

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Psicología

**Estructura y Desarrollo Industrial en el sector del
software en Querétaro**

TESIS

**Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Estudios Multidisciplinarios sobre el trabajo**

Presenta

Daniel Montes Pimentel

Dirigida por:

Dr. Rolando Javier Salinas García

Santiago de Querétaro, Querétaro

Abril 2015



Universidad Autónoma de Querétaro
 Facultad de Psicología
 Maestría en Estudios Multidisciplinarios sobre el Trabajo.

“Estructura y Desarrollo Industrial en el sector del software en Querétaro”

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
 Maestro en Estudios Multidisciplinarios sobre el trabajo.

Presenta:
 Daniel Montes Pimentel

Dirigido por:
 Dr. Rolando Javier Salinas García

SINODALES

Dr. Rolando Javier Salinas García
 Presidente

Firma

Dr. Marco Antonio Carrillo Pacheco
 Secretario

Firma

Dra. Candi Uribe Pineda
 Vocal

Firma

Dra. Alejandra Urbiola Solís
 Suplente

Firma

Dr. Gaspar Real Cabello
 Suplente

Firma

MH. Jaime Eleazar Rivas Medina
 Director de la Facultad

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
 Director de Investigación y
 Posgrado

RESUMEN

La presente investigación versa sobre el análisis del sector de software. Se trata de dar una visión general de la economía y sociedad del conocimiento donde se estudian los antecedentes, los fundamentos teóricos y los debates que se dan en la actualidad. Esto servirá para dar una crítica a esta tendencia para plantear la problemática de las condiciones idóneas del desarrollo del sector del software en diferentes espacios geográficos, así como la relación entre las universidades y empresas para su desarrollo. Bajo estas discusiones se da pauta para el análisis de la conformación del sector del software y de las actividades desarrolladas dentro de la entidad. Durante el desarrollo de la tesis, se analiza el proceso de la creación de un software y del trabajador del software bajo la economía del conocimiento para entender las nuevas dinámicas de producción de un bien intangible y las nuevas formas de ser de los trabajadores. Se da un panorama a nivel nacional e internacional para entender el por qué de la importancia que se ha dado en los últimos años al sector del software en México y de las políticas públicas que se han realizado en apoyo al sector. Finalmente, se muestran los resultados del trabajo correspondiente a la dinámica de relación entre la universidad-empresas-gobierno; los retos a los cuales se enfrenta el sector del software en la actualidad y las proyecciones de los actores sociales que promueven el sector dentro de la entidad. Lo anterior servirá para dar una conclusión y definir como se está configurando el sector del software en la ciudad de Querétaro y el municipio de Corregidora.

(Palabras clave: sector del software, sociedad y economía del conocimiento, políticas públicas y universidades)



SECRETARÍA
ACADÉMICA

SUMMARY

This study concerns an analysis of the software sector. An general view of the economy and society of knowledge is given in which the background, theoretical fundamentals and debates carried out today are studied. This makes possible a critique of this tendency in order to set forth the problem of the ideal development conditions of software in different geographical spaces, as well as the relation between universities and businesses for their development. These discussions make possible the analysis of the conformation of the software sector and the activities development within this state. During the development of this study, the process of the creation of a software and of the software worker are analyzed through knowledge economy in order to understand the new production dynamics of an intangible good and the workers new way of being. A national and international panorama are given to understand the why importance given in recent years to the software sector in Mexico and the public policies carried out to aid this sector. Finally, results of the work are shown corresponding to the dynamics of the relation university-business-government, as well as the challenges currently faced by the software sector and the projections of social players who promote it within the state. This leads to a conclusion and definition of how the software sector is being configured in the City of Queretaro and Municipality of Corregidora.

(Key words: software industry, society and knowledge economy, public policies and universities)



AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Marco Antonio Carrillo Pacheco, Coordinador de la Maestría en Estudios Multidisciplinarios sobre el trabajo, por el apoyo dentro del salón de clases y para realizar actividades extracurriculares durante la maestría.

En forma muy especial al Dr. Rolando Javier Salinas García por la dirección y asesoramiento en la elaboración de la Tesis, de igual forma, agradecerle su apoyo para la redacción de un capítulo de libro y tres ponencias.

A todos los profesores de la Maestría por sus comentarios y lecturas que permitieron avanzar con mi desarrollo académico; en especial, a los lectores de la presente Tesis por sus aportaciones para la presente investigación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por los apoyos brindados para realizar la Maestría y una movilidad académica.

A la Universidad Autónoma de Querétaro por los apoyos brindados para mi formación profesional.

A todos los empresarios de software en Querétaro, Directores de las carreras de Ingeniería en Software y servidores públicos por su apoyo para la elaboración de este trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN	iii
SUMMARY	iv
AGRADECIMIENTOS	v
i) Índice de Gráficas, tablas, cuadros e imágenes	viii
1. Planteamiento del problema.	1
1.1 Introducción	1
1.2. Problematización	3
1.3 Objetivos	8
1.4 Preguntas de investigación	8
2. Sociedad y Economía del Conocimiento	9
2.1. Antecedentes	9
2.2. Sociedad y Economía del Conocimiento.	11
2.3. Debates y críticas sobre la sociedad y economía del conocimiento.	16
2.4. Sistemas de Innovación (SI)	27
3. El sector del software en la economía del conocimiento.	39
3.1. El trabajador del software: ¿trabajador del conocimiento?	42
3.2 Configuración sociotécnica de producción de bienes intangibles: fábricas del software.	44
4. Reflexiones sobre la sociedad y economía del conocimiento para el estudio del sector del software en el Estado de Querétaro.	51
5. Metodología	57
5.1 El concepto de configuración industrial para el análisis del sector del software en Querétaro.	57
5.2 Universo de estudio	60
5.3 Instrumentos de recolección de Información	61
5.3.1 Encuesta.	62
5.3.2 Entrevistas semiestructuradas.	64
6. El sector del software en Querétaro	70
6.1 Historia	70
6.2 Políticas públicas en favor del sector del software.	73
6.2.1 El Sector de software: El caso de Querétaro	76
6.3 Características generales del sector del software en Querétaro	82
6.3.1 El estado de Querétaro y el sector del software	90
6.4 La relación del sector con el clúster InteQsoft y la AMESE	103
6.4.1 Clúster InteQsoft	103
6.4.2 AMESE	113
	vi

6.4.3 Vinculación del sector de software en Querétaro	114
6.5 Las Universidades y el sector del software en Querétaro	117
6.6 Innovación y desarrollo del sector.	128
6.7 El caso Uruguayo.	139
6.7.1 Uruguay y México en el desarrollo del sector del software.	143
7. Conclusiones: Configuración del sector de software en Querétaro	161
8. Bibliografía	168
9. Apéndice	181
9.1 Encuesta de Estructura y Desarrollo del sector del Software	181
9.2 Guía de entrevista para el Coordinador del clúster InteQsoft	191
9.3 Guía de entrevista para Directores de la carrera de Ingeniería de software	193
9.4 Guía de entrevista para el coordinador del proyecto (AMESE)	195
9.5 Guía de entrevista para el coordinador de CIDESI	197
9.6 Guía de entrevista para La Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información CUTI	198
9.7 Guía de entrevista para el Secretario de la Secretaría en Desarrollo Sustentable Querétaro	201
9.8 Guía de entrevista para el Presidente del CNCS	202
9.9 Carta de solicitud de información	204

i) Índice de Gráficas, tablas, cuadros e imágenes

Índice de Gráficas

GRÁFICA 1: Sector de telecomunicaciones en México	52
GRÁFICA 2: Procedencia del apoyo gubernamental	79
GRÁFICA 3: ¿En qué consistió el apoyo gubernamental?	80
GRÁFICA 4: ¿En qué consistió el apoyo institucional?	81
GRÁFICA 5: Tipo de empresa	83
GRÁFICA 6: Tamaño de empresa por número de empleados	84
GRÁFICA 7: Actividades del sector en la entidad	85
GRÁFICA 8: Principales clientes de software de software en Querétaro	86
GRÁFICA 9: Ramo Industrial	87
GRÁFICA 10: Certificaciones en el sector del software	88
GRÁFICA 11: Beneficios de la Certificación.	89
GRÁFICA 12: Presencia en el mercado internacional de software	90
GRÁFICA 13: ¿Cómo se percibe la tecnología en el sector de software en Querétaro comparado con empresas de otros países	93
GRÁFICA 14: ¿Cuál es la mayor ventaja en el Estado?	94
GRÁFICA 15: ¿Cuál es la mayor problemática que enfrenta el sector de software en Querétaro	95
GRÁFICA 16: Razones para instalarse en Querétaro	96
GRÁFICA 17: ¿Cuáles son las problemáticas para la contratación de personal en Querétaro?	98
GRÁFICA 18: Capacitaciones del sector del software en Querétaro en 2013	100
GRÁFICA 19: Capacitaciones en el extranjero del sector del software en 2013	101
GRÁFICA 20: ¿El clúster InteQsoft se ha consolidado como eje regulador dentro del estado?	107
GRÁFICA 21: ¿El clúster InteQsoft ha involucrado a instituciones educativas en el desarrollo del sector TI?	108
GRÁFICA 22: ¿El clúster InteQsoft es promotor de políticas públicas en apoyo al sector?	109
GRÁFICA 23: ¿El clúster InteQsoft apoya al sector con capacitaciones?	109
GRÁFICA 24: ¿El clúster InteQsoft promueve la I+D+i?	110
GRÁFICA 25: ¿El clúster inteQsoft crea una red de empresas para cubrir las necesidades de insumo del sector dentro de la entidad?	110
GRÁFICA 26: ¿El clúster InteQsoft promueve la industria en el mercado Internacional?	111
GRÁFICA 27: ¿Qué tipo de colaboración ha tenido las empresas de software	

1. Planteamiento del problema.

1.1 Introducción

Actualmente se ha vuelto un lugar común hablar de la *economía del conocimiento* donde el trabajo ha perdido la centralidad y la actividad económica se ha concentrado en la generación de conocimiento. La fuente de valor está en el *saber hacer* y *cómo hacer*, por tal razón, el conocimiento cobra importancia en el desarrollo de un país. En estos días, la tendencia es la generación de conocimiento que permita innovar para forjar el desarrollo, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) alude al desarrollo económico esencialmente bajo la capacidad de introducir innovaciones al interior de la base productiva y tejido empresarial de un territorio, donde las innovaciones tecnológicas son el origen de las revoluciones en los procesos productivos. México no se deslinda de esta tendencia y plantea como estrategia “*diseñar agendas sectoriales para la competitividad de sectores económicos de alto valor agregado y contenido tecnológico, y de sectores precursores, así como la reconversión de sectores tradicionales, a fin de generar empleos mejor remunerados*” (DOF, 2011: s/n). Lo que se busca en la actualidad en diversas regiones del país, como el caso del estado de Querétaro, es transitar a una economía del conocimiento con la implementación y consolidación de sectores intensivos en conocimiento (software, aeronáutico, biotecnología, nanotecnología).

