecto(Consejo Ciudadano Consultivo Para el Desarrollo de la Industria de Software en Nuevo León, s.f.).

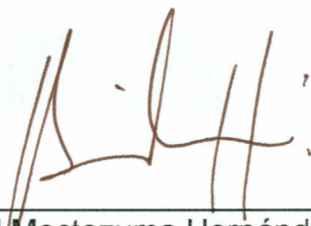
**NAFTA:** El ser socios es importante ya que esto nos da acceso a más visas: E, TN, L, H1. Se minimiza el impacto de nuevas restricciones de inmigración. Se cuenta con una infraestructura confiable y existe una fuerte protección de propiedad intelectual(Consejo Ciudadano Consultivo Para el Desarrollo de la Industria de Software en Nuevo León, s.f.).

**Afinidad Cultural:** La similitud en la cultura de negocios facilita la integración del equipo día con día(Consejo Ciudadano Consultivo Para el Desarrollo de la Industria de Software en Nuevo León, s.f.).

**Ventajas de costo:** Las tarifas son significativamente más bajas que en EUA. Los costos de infraestructura y comunicación son bajos así como también lo son los costos indirectos(Consejo Ciudadano Consultivo Para el Desarrollo de la Industria de Software en Nuevo León, s.f.).

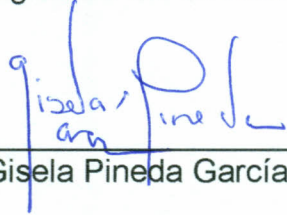
## CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de la Tesis:

  
Dr. Ariel Moctezuma Hernández

Aprobado por los Integrantes del Sínodo:

1.-

  
Sinodal Dra. Gisela Pineda García

2.-

  
Sinodal Dra. María Concepción Ramírez Barón

**DRA: SHEILA DELHUMEAU RIVERA**  
**COORDINADORA DE POSGRADO E INVESTIGACION**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES**  
**Presente.**

Asunto: Voto aprobatorio sobre trabajo  
de tesis de grado de Maestría

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por MIGUEL MARIO CARRILLO CERVANTES para poder presentar la defensa de su examen y obtener el grado de Maestro en Administración, me permito comunicarle que he dado mi voto APROBATORIO, sobre su trabajo titulado:

**COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EXPORTACION DE BAJA CALIFORNIA.**

UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE CIENCIAS  
ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES  
ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

ATENTAMENTE

Ensenada, B.C., 19 de Junio de 2012

Dr. Ariel Moctezuma Hernández

Vo.Bo.

Dra. Sheila Delhumeau  
Rivera

**DRA: SHEILA DELHUMEAU RIVERA**  
**COORDINADORA DE POSGRADO E INVESTIGACION**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES**  
**Presente.**

Asunto: Voto aprobatorio sobre trabajo  
de tesis de grado de Maestría

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por MIGUEL MARIO CARRILLO CERVANTES para poder presentar la defensa de su examen y obtener el grado de Maestro en Administración, me permito comunicarle que he dado mi voto APROBATORIO, sobre su trabajo titulado:

**COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EXPORTACION DE BAJA CALIFORNIA.**

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE CIENCIAS  
ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES  
ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

Vo. Bo.

*[Firma]*  
Dra. Sheila Delhumeau  
Rivera

ATENTAMENTE

Ensenada, B.C., 19 de Junio de 2012

*[Firma]*  
Dra. Gisela Pineda García

Dra. Gisela Pineda García

**DRA: SHEILA DELHUMEAU RIVERA**  
**COORDINADORA DE POSGRADO E INVESTIGACION**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES**  
**Presente.**

Asunto: Voto aprobatorio sobre trabajo  
de tesis de grado de Maestría

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por MIGUEL MARIO CARRILLO CERVANTES para poder presentar la defensa de su examen y obtener el grado de Maestro en Administración, me permito comunicarle que he dado mi voto APROBATORIO, sobre su trabajo titulado:

**COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EXPORTACION DE BAJA CALIFORNIA.**

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE CIENCIAS  
ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES  
ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

ATENTAMENTE

Ensenada, B.C., 19 de Junio de 2012

Dra. María Concepción Ramírez Barón

Vo. Bo.

Dra. Sheila Delhumeau  
Rivera