Ante estas tendencias sobre el desarrollo, lo que tenemos son conceptos que se han convertido en modas académicas y políticas, no sólo estaríamos dentro de una *economía del conocimiento*, sino también estaríamos inmersos dentro de una *sociedad del conocimiento* que forma, a su vez, una *sociedad red*. Esta última idea ha sido planteada por Castells (2004) para hacer alusión a un tipo de sociedad que está entrelazada gracias a las tecnologías de la información y la microelectrónica. Esto permite romper la barrera entre los espacios locales y globales, ya que las tecnologías ayudan a modificar los procesos sociales por el flujo de información que se crean en las redes; lo que permite crear una *sociedad del conocimiento* basada en el uso de la información integrada al avance de los artefactos tecnológicos

(Castells, 2004:7). La tendencia a la innovación significó que las industrias, Universidades y sociedad en general se volcaran a la creación y transferencia de conocimiento, se consolidó la necesidad de generar procesos rápidos de aprendizaje y un alto nivel de flexibilidad para adaptarse a los nuevos cambios. Las condiciones socio-técnicas del trabajo se vieron modificadas debido a las exigencias muy específicas: *i)* los puestos de trabajo exigen mayor cualificación, *ii)* se requiere de una infraestructura para el flujo de la información y *iii)* redes de innovación entre actores. Por lo tanto, se vuelve apremiante una educación que fomente el aprendizaje y que éste se consolide en generación de bienes o prestación de servicios competitivos. Aunado a esto, las tecnologías de la información se convierten en complemento del desarrollo, las sociedades tienden a adquirir o desarrollar tecnología para generar la infraestructura idónea de la sociedad del conocimiento.

Estos cambios dentro del paradigma técnico-económico modificaron las relaciones productivas que estaban basadas en nuevas tecnologías (Gatto, 1989). La industria electrónica y en especial la industria de las computadoras experimentan un crecimiento considerable, al grado que parte de las empresas más rentables a nivel mundial pertenecen a este sector. Asociado al fenómeno anterior, la industria del software adquiere importancia porque genera un tipo de bien –intangible– de vital importancia para el funcionamiento de los recursos electrónicos concretos y la creación de software a la medida para resolver problemáticas específicas o que faciliten procesos dentro de las industrias. Al sector del software se le ha considerado como una actividad económica central que permite la innovación y el desarrollo de los países donde se instala.

Ante esta tendencia, no podemos circunscribirnos a los determinismos tecnológicos o a la adaptación unilateral de las nuevas tecnologías de manera mecánica e irreflexible, ni a la implementación de sectores intensivos del conocimiento sin un análisis de las condiciones con las que se cuenta para su desarrollo. La revolución tecnológica no ha permitido que los países en vías de desarrollo se liberen de la dependencia tecnológica, lo que ha ocurrido es

una nueva *división internacional del trabajo*, que se ha intensificado y que busca desesperadamente la reducción de costos más que la transmisión de conocimientos.

1.2.Problematización

Querétaro entre sus principales actividades se encuentran: *industrias manufactureras (26.99%); comercio (16.64%); construcción (12.22%); fabricación de maquinaria y equipo; fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos; fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica; y fabricación de equipo de transporte (11.95%). En los últimos años se ha caracterizado por la industria de autopartes y de metalmecánica (Secretaría de Economía, 2014: s/n). A lo anterior se suma el sector aeroespacial, logístico, de servicios, en suma, lo que se ha denominado Sectores Industriales Emergentes (SIE) (Carrillo y Salinas, 2010).*

Es a partir del 2003 que se impulsa el desarrollo del sector del software con la instalación del grupo Carso en la entidad. Bajo esta lógica se plantea que Querétaro se encuentra en proceso de reconfiguración industrial y de una transición hacia la sociedad del conocimiento como ventaja competitiva y como eje central que genera desarrollo económico y mejores puestos de trabajo. Por lo anterior, en los últimos años se han implementado condiciones para la creación de un clúster de tecnologías de la información y de software; la apertura del clúster InteQsoft (Clúster de Tecnologías de Información y Comunicaciones) en el 2006 gracias a una iniciativa de política pública de la entidad y el apoyo de dependencias de carácter federal, como México-IT, PROSOFT, es un parte aguas para el impulso y desarrollo del sector en la entidad.

Existen diferentes formas de explicar el desarrollo del sector del software en el estado y las razones por las cuáles surge un clúster; sin embargo, el problema se complejiza cuando se trata de analizar un sector donde su desarrollo no depende del acceso a recursos naturales, sino más bien de recursos humanos especializados. Ante esto, el análisis de las condiciones

idóneas y el desarrollo del sector del software llevan a replantear teorías como los de las aglomeraciones industriales (clústers y distritos industriales), así como las dinámicas que se generan entre las industrias del mismo sector en un espacio geográfico.

En el caso de Querétaro se tienen dificultades importantes para desarrollar un sector de esta naturaleza; ya que es difícil encontrar una empresa que únicamente se dedique a la elaboración de software, más bien lo que tenemos son empresas de soporte que no generan conocimiento. Además, que impiden que el mercado del software pueda cambiar. Un caso de ello es que difícilmente la gente opta por un software libre como el Linux, sino que continúa manteniendo un paquete de Microsoft pagando cuotas anuales para poder usar el sistema completamente. Por lo que las visiones positivas de esta transformación no consideran diversos elementos del contexto del estado y diversas teorías que han mostrado la transferencia de conocimiento no se da debido a que es fuente de valor y ganancia para la que lo desarrolla y cuando se instala en otra región lo hace para reducir costos.

Definir la configuración industrial de este sector implica retos interesantes, el primero es que no hablamos de una empresa ancla en el estado sino de microempresas que buscan consolidar un sistema de innovación a partir del clúster que existe para generar conocimiento que les permita un desarrollo y un posicionamiento en el mercado global del software. Sin embargo, contradiciendo los postulados neoclásicos de que todos tenemos acceso a información completa, en el sector del software existe un escrupuloso control de la información y sólo fluye bajo ciertas condiciones políticas, relaciones de poder y comerciales; el libre flujo de información no existe y esto imposibilita la generación de redes de conocimiento altamente integradas.

¿Cuáles son los requerimientos inmediatos del sector del software? En principio es un sector que requiere una calificación alta de los recursos humanos que necesita, junto a certificaciones y características técnicas específicas, además de un entorno institucional y social que permita la formación de cuadros especializados y la generación de conocimiento.

Bajo estos lineamientos es posible analizar si en el estado de Querétaro se está dando un tránsito a actividades productivas dentro de la industria del software con mayor intensidad en el uso de conocimiento para la elaboración de un paquete informático.

Las Universidades juegan un papel central dentro de la calificación de los recursos humanos que requiere el sector del software. Es importante estudiar las condiciones en las cuáles se da la formación del personal que requiere el sector del software en Querétaro, sus capacidades y competencias técnicas para su inserción en el mercado de trabajo. La relación que tenga el sector del software con las Universidades es importante porque ayudará a consolidar este sector; aquí es fundamental estudiar las formas de cooperación que se han implementado entre ambos sectores (educativo e industrial). Lo que se ha desarrollado dentro de los espacios académicos será importante para observar cómo se han implementado en las industrias locales; al igual, es importante conocer si se está desarrollando investigación-innovación dentro de este sector que permita acceder a una vía alta del desarrollo.

También es necesario analizar el contexto en el cual se desarrolla este sector, en particular, cuál es la función del Estado en el fortalecimiento del sector del software, sobre todo, las políticas públicas que implementa. Aquí es importante estudiar las divergencias que se marcan tanto en el discurso institucional como en las prácticas del sector y las dificultades a las que se enfrentan el sector del software en el contexto local para configurarse. Esto lleva a analizar qué tan importantes son las políticas de apalancamiento que se han generado y que permiten la permanencia de las empresas en el estado a partir de los beneficios que les brindan (estímulos fiscales, créditos, políticas a la medida, absorción de gastos para la capacitación o equipamiento del sector).

Lo que resume el punto anterior es vislumbrar qué condiciones ha creado el Estado a estas empresas. En función de estas preguntas, será posible analizar si realmente se está dando un escalamiento industrial dentro del sector del software en el estado de Querétaro y, por tanto, que esta industria obedece a una lógica de desarrollo que aspira a la vía alta del desarrollo y

que está en camino a consolidar un clúster del software altamente integrado al interior y apalancado por otro tipo de industrias (Automotriz, Aeronáutica, Química, Servicios, etc.). El resultado de todo este planteamiento sería un análisis preciso de lo que necesita el sector y de lo que brinda la entidad. Un punto adicional sería ver que tan globalizada se encuentra la industria del software queretana, en particular si está inserta a cadenas productivas globales asociadas al desarrollo de servicios o productos de software.

Lo cierto es que el reto de la investigación es el enfrentarse a un sector relativamente nuevo dentro del estado, por ello, es necesario llevar a cabo una revisión detallada de las empresas que lo conforman y su desarrollo a través de los años. La falta de datos y análisis sobre la dinámica del sector complejiza el desarrollo de la investigación. Los retos de la investigación empiezan con conocer las características de las industrias del sector, para conocer cómo está configurada. Un problema adicional es que no estamos hablando de un sector homogéneo de carácter local, sino más bien de un sector que se compone de empresas locales, nacionales e internacionales. Entonces, si existe la presencia de offshore, ¿cómo se da la transferencia de conocimiento entre empresas internacionales que cuentan con filiales en el estado? y ¿cuál es su relación con el entorno empresarial de la región?

Estos cuestionamientos permitirán analizar el impacto real que tiene el sector del software en la estructura industrial de la entidad. Frente a estas tendencias, lo que resta es definir, ¿con qué ventajas competitivas cuenta el estado de Querétaro para entrar a la dinámica de funcionamiento del sector del software?, ¿existen las condiciones para acceder a un tipo de desarrollo por la vía alta dentro de este sector o sólo se siguen explotando los bajos costos laborales, el acceso a infraestructura productiva e incentivos gubernamentales?

En suma, las diversas corrientes de la economía del conocimiento exigen la creación y consolidación de una sociedad del conocimiento, donde los sujetos tengan la capacidad de aprender el uso de nuevas tecnologías y competencias técnicas para la generación de nuevo conocimiento que permita crear valor en las industrias. Sin embargo, lo que se quiere discutir

es cómo se configuran sectores intensivos en conocimiento ante condiciones adversas, como el caso de Querétaro, cómo se logra consolidar un sector que exige creación de conocimiento es cuáles son las ventajas competitivas que brinda el estado de Querétaro a la industria del software y cómo se articulan con las políticas públicas implementadas en el estado para el apoyo a este tipo de empresas.

Se considera la comparación con Uruguay debido a que en los últimos años en América Latina se ha impulsado el sector del software; México, Costa Rica y Argentina han sido los países que más industrias de software han recibido; sin embargo, Uruguay y Brasil se han puesto a la cabeza del sector en América Latina debido a que ellos se han convertido en grandes exportadores de software a nivel mundial. Uruguay en los últimos años se ha convertido en un caso particular, comenzó a desarrollar la exportación de software a partir de la década de los noventa y desde entonces ha experimentado el crecimiento más alto en la región con mayor intensidad exportadora (CEPAL, 2010:196). Uruguay cuenta con más de 300 firmas y organizaciones que operan exitosamente en 52 mercados y brindan soluciones para los cinco continentes (CUTI, 2014).

Se hace pertinente la comparación para conocer más a fondo la configuración del sector en base de los actores, políticas, empresas y Universidades que han permitido su consolidación a nivel mundial, así como vislumbrar la dinámica actual del sector y las proyecciones que se generan en Uruguay para mantener un crecimiento continuo. Lo que se propone es conocer la dinámica que trae consigo el sector del software en Uruguay, ya que diversos actores toman como referencia el caso uruguayo y la especialización que han tenido en los últimos años que les ha permitido consolidarse a nivel internacional.

1.3 Objetivos

Objetivo General

- Conocer las características y estructura del sector del software en Querétaro, la relación con las instituciones educativas y las ventajas competitivas que ofrece el estado para su desarrollo.

Objetivos particulares:

- Conocer cuáles son las características estructurales y el funcionamiento del sector del software en el estado de Querétaro.
- Conocer el proceso de configuración del sector del software en Querétaro y el impacto que ha tenido las iniciativas locales de políticas públicas.
- Conocer la relación entre las Universidades y el sector del software en el estado de Querétaro.

1.4 Preguntas de investigación

Parte de las preguntas que guiarán la presente investigación radica en conocer:

1. ¿El estado de Querétaro cuenta con un clúster del software que genere la articulación con instituciones educativas y gubernamentales?
2. ¿Cómo está conformada el sector del software en el estado de Querétaro?
3. ¿Cuál es el impacto del sector del software en las instituciones de educación dentro del estado de Querétaro?
4. ¿Cuáles son las características de la política pública de apoyo al sector del software?
5. ¿Cuáles son las ventajas competitivas que ofrece el estado de Querétaro al sector del software?

2. Sociedad y Economía del Conocimiento

2.1. Antecedentes

Las transformaciones que experimentan los paradigmas tecnológicos impulsan cambios dentro del modo de vida de las sociedades, así como en la forma en cómo se producen y comercializan los bienes y servicios (Dossi, 2003). La revolución tecnológica, denominada *revolución de la tecnología de la información y comunicación*, tiene su base en la microelectrónica generando sociedades con acceso rápido y fácil a la información gracias al uso intensivo de las tecnologías de la información/comunicación. Esta revolución tecnológica tiene como característica que la *información es la materia prima* que se requiere para transformar los modos de vida, por lo tanto, la innovación en la actualidad se concreta en dispositivos que puedan generar, difundir y procesar la información/comunicación (Castells, 2011). Otra característica de esta revolución tecnológica, son los dispositivos y redes que permite generar impactos a nivel global en cuestión de segundos. Estos fenómenos aceleran los flujos de información, siendo este el principal elemento de las nuevas sociedades porque su organización depende de la forma en cómo se procesa la información.

Con estos avances, la economía se globalizó y las empresas instituyeron un nuevo sistema gerencial descentralizado que permitió organizar las cadenas productivas a nivel mundial. Estos cambios espaciales en la organización de la producción requerían de una mayor intensidad del flujo de información y de comunicación, que fuera en tiempo real. Estas presiones posibilitaron el surgimiento de empresas dedicadas a la distribución y procesamiento de información, así como de nuevas industrias especializadas: software, telecomunicaciones, redes e informática, principalmente. El uso masivo de computadores portátiles, teléfonos inteligentes, tabletas electrónicas y la reducción de costos en conectividad masificó la conectividad a la base de datos más grande de la historia de la humanidad: la internet. Se creó una sociedad-red interconectada globalmente a bajo costo y a través de la internet (Castells y Cardoso, 2005).

Al surgir una sociedad conectada y con un libre flujo de información se acuñó el término de sociedad de la información, esta es una sociedad con una infraestructura tecnológica que permite generar grandes flujos de información accesibles a todos los sujetos. Esta sociedad se centra en la búsqueda y difusión de información creando una nueva forma de organización social. Dentro de estos cambios sociotécnicos también surge el término de *sociedad del conocimiento*, que sirve para definir este nuevo fenómeno y describir las características de esta organización social como una etapa de desarrollo diferente, denominada *post-industrialismo* por Drucker (1993), en la cual se da una transición de la industria de producción de bienes tangibles hacia el sector servicios y de alta tecnología. En síntesis, se usa el conocimiento para generar más conocimiento por parte de los trabajadores del conocimiento (Montushi, 2001); en el libro *The coming of a post industrial society*, Bell (1976) también propone un cambio histórico: la transición hacia un modelo basado en la información y el conocimiento ayudado de las tecnologías de la información, proponiendo al conocimiento como motor de las innovaciones.

Dentro de estos cambios las sociedades que contaban con una infraestructura tecnológica adecuada accedieron a la sociedad de la información sin problemática alguna, sin embargo esto no garantizaba estar en una sociedad del conocimiento debido a que esta se sustenta en las capacidades sociales e individuales para aprender e interpretar la información. La sociedad del conocimiento se basa en la educación y capacitación de los sujetos para dotarlos de capacidades que les permita manejar nuevos conocimientos y usarlos para mejorar la productividad y crear desarrollo social y económico. En este contexto, la información se convirtió en un bien inmaterial necesario para crear nuevo conocimiento.

Los flujos de información son vitales en las sociedades del conocimiento, un requerimiento fundamental en la actualidad es la creación de nuevas tecnologías para el procesamiento de las gigantescas bases de datos que son en sí mismas un medio potente *de la mejora de conocimientos* (Foray y David, 2002). Este hecho ha generado lo que se denomina *círculo virtuoso*, debido a que las sociedades procesarían la información transformándola en

conocimiento. Posteriormente, con la ayuda de las tecnologías de la información, el conocimiento se transmitiría a todos los rincones transformándose de nuevo en información (UNESCO, 2005). Este círculo garantiza la constante acumulación y difusión de conocimiento.

Información no es igual a conocimiento, esto implica distinguir que la información es un conjunto de datos que se encuentran organizados en diferentes medios (libros, internet, bases de datos, revistas, manuales, etc.) con un propósito. El conocimiento tiene dos acepciones: *i*) acumulación de información y *ii*) cómo una capacidad del ser humano para comprender las cosas; por lo tanto, la información es la base del conocimiento y necesita del sujeto para transformarse en conocimiento. A pesar de esta tendencia existen amplias zonas geográficas excluidas de esta transición por la falta de infraestructura que posibilita la difusión del conocimiento a través de la internet. En regiones como África sólo el 15.6% de la población tiene acceso a la internet, el caso de Latinoamérica no es muy alentador sólo 49% de la población tiene acceso al internet (Internet World Stats 2012). Esto significa, para el caso de Latinoamérica, que la mitad de la población se encuentra fuera de esta lógica de la sociedad de la información y conocimiento. Por otra parte los que tienen acceso a internet no toda la información que se presenta permite crear conocimiento, lo cual es una complicación a los supuestos de la sociedad del conocimiento.

Sin importar esto, los países en vías de desarrollo están en la búsqueda constante de consolidar la sociedad del conocimiento que les permita acceder a las lógicas de la economía del conocimiento y les represente un mayor desarrollo económico. El espíritu de estas tendencias es una reestructuración de la sociedad que permitan garantizar condiciones sociales a los sujetos y que puedan adquirir la capacidad de innovar.

2.2. Sociedad y Economía del Conocimiento.

La economía del conocimiento parte de la idea de que se están generando un nuevo tipo de cambios que rompen con la lógica de los sectores industriales tradicionales y que “*se deriva*

de las tendencias en la producción y en el mercado de trabajo, en el cual los cambios en la estructura del mercado laboral y de producción está basada en el conocimiento” (Rodríguez, 2011: 39). Esto se originó cuando las empresas pequeñas tuvieron un mayor desarrollo económico y obligó a las grandes compañías a revisar la situación por la cual lo consiguieron. Se determinó que las pequeñas empresas tenían trabajadores más capacitados y que usaban el *conocimiento* en su proceso productivo y en la organización de la empresa (Foray y David, 2002; Rincón, 2004). Se empezó a vislumbrar al trabajador como un sujeto de conocimiento porque conocía todo el proceso de producción, al estar más calificado le permitía generar cambios y mejoras en el proceso productivo. Se impulsó la idea que la ventaja competitiva estaba en la sistematización del conocimiento de los trabajadores y de todos los agentes involucrados en el proceso de producción.

Esto derivó en *creer que el trabajo y los bienes materiales no eran necesarios para mejorar la competitividad*. Drucker, principal impulsor de esta economía, sentenció que *“la contribución más importante, y de hecho la única, de la gestión en el siglo XX fue el aumento de cincuenta veces en la productividad del trabajador manual en la manufactura. La gestión de las contribuciones más importantes tiene que hacer en el siglo XXI es similar a aumentar la productividad del trabajo del conocimiento y el trabajador del conocimiento”* (Citado en Falco y Juritz, 2003: s/n). El conocimiento tenía que ser creado, distribuido y usado en la producción de cualquier bien o servicio; se intensificó el uso del conocimiento en todo espacio productivo.

Según el Banco Mundial, la economía del conocimiento es *“aquella en la que el conocimiento es un activo más importante que los bienes de capital y mano de obra, y donde la cantidad y sofisticación del conocimiento que permea en las actividades económicas y sociales, llega a niveles muy altos”* (Sánchez y Ríos, 2011 s/n). El conocimiento se produce, se transmite y se utiliza intensivamente dentro de este tipo de economía, por lo tanto, el conocimiento *se convierte en un bien*. El conocimiento es la fuente principal de innovación, el punto de partida de la productividad y la ruta para alcanzar la vía alta de desarrollo. La

utilitarización del conocimiento encontró rápidamente una limitante, el conocimiento tiene dos acepciones: tácito y explícito. No todo conocimiento podía ser sistematizado y esto representa una limitante para crear un flujo de conocimientos que permitieran una innovación constante. Por tal razón, la economía del conocimiento se basó en los Sistemas de Innovación, para la continua generación de conocimiento que tuviera efectos concretos en el aumento de la productividad y la competitividad.

Estas consideraciones plantearon una nueva reestructuración productiva impulsada por la creciente producción de bienes intangibles y la reducción de la industria manufacturera en países desarrollados. Dentro de esta economía los bienes intangibles son los productos de la información, donde entran las telecomunicaciones, televisión o internet. Estos bienes son intangibles y son almacenadas en dispositivos concretos, en sí, se vende el conocimiento no el costo de los aparatos que lo contienen; esa es otra característica de esta nueva economía: *la producción, reproducción y venta de conocimiento*. Para De la Garza existe la producción de un bien inmaterial que une “*la propia actividad de producir y que de manera ideal comprime las fases económicas tradicionales de producción circulación y consumo en un solo acto*” (De la Garza, 2007: 15).

Estos hechos apuntalaron la tendencia de que se estaba transitando a sectores intensivos en conocimiento (nanotecnología, software, ingeniería genética, servicios financieros, robótica, aeroespacial, biotecnología). Estos sectores requieren un nuevo trabajador que rompía la tradición taylorista-fordista, por ser un trabajador más cualificado y que su fuerza de trabajo era su capacidad cognitiva y sus conocimientos. El mercado de trabajo también se vio reconfigurado porque surgió la necesidad de atender la demanda de los *trabajadores del conocimiento*. Castells (1999) propone un nuevo tipo de trabajo caracterizado por la autonomía del trabajador en la toma de decisiones y en la relación con otros trabajadores funcionando en red. ¿Qué características tendrían este nuevo tipo de trabajadores? “*tiene una capacidad instalada en él o ella de poder tener la posibilidad de redefinir sus capacidades conforme va cambiando la tecnología y conforme cambia a un nuevo puesto de*

trabajo” (Castells, 1999: s/n). Son trabajos donde el conocimiento es la materia prima que permite el desarrollo y para lograrlo requiere de trabajadores del conocimiento, los cuales serían: *“aquellos empleados que tienen la responsabilidad de explorar y generar ideas y conceptos en lugar de concentrarse únicamente en la implementación y gestión de los procesos u operaciones existentes dentro de la organización”* (GSA, 2011: 1).

El cambio del paradigma económico implica una serie de reconfiguraciones sociales e institucionales que difícilmente se pueden alcanzar de manera mecánica y rápida, exige un tiempo de maduración importante y condiciones estructurales detonadoras de su desarrollo. Una de las tendencias mundiales es la transición a una nueva economía del conocimiento y para acceder a ella se requieren de ciertos elementos.

- 1) **Sistema Educativo:** Las instituciones educativas cobran importancia en la sociedad del conocimiento porque son las creadoras de los trabajadores calificados y adaptados a los requerimientos de las firmas intensivas en el uso de conocimiento. Las instituciones educativas están orientadas a fortalecer el aprendizaje y las capacidades cognitivas de los sujetos para la reproducción de este tipo de sociedad.
- 2) **Sistema de Innovación:** En esta lógica, la productividad no se obtiene con la intensificación del trabajo o reducción de costos, sino en la implementación de nuevas tecnologías, el mejoramiento de la distribución del conocimiento/información y la constante generación de conocimiento. Este último aspecto da centralidad a los sistemas de innovación, *“como procesos amplios arraigados en las capacidades sociales de generación, transmisión y asimilación de conocimiento, las cuales se construyen mediante interacciones entre organizaciones e individuos en distintos niveles”* (Villavicencio, Morales y Amaro, 2012: 65). Los sistemas de innovación son la forma de mantener la economía y sociedad de conocimiento, por tal razón se ha decidido dedicar un apartado completo para desarrollarlo (*ver apartado 1.4*).
- 3) **Infraestructura de Información e Instituciones de Soporte:** En la economía del conocimiento los flujos de información son centrales, por ello, es de vital importancia contar con una infraestructura que permita agilizar dichos flujos; además, se requiere

de Instituciones que generen y permitan la distribución del nuevo conocimiento. Las instituciones gubernamentales y privadas tienen la función de promover la investigación, mejorar la administración y calidad de las innovaciones. En suma, crear una cultura de la innovación y un marco legal que permita regular el nuevo conocimiento. El Estado es el conductor de las políticas públicas que se orientan a desarrollar esta economía porque es el encargado de mejorar la educación pública, de promover instituciones de investigación y desarrollo, de crear alianzas entre empresas, centros de investigación y Universidades. A esto se le suma, la creación de un marco legal para garantizar la protección del nuevo conocimiento: *patentes, propiedad intelectual, derechos de autor*.

- 4) **Reestructuración Industrial:** El objetivo ideal sería que se pase gradualmente de la producción manufacturera a sectores que requieran un mayor nivel de especialización, produciendo bienes intangibles con alto valor agregado. Esta reestructuración soportaría la creación de los nuevos trabajos del conocimiento.
- 5) **Reestructuración del Mercado de Trabajo y Formación de Trabajadores del Conocimiento (*Knowledge worker*):** Debido a la reestructuración de los sectores intensivos en conocimiento, aunado a una mayor tecnificación en el trabajo, se necesitan crear nuevos puestos de trabajo con un “*contenido intelectual alto, diferentes a aquellos requerimientos simples de los procesos de ensamble y de poco contenido creativo*” (Carreón y Melgoza, 2011: 126). Las firmas intensivas en conocimiento desarrollan trabajadores capacitados en nuevas tecnologías, polivalentes y con una gran capacidad de aprendizaje y adaptación a los nuevos avances tecnológicos. Por lo tanto, implica un cambio estructural dentro de las industrias y de nuevas configuraciones socio-técnicas volcadas a la innovación y creación de conocimiento.

Estos requerimientos encuentran soporte en el desarrollo de la sociedad del conocimiento, debido a que es una sociedad con condiciones de generación y procesamiento de información que ha sido sustancialmente alterado por una revolución tecnológica que facilita la creación

de conocimiento (Castells, 2002). Por lo tanto, *tienen la capacidad de codificar*, es decir, de transformar el conocimiento en representaciones simbólicas que pueda ser almacenado en un medio particular. Para que se logre lo anterior, tienen que existir *comunidades intensivas en conocimiento*, donde la mayor parte de los miembros están involucrados en la producción y reproducción del conocimiento (Foray y David, 2002). Los costos de la codificación han sido radicalmente disminuidos gracias al desarrollo de dispositivos que posibilitan almacenar grandes cantidades de información. Bajo estas características las sociedades del conocimiento tienen la capacidad de crear, procesar, reproducir y difundir información, para que pueda ser convertida en conocimiento. Estas condiciones sociales permiten a la economía del conocimiento organizar el proceso de innovación, que es el factor determinante de la productividad de los países en la lógica de la economía del conocimiento.

En términos ideales, las sociedades del conocimiento impulsan el desarrollo económico de los países al aplicar reformas orientadas a mejorar las capacidades nacionales para generar conocimientos y transformarlos en riqueza. Se inicia impulsando regiones con un ambiente positivo para la innovación, que genera un mayor crecimiento económico porque se crean productos con alto valor agregado. Sólo con las *bases de la sociedad del conocimiento los países se pueden adherir a la economía del conocimiento*; Latinoamérica muestra un panorama completamente distinto a la de los países desarrollados. En países como México podemos observar contradicciones entre los postulados de la sociedad y economía del conocimiento con lo que sucede en la realidad.

2.3. Debates y críticas sobre la sociedad y economía del conocimiento.

Los supuestos de la economía del conocimiento son altamente criticables; en primer lugar, el conocimiento siempre ha sido motor de desarrollo porque a lo largo de la historia de la humanidad siempre ha existido como fuente de ganancias y ventajas competitivas para las empresas. Lo que sí es cierto es que con la mercantilización del conocimiento no todas las sociedades y actores tienen las posibilidades de acceder a él. Por otro lado, el acceso a la información y el flujo de ésta no garantiza la creación de conocimiento; la hipótesis que

propone que, *tecnologías de la información + información=conocimiento*, no permite esclarecer de manera adecuada la forma en cómo se genera el conocimiento dentro de la sociedad. Es inapropiado pensar que de forma lineal y bajo dos elementos se dé el conocimiento, porque esto conlleva una serie de factores, de relaciones sociales, conflictos y de períodos discontinuos para generar un cambio en los paradigmas tecno-económicos.

No obstante, algunos países se han volcado a la consolidación de condiciones sociales para acceder al conocimiento y generar un mayor desarrollo. China e India son los casos paradigmáticos de desarrollo económico y gracias a la reestructuración de su estructura industrial, al orientarla a sectores intensivos en conocimiento que les permita una mayor competitividad mundial por el incremento de las innovaciones. A pesar de ello, los principales competidores siguen siendo los países desarrollados, por ejemplo, el Reino Unido, Estados Unidos, Alemania y Japón exportan el 40% de productos de alta tecnología a nivel mundial (Gereffy, 2005). Esto demuestra en realidad un desarrollo desigual entre países y una tendencia a la dependencia tecnológica.

Ante los discursos y requerimientos de la sociedad y economía del conocimiento se imponen las condiciones sociales, políticas y económicas actuales de los países que impulsan sectores intensivos en conocimiento para lograr un desarrollo por la vía alta sin contar con las condiciones idóneas; bajo esta dinámica ¿cuáles son los debates y críticas que están presentes dentro de la sociedad y economía del conocimiento?

a) Asumir que nos encontramos en una sociedad y economía basada del conocimiento.

El escaso acceso a los avances tecnológicos e infraestructura en algunos países son los limitantes inmediatos que rompen con la visión ideal de la sociedad y economía del conocimiento. En 2006 sólo el 11% de la población mundial tenía acceso a Internet; para 2012 hubo un incremento considerable al llegar al 32.5% (UNESCO, 2005; Broadband Commission, 2012; respectivamente). Estos datos lo que muestran es que el acceso a Internet

casi se ha triplicado en seis años, pero aún es pequeño el porcentaje de la población que tiene acceso a él y la mayor parte está centralizada en países europeos y asiáticos (Broadband Commission, 2012), convirtiendo así a la sociedad del conocimiento en una tendencia mundial de carácter local porque sólo es alcanzada por un puñado de países que cuentan con los recursos para reproducir las condiciones necesarias para su funcionamiento.

b) El libre flujo de información: una utopía inalcanzable en un mercado tan competitivo.

En las sociedades y economías del conocimiento también se generan monopolios, lo ejercen aquellas empresas que tienen a la venta un producto o servicio único gracias a la tecnología que se ha empleado en su desarrollo que, además, está respaldado por una *patente* que da garantía de que no se reproduzca el conocimiento sin antes pagar regalías al desarrollador. Entonces, el conocimiento va a ser conservado en el lugar donde se desarrolló y no es un *bien común*; si un nuevo descubrimiento se patenta significa que existe un interés económico y, por lo tanto, se puede privatizar su propiedad. En el caso del sector del software, se comercializa el producto y la aplicación que despliega, no el *saber hacer*. En suma, el desarrollador sólo da una licencia temporal para su uso, conservando el conocimiento dentro de la empresa.

Myers enunciaba, “*para que el conocimiento provea a la empresas de una ventaja competitiva sostenible, debe ser independiente a los individuos*” (Citado en Casas y Dettmer, 2013:42); por lo que tiene que ser conservado dentro de la empresa. Como el conocimiento se convierte en la fuente de las ventajas competitivas de las firmas, éste no fluye libremente porque está presente la censura, el poder y la lucha entre los países que dominan el área competitiva de la alta tecnología. El conocimiento se fragmenta dificultando una red de innovación integrada a países en vías de desarrollo o subdesarrollados. Con la economía del conocimiento se crean *islas de desarrollo e innovación* altamente especializadas que impiden el desarrollo de otros espacios que siguen conservando el trabajo manufacturero.

c) **¿Economía del conocimiento?**

“Está muy extendida la idea de que el conocimiento es importante para la economía, las iniciativas para entender qué es el conocimiento y cómo se traduce en desempeño económico no son tan ambiciosas como cabría esperar” (Lundvall y Lorenz, 2010: 47). La dificultad de definir a la economía del conocimiento pone en el debate que son, *“entidades sociopolíticas cuyo más crítico factor económico tiene que ver con el conocimiento y no la tierra o el trabajo”* (Joseph, 2005: 246). Algunos autores afirman que consisten en organismos de innovación que usan nuevas tecnologías que son introducidas a los procesos (Brienkley, Fauth, MAhdon y Theodoropoulou, 2009); al respecto Monchi (2006) no da una definición sólo expresa que se está dentro de la economía del conocimiento cuando un conjunto de personas co-producen (es decir, producen e intercambian) intensamente conocimientos nuevos con la ayuda de tecnologías de la información y de la comunicación. Otros académicos marcan como punto importante los cambios que se experimentaron dentro de la economía a partir de los procesos de globalización y que requirió de un mayor uso de conocimiento en las empresas por los procesos continuos de innovación (Powell y Snellman, 2004 y Brienkley, Fauth, MAhdon y Theodoropoulou, 2009).

Sólo se han definido condiciones, características e indicadores para saber si una economía se encuentran dentro de la lógica del conocimiento (*conexiones a internet, número de centros de investigación, número de trabajadores del conocimiento, número de investigadores por cada 100 habitantes, número de patentes registradas al año*). Esta discusión conceptual ha quedado a la deriva sin profundizar qué se refiere y cómo es que se ha construido la economía del conocimiento. Queda pendiente los procesos que permiten generar el conocimiento y cómo estos impactan en el desarrollo de los países, qué condiciones se requieren para impulsar la competitividad, etc. A pesar de que se usa intensivamente el concepto de conocimiento, no se ha discutido en la literatura especializada una definición para entenderlo de forma concreta, sólo se hace mención a la separación del conocimiento tácito y explícito, y como una *“capacidad cognitiva que permite a los actores hacer y efectuar... el*

conocimiento proporciona los medios por los cuales la información es interpretada y llevada a la vida” (Brinkley, Fauth, Mahdon y Theodoropoulou, 2009: 11).

Esta definición lo reduce a una capacidad más que un proceso que se configura bajo ciertos elementos, cayendo en una instrumentalización racional del conocimiento. Por tal razón, la separación entre conocimiento y conocimiento tecnológico, entre la técnica y la tecnología son los primeros avances para aclarar el uso indiscriminado del término conocimiento (De la Garza, 2011). Rodríguez (2011) propone que más que una economía del conocimiento, lo que se debe desarrollar es una economía del aprendizaje, derivado de las crecientes presiones por generar entornos que permitan captar y aprender el conocimiento. Se expone que no es necesario la posesión del conocimiento sino la capacidad de aprender, éste último es el punto central del proceso de trabajo. La idea de una sociedad del aprendizaje, surge en la creencia de una nueva dinámica productiva y de organización del trabajo basado en innovación y conocimiento. Al ser una dinámica cambiante el trabajador entra en el aprendizaje perpetuo de nuevas formas de organizar el trabajo y de información. Por lo que la economía del conocimiento no se basa en sí en conocimiento, sino en las capacidades de los sujetos para aprender y adaptarse en las nuevas formas.

Por último, Castells afirma que surge una nueva economía y es informacional porque *“la productividad y la competitividad de los agentes de esta economía (empresas, regiones o naciones) dependen fundamentalmente de su capacidad para generar, procesar y aplicar con eficiencia la información”* (Castells, 2011: 93). Entendiendo así, la información es vital para la nueva economía y no está centrada en el conocimiento, sino en la toma de decisiones a partir de la información que pueda ser procesada por los agentes.

d) Economía del conocimiento o economía de la codificación de conocimiento.

“En buena parte de la literatura de la economía del conocimiento está presente la confusión entre conocimiento e información; esto se debe a que en la nueva economía del conocimiento los trabajadores tienen que tomar decisiones por medio de elecciones racionales basada en

información” (Lundvall y Lorenz, 2010:47). Por eso la economía del conocimiento se centra en la *habilidad de codificar, manipular y transmitir gran cantidad de información a un bajo costo con ayuda de las tecnologías de la información (TIC’s)*. El conocimiento tiene que ser codificado para ser convertido en información y posteriormente en conocimiento objetivado; los sistemas de innovación orientan a las empresas a desarrollarlo para generar un proceso continuo de aprendizaje.

Esta tesis toma fuerza con Nonaka y Takeushi (1999) en su libro *La organización creadora de conocimiento*, donde hacen distinciones importantes entre el conocimiento *explícito* y *tácito*. El conocimiento explícito es todo aquello que está codificado y formalizado; en cambio, el conocimiento tácito es el conocimiento personal obtenido por la experiencia. El problema para las empresas es tratar de codificar los conocimientos tácitos porque se pierden al momento en que un trabajador abandona la firma, ante esto es vital que el trabajador no conserve conocimiento y, más bien, lo socialice con sus compañeros por medio de interacciones (*Ver el apartado 1.4c Aprendizaje y conocimiento en los sistemas de innovación.*). Por otro lado, Linhart (1997) pone en juego, con la modernización de las empresas, el proceso de hacer todo conocimiento tácito en explícito por medio de convertir al trabajador en un ente participativo y cooperador.

El conocimiento del trabajador se convirtió en factor dentro de las empresas para mejorar el proceso productivo y es vital su codificación de experiencias y conocimientos para recuperar habilidades y prácticas para sistematizarlas en beneficio de la empresa (Casas y Dettmer, 2013:40). Casas y Dettmer definen al conocimiento de las organizaciones como la información procesada contenida en rutinas y procesos que permiten la acción (Casas y Dettmer, 2013:42). La información como un conjunto de datos ordenados y estructurados, son pasivos hasta la acción de un sujeto que interpreta y procesa los datos. De ahí la importancia de transformar todo conocimiento en información para poder conservarlo independientemente de los trabajadores.

e) Reestructuración productiva y cambio a sectores intensivos en conocimiento.

Es innegable que ciertos sectores industriales, sobre todo el software, están inmersos en esta lógica, aunque la realidad nos indica que no ha existido una reestructuración de todos los sectores. Si bien se crearon nuevos sectores industriales a partir de la revolución tecnológica, a nivel mundial no ha sido una tendencia hacia la conversión de sectores de alta tecnología. La manufactura simple sin mayor valor agregado que el uso intensivo de la fuerza de trabajo sigue siendo importante para países en vías de desarrollo que intensifican la producción de los dispositivos de la sociedad del conocimiento. La producción de dispositivos electrónicos, cables, servidores, teléfonos inteligentes y computadoras que permiten manejar y procesar información, no necesariamente requieren de personal altamente calificado. Sigue permaneciendo la distinción taylorista entre concepción y ejecución del trabajo, aunque ahora es entre diseño y ensamble de un producto.

El supuesto de que se está transitando hacia la economía del conocimiento, por la disminución de la empresa manufacturera y el aumento de sectores intensivos en conocimiento no tiene fundamentos prácticos; primero, algunos países redujeron su industria manufacturera debido al *offshore*, esto no significa que desaparecieron las empresas, más bien fueron trasladadas a otra región. En el Informe del Instituto Milken declara que “*es innegable que el predominio de la industria manufacturera estadounidense se ha venido mermando constantemente*” (Deloitte, 2010: 16); pero según E Bussines Report (2013), indica que los trabajos de manufactura vuelven a Estados Unidos y se encuentra realizando ahora el *reshoring* para reincorporar industrias manufactureras a su territorio. Tal parece que la tendencia a conservar únicamente empresas de diseño no puede ser sustentada a nivel económico y social, falta analizar a detalle este fenómeno y ver el porqué del regreso de firmas a los países donde inicialmente salieron.

Segundo, la falta de claridad de sectores intensivos en conocimiento no permite analizar la reestructuración productiva. Las definiciones conceptuales indican que este es un sector que obliga a modificar el mercado de trabajo porque requiere una mano de obra especializada,

otros lo miden por número de universitarios contratados en una empresa y algunas más lo entienden como la combinación de la intensidad de conocimiento e intensidad tecnológica. El término *sectores de la alta tecnología* da cuenta de que dentro de éste se presenta una rápida renovación de conocimientos y un elevado grado de complejidad, lo que exige un esfuerzo continuo en investigación y una sólida base tecnológica.

De acuerdo con Zayas e Hidalgo (2003), el modelo EUROSTAT clasifica los *servicios intensivos en conocimiento* en tres categorías:

- a) Intensivos en conocimiento de alta tecnología: investigación, telecomunicaciones, informática.
- b) Servicios de mercado intensivos en conocimiento: transporte marítimo y aéreo, servicios a empresas.
- c) Servicios financieros en conocimiento: asesoría financiera.
- d) Otros servicios: educación, cultura, sanidad, servicios recreativos, culturales y deportivos.

Dentro de la unión Europea, que cuenta con esta clasificación especializada, demuestra que de 1995 a 2003 el empleo en actividades de alta intensidad en conocimiento ganan 12 puntos y reduce el empleo manufacturero 2.4% (en 1995 era de entre 20.9% y en 2003 18.6%). Ante esta visión, Deza y López (2005) realizan una investigación sobre estos sectores en Europa y concluyen que *“las regiones donde más han crecido los servicios más intensivos en conocimiento han reducido su presencia de servicios de baja intensidad en conocimiento, en cambio, allí donde estas últimas actividades han crecido con más vigor no se aprecia una caída en el peso de los primeros”* (Deza y López, 2005: 135). Lo que significa que no se reestructura la industria a estos servicios, sólo en ciertas zonas donde se aglomeran los servicios más intensivos en conocimiento y terciarizan los servicios con baja intensidad creando disparidades en las regiones europeas.

En conclusión tanto industrias como servicios intensivos en conocimiento sólo son una tendencia de pocos países y no es factible la reestructuración a estos sectores debido que terciarizan los trabajos menos cualificados o la manufactura del bien. Por último, una aclaración a tener en cuenta es que no todas las actividades productivas tienen que girar en torno a las TIC's o el software. Algunos sectores industriales siguen obteniendo sus máximas ganancias en la reducción de costos, la intensificación del trabajo y mano de obra descalificada y no requieren de mayor tecnología en su proceso (De la Garza, 2011).

f) El trabajo y conocimiento en la nueva lógica económica.

Una de los mayores debates es que el *trabajo ya no es parte fundamental del proceso productivo o factor de productividad*, sin embargo, habría que aclarar lo siguiente:

- *El conocimiento no es factor de productividad hasta que se materializa en el trabajo.* El conocimiento se valida dentro de los procesos productivos cuando es ejecutado por un trabajador y se concreta en un producto o servicio final. Por tal razón, el conocimiento no es una categoría independiente que por sí solo genere competitividad.
- En sectores intensivos en conocimiento se requiere de trabajo físico. La producción de bienes intangibles implica que el sujeto realice actividades concretas para desarrollarlo (De la Garza, 2007).
- *El uso del conocimiento en el trabajo es una característica del mismo.* Todos los puestos de trabajo requieren de conocimiento para su ejecución y es parte de la actividad concreta del trabajo.
- El conocimiento del trabajador se objetiva en nuevos productos o procesos, se codifica se materializa y se puede reproducir. Por lo tanto el conocimiento no queda en abstracción, sino en un bien (De la Garza, 2007).

El trabajo se ha modificado en relación a que existe: 1) producción simbólica y de bienes inmateriales, 2) interviene el cliente en la producción, 3) los nuevos trabajos parten del conocimiento y emociones de los trabajadores, 4) rompe la barrera física del trabajo, 5) en teoría no existiría una división entre diseño y ejecución, 6) implica un mayor uso de

tecnologías en el trabajo. Al mismo tiempo, la innovación y creación del conocimiento se han considerado fundamentales para el desarrollo económico. Esto ha reconfigurado los espacios de trabajo, se amplía la noción de trabajo, no sólo como transformación de la naturaleza o intercambio de fuerza de trabajo, sino también como creador de conocimiento. En consecuencia, para De la Garza (2007) es obligada una conceptualización más amplia del trabajo, que lo considere como una interacción social con significado, no sólo como una relación inmediata entre capital y trabajo. Se trata de entender el concepto de trabajo desde una perspectiva ampliada, que diversifique las relaciones que tiene con otros mundos de vida y vea las nuevas formas de configurar identidades.

La producción de bienes inmateriales modifica al trabajo desde su producción hasta la forma en cómo se comercializa, exige trabajadores cualificados que tengan la capacidad de toma de decisión para definir el proceso de producción y la capacidad de diseñar el bien. Por lo tanto el mismo trabajador crea y ejecuta, se rompe la idea del trabajador segmentado y parcializado, existe un grado de libertad de acción para los sujetos debido que son considerados expertos en el tema y su conocimiento permite manufacturar los productos o servicios. También se vislumbra la aparición de trabajadores independientes, *freelance*, que reconfiguran los espacios de trabajo.

Este tipo de trabajador independiente tiene características que complejizan su estudio, realizan una mayor variedad de asignaciones y tareas que puede ir cambiando en cada proyecto, al ser el único trabajador cumple con todas las actividades necesarias para realizar su trabajo. Cada proyecto implica crear una relación salarial y de trabajo con el cliente que puede ser compleja, puede acceder a instituciones formales para brindar servicios sin una relación estable o un contrato en sí. Además, no cuenta con alguna prestación laboral y su vida laboral se basa en múltiples proyectos a desarrollar; ser trabajador independiente significa acudir donde es requerido su servicio. Muchas veces no se cuenta con un espacio físico establecido para llevar a cabo el trabajo y cuenta con *oficinas virtuales*. El *freelance*

en la economía del conocimiento no puede ser catalogado como trabajador u obrero, tampoco es un empresario en estricto sentido porque no maneja una empresa.

En consecuencia, las nuevas configuraciones sociotécnicas del trabajo parten de una nueva relación cliente-empresa-trabajador (*freelance*). La figura del cliente puede incidir directamente en la configuración socio-técnica del trabajo y puede rechazar el producto. Se crea una relación más directa con el mercado que obliga a *“la búsqueda de competitividad, de productividad, que no puede prescindirse ni de la innovación, ni de la informática, ni de los distintos tipos de cambios tecnológicos y organizacionales, tampoco puede pensarse en ningún tipo de determinismo”* (Novick, 2010: 59). La producción de bienes inmateriales incluyen actividades productivas desterritorializadas y flexibles. Esta desterritorialización del trabajo es acompañada de una flexibilidad gracias a la ayuda de las TIC's; estas tecnologías generan una dinámica donde el trabajador tiene que dar respuesta inmediata a los problemas que vayan surgiendo sin importar la hora del día: *el trabajador se convierte en trabajador a tiempo completo o 24/7*. Siempre se está conectado al trabajo o comunidades virtuales, estas comunidades virtuales diversifican las condiciones de trabajo y al trabajador porque requiere de la capacidad de hablar otro idioma para comunicarse dentro de estos grupos, un mayor entendimiento para interactuar con trabajadores de otros contextos y una mayor preparación porque se puede discutir directamente con los diseñadores de un bien intangible.

El trabajador entra en una dinámica de aprendizaje perpetuo de las nuevas tecnologías porque a lo largo de su vida laboral se enfrentará a nuevas técnicas e innovaciones que tendrá que aprender a manejar para seguir dentro de la dinámica del mercado de trabajo. Esto significa una reconfiguración del trabajo constante que vive el trabajador con sus conocimientos y experiencia con los avances tecnológicos. Estos cambios implican repensar el papel que tienen las teorías que sirven para explicar los procesos y modelos productivos. Estas nuevas formas de trabajo crean complejidades y una serie de debates acerca del papel del sujeto en la industria y su nueva forma de inserción al mercado de trabajo, crea nuevas formas de

relación patrón-trabajador y relaciones de poder; el trabajador puede tomar el control del proceso del trabajo porque el conocimiento-*creador del bien o del servicio*- lo puede guardar.

2.4. Sistemas de Innovación (SI)

El conocimiento se convirtió en el eje central de desarrollo en las economías del conocimiento, las sociedades se volcaron en la búsqueda de capacidades que les permitan generar y adquirir conocimiento. La innovación cobró tal importancia como generadora de conocimiento científico útil en la industria que se asoció al desarrollo económico de las regiones. Si bien es cierto que a lo largo de la historia siempre se ha innovado, la característica de la economía del conocimiento es la intensidad y la rapidez en la cual se da este proceso. Hoy en día se cuentan con instituciones especializadas y un marco tecnológico que permite esa fluidez de conocimiento; el gobierno se ha convertido en el impulsor de las condiciones para la innovación de los sectores que se encuentran en su territorio y, en México, se crearon los Programas Nacionales de Innovación (PNI) que dan apoyo y generan condiciones para consolidar los diversos Sistemas de Innovación (SI) en el país.

Este impulso ha intensificado el análisis de los SI alrededor de las condiciones y elementos necesarios para consolidarlos. En las últimas décadas, se ha estudiado cómo desarrollar los SI para que faciliten la creación de *innovaciones* que permitan mejorar un producto o un proceso de producción a través de un cambio de organización o con nuevas tecnologías (Guadarrama, 2010). “*La innovación es un proceso continuo, acumulativo y sistémico bajo el cual las empresas fortalecen capacidades productivas y tecnológicas mediante la creación y uso de conocimiento científico y tecnológico nuevo. Dicho proceso puede resultar en aplicaciones novedosas de instrumentos existentes, mejores técnicas a procesos productivos, servicios o productos*” (Moreno, Ríos, Alva y Medina, 2008: 6). Es importante mencionar la diferencia que marca Pérez (1986) entre invención e innovación, la primera se refiere a la creación de nuevos conocimientos, técnicas, máquinas que se dan en las esferas científicas pero que no han sido aceptadas socialmente. La innovación es conocimiento nuevo aceptado

socialmente, es decir, la característica fundamental de la innovación es que se puede poner en práctica socialmente y tenga ventaja dentro de la industria.

Se ha planteado que la innovación es el resultado de una “*compleja serie de relaciones entre los agentes que producen, distribuyen y aplican varios tipos de conocimiento*” (Calderón y Hartmann, 2010: 9). Es difícil trazar una definición del SI, porque en cada sociedad se configura de forma diferente y parte de condiciones desiguales, lo que problematiza definir cuáles son los elementos. Edquist (2001) precisa, el conjunto de determinantes para que se dé el proceso de innovación, más que las consecuencias del mismo. El SI *es un conjunto de interacciones entre elementos que inciden en la innovación*; se describe la interacción no como algo lineal o determinante entre los elementos, sino como una dinámica que se configura con la relación de todos sus componentes en un entorno que lo crea y recrea constantemente. De ahí viene el carácter sistémico que exige un análisis dinámico que cambia en diversos contextos para ellos se analiza la forma en cómo interactúan diferentes elementos, actividades e instituciones bajo el ideal de alcanzar una conectividad y fluidez de conocimientos. Un SI se crea y se consolida por diversos factores que no sólo están inmersos en las fábricas o centros de investigación, haciendo más complejo el delimitar sus componentes.

Lo que se ha propuesto, respecto a los SI, es analizarlos como un *sistema complejo* para entender las diferentes formas de interacción entre los elementos y actores involucrados en un contexto histórico-social-económico y político (Caballero, 2008). La complejidad entendida como un sistema por la confluencia de múltiples elementos cuyas interrelaciones constituyen la estructura sistémica que funciona como una totalidad organizada. “*La complejidad se basa en la heterogeneidad de los elementos o subsistemas; en la interdefinibilidad y mutua dependencia de las funciones que cumplen dentro del sistema*” (García, 1994: 86). Al manejarlo como sistema complejo se analiza los elementos que se van encontrando en cada SI para delimitar en ese momento sus componentes y explicar la dinámica de interacción del sistema. La complejidad permite analizar las propiedades del SI

cómo resultado de las interacciones de cada uno de sus elementos involucrados en cada contexto y de la interacción del sistema con el entorno, superando así el modelo lineal y rígido de las innovaciones basadas en los avances progresivos de la ciencia. Con este supuesto, se analiza a manera de proceso interactivo, social e institucional que requiere del entendimiento de los actores involucrados para mejorar el desempeño tecnológico que permita la generación de conocimientos y su difusión a todos los sectores productivos y a la sociedad (Calderón y Hartmann, 2010).

a) Actores del Sistema de Innovación (SI)

Como se mencionó anteriormente, es complejo definir los actores del sistema debido a que cada SI se configura a partir de las condiciones que tenga el entorno; no obstante, cinco actores son básicos para el desarrollo y consolidación de un SI:

- 1) El principal actor dentro del SI son *las industrias* que exigen mayor desarrollo y especifican las tendencias de innovación que son necesarios para la producción. Empero, cada sector industrial tiene su dinámica de innovación y genera su SI para generar las condiciones adecuadas a su desarrollo. Entonces, surge el termino de *Sistemas Sectoriales de Innovación (SSI)* para hacer referencia a la dinámica particular que cada sector industrial tiene con las empresas, gobiernos, distribuidores haciendo énfasis “*en la innovación y en la estructura del sistema -en términos de productos, agentes, conocimiento y tecnologías e interrelaciones- y en su dinámica y transformación que es lo que se pretende analizar en este sector de arqueología comercial*” (Parga, Castro y De Lucio, 2012: 143).
- 2) Las *Universidades* tienen dos funciones dentro del SI, el primero es la formación de recursos humanos calificados en las nuevas tecnologías y con capacidades para crear conocimientos científicos; el segundo es como un centro de investigación. En los últimos años las Universidades se han relacionado con la industria para potencializar investigaciones orientadas a aplicaciones concretas en la empresa. Pero pueden generar a la par innovaciones que son socializadas y de bien común, lo que genera

mayor impacto en todos los sectores productivos y sociales. La Universidad se ha convertido en un actor fundamental debido a que crea y transmite las innovaciones, crea las bases sociales y humanas para consolidar un SI. Las bases de un SI es crear un sistema educativo gratuito y con gran calidad (Castells y Himanen, 2004).

- 3) Los *centros de investigación especializados*. Son los encargados de fomentar la I+D, realizan investigación para generar nuevas teorías, después llevan a cabo prácticas en el campo para dirigir las investigaciones a un fin práctico. Esto puede concluir en un desarrollo tecnológico cuando se concretan en dispositivos, nuevos materiales o en nuevos procedimientos. En este paso se conserva el *know-how* y se crean prototipos para la aplicación en sectores específicos; por último, si el prototipo tiene funcionalidad en la industria o sociedad se da pauta para la innovación (Web y Macros, 2013). La limitante de estos centros de investigación es que patentan la mayor parte de sus innovaciones o los descubrimientos que realizan pertenecen a una industria o sector en específico. Esto centraliza el conocimiento y evita la transmisión de conocimiento a la sociedad.
- 4) La *sociedad* cumple dos funciones dentro del SI, la primera como un factor que requiere ser analizado para ver las tendencias y exigencias; posteriormente que acepte e involucre las innovaciones en su vida cotidiana; la segunda, da el sustento para que un SI se desarrolle a partir de los conocimientos sociales, capacidades de aprendizaje y tecnológicas con las que cuenta. Da un aspecto social de la innovación que se refiere al proceso colectivo de aprendizaje y de las relaciones sociales que facilitan el proceso de transmisión de las innovaciones.
- 5) Por último, *el Gobierno* es el encargado de desarrollar el Sistema Nacional de Innovación (SNI) “*que es un conjunto de relaciones entre el gobierno, centros de investigación académicos y empresas orientado a la generación de conocimiento científico y tecnológico, y a su transferencia hacia la industria*” (Varela, 2002: 1). Por último, el sector gubernamental es el encargado de proveer los insumos básicos (financiamiento, espacio, leyes, etc.) que consoliden las relaciones de los diferentes actores. Los SNI son *políticas públicas* que permiten el desarrollo de capacidades

tecnológicas en diversos espacios para la reestructuración industrial y del trabajo en las nuevas tecnologías y corrientes ideológicas.

El SNI da sustento y margen de operabilidad a los SSI y desarrolla condiciones para generar los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) permitiendo una competencia a nivel internacional. El SRI permite observar, comprender y promover interacciones y la cooperación entre actores institucionales y empresariales, además de potenciar sus capacidades de aprendizaje tecnológico, organizacional e institucional, delimitando los diferentes procesos de innovación en una escala local. Lo fundamental es la cooperación de las industrias, gobierno y centros de investigación para generar relaciones de aprendizaje y transferencia de tecnología generando un ambiente de innovación dentro y fuera de las empresas (Doloreux y Parto, 2004).

Cada actor realiza actividades que permiten el desarrollo, la consolidación y la adaptación del SI bajo sus capacidades, estructuras y dinámicas específicas. Se puede analizar cada uno como un subsistema del sistema complejo de innovación. Estos análisis han servido de herramienta para entender las diferencias entre países lo que generó tres categorías de SI: *i*) Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), *ii*) Sistemas Sectoriales de Innovación (SSI) y *iii*) Sistemas Regionales de Innovación (SRI). Los tres sistemas de innovación requieren de una capacidad de aprendizaje, capacidad tecnológica de las empresas (maquinaria, conocimiento, facilidad de compra de tecnología), una coordinación de políticas que articulen la innovación con los demás sectores y la transmisión de conocimiento a la sociedad.

b) *Aprendizaje y conocimiento en los Sistemas de Innovación (SI)*

El SI requiere de dos principios fundamentales; primero *la difusión* y elaboración de flujos de conocimiento a través de diversas instituciones. Segundo *la interacción* para el aprendizaje y creación del conocimiento por medio de las acciones, normas y regulaciones de las instituciones, empresas, clientes/usuarios y gobierno que desarrollan los insumos necesarios para crear innovaciones y puedan sentar bases en los avances tecnológicos

(Kuramoto, 2007). Una de las funciones del SI es la creación de conocimiento porque es una ventaja competitiva sostenida si se cuentan con los actores, capacidades y elementos necesarios para desarrollarlo. El SI se fundamenta en la generación y distribución del *saber hacer* que se instituye bajo dos modelos de generación de conocimiento. El DUI (*doing-using-interactive*) que se da dentro del proceso de producción y en el uso del producto; es decir, es producto de las interacciones de los elementos del trabajo y de la resolución práctica de problemas anteriores; el STI (*science-technology-innovation*) que se basa en el conocimiento científico codificado, está asociado tradicionalmente a una innovación lineal a través de I+D+i (Parilli, 2010).

Diversos estudios han puesto en el debate las formas de aprendizaje, demostrando que el conocimiento implica una serie de interacciones dentro y fuera de la empresa, no es un proceso lineal. El conocimiento se gesta en diversas formas de aprendizaje (Rincón, 2004; Chudnovsky, 1999), las principales formas de aprender serían:

- *Learning by doing*: el aprendizaje en el proceso de producción. Esta forma de aprendizaje involucra los conocimientos que se generan a partir de errores en la producción que los trabajadores resuelven en el momento.
- *Learning by using*: Esta forma de aprendizaje tecnológico permite realizar *innovaciones incrementales* porque permite una acumulación progresiva de habilidades. Se da en la comercialización y el contacto con los clientes.
- *Learning by searching*: Es el aprendizaje que se da en los centros de investigación y desarrollo, Universidades o instancias menos formales.
- *Learning by interacting*: se da con la interacción de las empresas con su entorno, ya sea instituciones privadas o públicas; o sectores industriales donde interactúan (Chudnovsky, 1999)
- *Learning to learn*: se refiere al proceso de aprendizaje en el mismo trabajo y en las acciones cotidianas que tienen los trabajadores en su mismo entorno laboral. Es la adquisición de la capacidad de aprender que permita el flujo del proceso del aprendizaje.

Estas formas de aprendizaje permiten llevar a *cabo la creación de conocimiento científico que se concreta en innovación* por medio de un sistema que interactúa con sus actores de forma recíproca. En la medida en que los conocimientos estén codificados, sus usuarios pueden reproducir las instrucciones respectivas sin mayores dificultades, creando redes altamente integradas de conocimiento que permitan una innovación constante e incremental, alcanzando el ideal del SI (Chundnovky, 1999). No obstante, todo conocimiento tiene un aspecto tácito, *“resultado de la experiencia, sabiduría y creatividad de los sujetos”* (Pérez y Coutin 2005: s/n). Resulta compleja la codificación de todo conocimiento, por tal razón es importante la interacción directa con los trabajadores involucrados en el proceso y la creación de redes de información que promuevan la socialización del conocimiento: *“La transmisión del conocimiento tácito requiere una interacción estrecha entre los individuos a través de la cual éstos llegan a un entendimiento común y a una confianza entre ellos”* (Lam 2002: s/n).

Foray y David (2002) proponen un sistema de codificación del conocimiento basado en la continuidad de lenguaje que puede ser almacenado en un medio particular, que permita posteriormente acceder al acumulado de información facilitando la codificación por una constante interacción con conocimientos viejos que reduzcan paulatinamente el lado tácito. Sin embargo, los conocimientos no son perfectamente codificables y su transferencia es imperfecta, no por interactuar constantemente significa que el conocimiento se transmite. Lo que aún queda en la discusión son las formas de codificar y transmitir conocimientos tácitos. Villavicencio ve la dificultad de formalizarlos porque sólo es posible percibirlos de manera parcial (Salado, 2002).

Si analizamos el SI como sistema complejo, la simple codificación del conocimiento por medio de interacciones resultaría corta. Se sesgaría al sujeto por completo y se alude a que el sujeto por imitación puede transferir conocimiento. Faltarían los elementos subjetivos, emotivos del trabajador y el contexto institucional y social. Pensar en transmisión de conocimiento implica una serie de interacciones dinámicas entre los actores y la capacidad del otro sujeto para recibirlo, esta última parte se ha olvidado por completo. El sujeto de igual

forma no recibe por completo toda la información completa, lo que complejiza más el análisis. De tal manera que nos encontramos en un subsistema más del sistema complejo de innovación. La literatura positiva sobre los SI parte de la creencia de que existe un proceso lineal de conocimiento: *información = conocimiento = innovación = desarrollo económico = mejores condiciones de trabajo*. Se tiene que aclarar que el conocimiento no constituye una variable independiente, es susceptible de modificaciones al margen de las condiciones políticas, económicas y sociales que configuran una determinada realidad.

Estas condiciones pueden determinar si el SI se inserta en una lógica creativa del conocimiento que se concreta en innovaciones; o sólo genera una capacidad de aprendizaje a partir de la transferencia tecnológica. Es decir, únicamente fortalece sus procesos de aprendizaje tecnológico que le permita usar las nuevas tecnologías sin entrar en el proceso de conocimiento-innovación-aprendizaje. Es importante puntualizar que el conocimiento bajo los SI se refiere en igual medida a la creación de *valor agregado* y sólo es conocimiento aplicable en un contexto económico. Ante esto, es necesaria la especificación de qué es un *conocimiento tecnológico*.

c) Capacidades para el desarrollo de los Sistemas de Innovación (SI)

No existe un modelo ideal de SI, existen diversos factores que dificultan su consolidación como la falta de aprendizaje tecnológico en las empresas, débil cooperación entre los actores, falta de financiamiento (Martínez, 2002). Para evitar estas fallas el SI se fundamenta bajo capacidades sociales, técnicas, institucionales privadas, públicas y empresariales que tengan un flujo intensivo de conocimientos, técnicas y maquinarias. En palabras de la OCDE “*la capacidad tecnología y científica es claramente un prerrequisito, pero no es una base suficiente para el éxito se necesita: capital, la disponibilidad, la gestión, las competencias, las actitudes, la iniciativa empresarial. marketing, habilidades, relaciones laborales, la educación y la cultura*” (Godin, 2007: 17). Por tanto, el SI tiene que generar la capacidad social, una capacidad tecnológica, de aprendizaje y una capacidad de innovación.

Como menciona la OCDE la *capacidad tecnológica* es el insumo básico de todo SI, “*hace referencia a la aptitud de hacer un uso eficaz del conocimiento tecnológico en la producción, la ingeniería y la innovación, con el fin de mantener la competitividad, tanto en precio como en calidad*” (Kim, 2006: 1). También incluye a los conocimientos tecnológicos establecidos en la sociedad que permita usar, adaptar y cambiar las nuevas tecnologías. La *capacidad social* se refiere que las relaciones sociales se encuentran una dinámica de innovación. En la sociedad se tiene un dinamismo de innovación gracias a la infraestructura, redes necesarias para apoyar la actividad innovadora, en especial los procesos de generación, transferencias, adaptación y difusión de tecnologías. Las sociedades fundan instituciones especializadas para adquirir conocimientos especializados y forma investigadores circunscritos en las tendencias de innovación nacionales. La sociedad coexiste en una cultura de innovación adecuada que potenció el uso óptimo de las innovaciones (Cornejo y Muñoz, 2009).

La innovación, como se ha mencionado anteriormente, surge también en la sociedad, esto puede ser factible en el momento que la sociedad adquiera el conocimiento y se habitúe a las nuevas tecnologías, se origina una interacción y un proceso de aprendizaje que permite crear innovaciones desde la sociedad. La *capacidad de aprendizaje* se consolida a partir de las condiciones, normas y regulaciones de los actores involucrados; además de consolidar el *learning-learnig*, es decir, a partir de utilizar las innovaciones se tiene que generar nuevo conocimiento a partir del cambio. La *capacidad de innovación* surge cuando existe una gran capacidad de aprendizaje y una base de conocimiento acumulados gracias a los dispositivos desarrollados en los últimos años. Se desarrolla con el esfuerzo de los centros de investigación y las Universidades que generan el capital humano. La tecnología y la sociedad son componentes de la capacidad de innovación, para fortalecerla se debe parir de una estrategia de innovación, políticas y financiamiento a largo plazo, donde los actores involucrados tengan la posibilidad de crear las condiciones necesarias para mejorar la competitividad. En suma, la capacidad de innovación se da cuando un SI o SRI tienen leyes que garanticen la patente de un conocimiento, financiamiento, regulación, capital humano

especializado e infraestructura tecnológica para generar conocimiento y que pueda implementarlo en sus sectores productivos.

La crítica más severa a todo el procedimiento descrito para conseguir una innovación, *es la sumisión directa del sujeto y de la sociedad hacia el proceso de innovación*. Los estudios del SI se enfrascaron en determinar los actores y condiciones necesarios para lograrlo; lo que se ha debatido es cuáles son las acciones necesarias que deben llevar a cabo cada uno de los actores; específicamente como la sociedad y el sujeto tienen que entrar en el proceso continuo de innovación. En ocasiones pareciera que el sujeto y la sociedad se convierten en entes pasivos moldeables a una lógica de innovación que busca consolidarse en capacidades tecnológicas. Omiten todo proceso social que no esté inmerso en una lógica económica, aunque esto puede incidir en la innovación y en la producción. Se ha nulificado el estudio en los casos donde no se ha consolidado un Sistema de Innovación, sesgando la realidad en la que muchos países viven hoy en día y las carencias con las que cuenta (*sistema educativo deficiente, falta de políticas públicas, escaso financiamiento o nulo*), lo que ha obligado a generar una dependencia tecnológica entre países más que un desarrollo tecnológico.

d) La inserción de lo local al Sistema de Innovación (SI)

Los SI se pueden desarrollar a partir de factores naturales e históricos, corresponden a actividades que se han hecho por mucho tiempo; o son creados bajo políticas industriales en territorios delimitados. Estas dos corrientes permiten entender cómo una región se anexa al SI con sus condiciones y características específicas. Los espacios locales pueden acceder a los SI por medio de la transferencia tecnológica y un aprendizaje tecnológico que les permita manejar nuevas técnicas y tecnologías, teniendo que desarrollar la capacidad de aprendizaje para utilizarlas. En este proceso se crea un acumulado de conocimiento y con el tiempo se desarrollan habilidades que permiten realizar operaciones más complejas. Esto no es proceso lineal y fácil de llevar a cabo, sin embargo, países que tienen un atraso tecnológico y no cuentan con las condiciones para generar un SI entran a la dinámica por medio de empresas extranjeras que son instaladas en regiones específicas porque cuentan con apoyo de gobiernos

o encuentran una ventaja competitiva importante. El SI se adapta a las condiciones sociales, técnicas, fallas y políticas del Sistema Nacional de Innovación y a la dinámica del SRI.

La segunda forma para insertarse en los SI, es la consolidación de sectores industriales establecidos en el territorio por medio de la planificación y desarrollo de una política nacional, específicamente planeación industrial a largo plazo y un financiamiento a los centros de investigación. Implica un esfuerzo mayor para los gobiernos, Universidades y empresas, actualmente los distritos industriales, y últimamente los clústers, se han percibido como elementos claves para la consolidación de SRI.

e) Clústers y Sistema de Innovación

Los clústers son considerados ejes reguladores de las empresas e instituciones que se encuentran en un determinado lugar, permiten crear cooperación y flujos de información para potencializar la capacidad productiva y competitiva de las regiones. Facilitan una interacción dinámica que impacta en la transferencia de conocimiento que potencia el desarrollo industrial, social y económico. Bajo el esquema de funcionamiento del clúster, se tiene que generar una relación entre empresas, proveedores e instituciones educativas y gubernamentales para promover prácticas de aprendizaje y de creación de conocimiento que concluyan en innovación. El clúster viene a ser considerado una estrategia para el impulso del desarrollo local por medio de la consolidación de sectores empresariales. A la par, se ha pensado que el desarrollo de *clústers de alta tecnología* permite agregar valor a los sectores de baja tecnología, porque *i)* permite agregar valor en el diseño y en el marketing de productos básicos, *ii)* permite reestructurar la industria con tecnología avanzada, como el caso del sector del software (Chiri, 2011).

Los gobiernos han centrado sus esfuerzos en la creación de políticas públicas que faciliten la creación y funcionamiento de los clústers. En el caso del estado de Querétaro se han impulsado dos sectores de alta tecnología (Aeronáutica y Software) que idealmente permitan la transferencia de tecnología y un aprendizaje que desarrolle nuevas capacidades industriales

e impulse el desarrollo económico del estado. A pesar de ello, el análisis del sector aeronáutico ha demostrado que no han existido procesos importantes de transferencia tecnológica, lo que sí ha impactado es la cualificación de la mano de obra en el sector para realizar manufactura compleja (Salinas, 2012). En el caso del sector del software, es importante interrogar si la creación de un clúster especializado está generando transferencia de conocimientos que consoliden las empresas locales y genere una mayor ventaja competitiva por medio de la creación de nuevo conocimiento e innovaciones; o sólo se recurre a la tercerización del sector para reducir costos.

Cabe aclarar que el clúster no es un SRI, es un elemento clave o modelo para desarrollar un flujo de conocimiento y una estrecha relación entre industrias de un mismo sector en un contexto. Pueden estar involucrados diferentes clústers en un mismo SRI, o pueden no estar relacionadas debido a que su comercio e interacción con proveedores se encuentra en otro espacio geográfico sin generar un desarrollo de lo local. Por último, la moda gubernamental se ha centrado en generar tecnópolis y ciudades del conocimiento, las iniciativas de política pública se ha orientado a desarrollar complejos de esta índole como instrumentos del desarrollo regional. Existen pocos casos en México por lo que aún no se puede realizar alguna precisión de esta nueva tendencia.

3. El sector del software en la economía del conocimiento.

Las nuevas tendencias de competitividad y productividad se basan en la producción de bienes intangibles y la creación de sectores intensivos en conocimiento que genere empleos de mayor calificación y reestructuren la industria. El sector del software se ha consolidado de forma importante, y esto ha permitido incrementos de 9% anual en los últimos años (WITSA, 2010) y un mercado global de *servicios de software* de 14,500 millones de dólares durante el 2012, 18% más en comparación con el año 2011 (CAMTIC 2012). El consumo de Tecnologías de la Información sigue aumentando anualmente un 7.7% lo que implica que continuara el desarrollo de este sector (WITSA 2010).

Su funcionamiento y desarrollo obedece a las lógicas económicas del conocimiento, por lo que requiere de un mercado de trabajo calificado, nuevas calificaciones en los trabajadores y formas de *ser* dentro de las fábricas del software. A lo anterior se le suma una forma de configuración productiva flexible, colectiva y por proyectos, es una industria que invierte entre el 10% y 15% en I+D (CEPAL, 2010). El crecimiento y permanencia de sus empresas en el mercado es por medio de innovaciones, en consecuencia requiere de un uso intensivo de conocimiento para modificar y mejorar procesos de programación o productos. Los bienes intangibles que produce permiten crear valor y riqueza al ser productos de alto valor agregado. Lo que se propone dentro de esta lógica es impulsar la industria del software como un sector que cree conocimiento e implique una mayor calificación a los trabajadores consolidando su cadena de valor. En este contexto, al sector del software se le ha considerado como una actividad económica central que permite la innovación y el desarrollo de los países donde se instala.

La función que se le ha asignado, es la reconfiguración industrial para generar valor agregado en las industrias manufactureras y de servicios. Se ha consolidado como sector de soporte creando nuevas herramientas digitales y desarrollando software o aplicaciones que ayudan a realizar diversas tareas de una forma más fácil y rápida, que permite tomar decisiones rápidamente. Tiene una gran capacidad de impacto hacia otros sectores industriales,

aumentando la productividad por la reconversión tecnológica, ¿cómo lo hace?, desarrolla software a la medida o empaquetado para cubrir las problemáticas de las industrias. El software se ha convertido en un insumo *básico* que tiene que ser mejorado continuamente porque representa una ventaja competitiva en las empresas que lo usan. Pero no todo es positivo, el uso del software en las industrias ha intensificado el trabajo porque permite reducir el tiempo en la toma de decisiones y su ejecución, creando un control excesivo por medio de programas que registran toda actividad y movimiento de los trabajadores (Durand, 2011).

Asociado al fenómeno anterior, el sector del software adquiere importancia porque genera un tipo de bien inmaterial de vital importancia para el funcionamiento de los recursos electrónicos concretos. La producción de nuevos software para el comercio por internet ha transformado la forma de mercantilizar diversos productos (música, películas, libros), no sólo genera valor agregado en los procesos de producción, sino enmarca transformaciones de diversos sectores industriales para mantenerse en las nuevas formas de comercializar bienes. A partir del desarrollo del software se crearon nuevos mercados de consumo como los videojuegos y la animación, desarrollando nuevas empresas especializadas con su dinámica propia.

Diferentes países forjan el desarrollo del sector del software para incorporar a un sector de trabajadores a estas industrias, generando empleo y nuevas fuentes de ingresos al promover nuevas competencias y productos con alto valor agregado (CEPAL 2010). Existen corrientes optimistas que ven en la reestructuración de los países en desarrollo, por medio del offshore como una vía que les permite insertarse en el mercado mundial por sus bajos costos, personal calificado y alta infraestructura. Idealmente esto desarrolla un cambio estructural mediante la transferencia y difusión de nuevas tecnologías y de empleos calificados a regiones en la que su única ventaja son materias primas y manufactura intensiva en el uso de mano de obra. Lo que se busca es una reestructuración industrial para la producción de bienes de alto valor agregado (CEPAL, 2010).

El offshore, dentro del sector del software, se refiere a desarrollar servicios en países donde represente un menor costo. Las empresas de software instaladas en otros países se dedican a promover, distribuir, capacitar, dar atención al cliente y realizar pruebas y mantenimiento a los software creados, sin involucrarse en la creación del software. Sin embargo, IBM ha desarrollado centros de investigación y de desarrollo de software fuera de países altamente especializados, lo que implica que trabajos de diseño se han instalado en otras regiones en la última década, *“debido a los cambios en las tecnologías y del acortamiento del ciclo de vida de los productos y procesos productivos, se observa una creciente tendencia de parte de las principales ETs hacia la offshorización de parte de sus actividades de I&D”* (UNCTAD citado en Svarzman, 2007: 8).

En México el objetivo es *“transitar hacia una economía de servicios con alto valor agregado y con una dinámica orientada a la innovación, requiere de una industria de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) competitiva y estrechamente integrada con los demás sectores económicos del país”* (PROSOFT, 2013: s/n). Existen Instituciones como PROSOFT y México-IT, que tiene como objetivos promover a México bajo la idea del *nearshore*, mostrar los beneficios de la inversión en el país y brindar consultoría a los representantes de las industrias internacionales de TIC's que quieran invertir dentro del país. Hildebrando y Softtek, son las empresas nacionales líderes del ramo, esta última ingreso productivamente en la subcontratación de servicios y en especial trabaja para Estados Unidos (Bastos y Silveira, 2009: 278).

En suma, la consolidación del sector del software, que no implica una reestructuración hacia este sector, bajo la lógica del conocimiento permite crear insumos que permiten agregar valor en los sectores industriales tradicionales y generar productos con alto valor agregado. El postulado básico de la economía y sociedad del conocimiento es un intensivo flujo de información y libre acceso al conocimiento. El sector del software en esta lógica y frente a la tendencia del offshore, implicaría una transferencia de conocimientos que, en estricta teoría, permitiría el desarrollo económico, una transformación en el mercado de trabajo y una

reconversión productiva. Estas tendencias y visiones positivas de la economía del conocimiento permiten estudiar de forma más compleja el sector del software, ya que sirve de marco de referencia para analizar cómo se apuntala bajo las tendencias mundiales en boga.

3.1. El trabajador del software: ¿trabajador del conocimiento?

Con el desarrollo de la economía del conocimiento aumentaron los *trabajadores del conocimiento*, este crecimiento significó que se pensará que se estaba transitando a una economía más especializada y con mayor mano de obra calificada. Se convirtió al trabajador en un ser reflexivo que puede transformar información en conocimiento por medio de sus experiencias. Drucker lo definió como “*aquel hombre o mujer que se aplica a las ideas de trabajo productivo, los conceptos y la información en lugar de la habilidad manual o fuerza física*” (citado en Montushi, 2001:16). La fuerza de trabajo es su conocimiento, en lugar de la habilidad manual o fuerza física, “*son aquellos trabajadores que tienen la función de explorar y generar ideas y conceptos en lugar de concentrarse en la ejecución*” (GSA, 2011: 1) Por lo tanto, tienen cierto grado de autonomía que les permite resolver problemas y modificar procesos por su conocimiento; además se considera que son trabajadores que no pueden separar el diseño de la ejecución.

Si bien no existe una definición o tipología clara a lo que se refiere con trabajador del conocimiento, existe una crítica a toda esta serie de proposiciones. *El conocimiento no es una variable independiente del trabajo*, todo trabajo requiere de conocimiento para llevar a cabo las actividades en concreto. Entonces ¿cómo clasificar a los nuevos trabajadores de esta supuesta nueva economía? Ante este panorama Rodríguez (2008) ofrece una alternativa clasificando a los nuevos trabajadores de producción simbólica en:

- a) *Trabajador cognitivo*, que es aquel actor que realiza actividades donde prevalece el intelecto y la reflexión (maestros, diseñador gráfico).
- b) *Trabajador emotivo*, donde las emociones, sentimientos y pasiones están presentes con mayor medida (sobrecargos, empleados bancarios, empleados de call center).

- c) *Trabajador estético*, aquel conjunto de actividades que se transmiten a través de signos abstractos como el sentimiento, las formas, expresiones (Pintura, escultura, danza).

De acuerdo con esta clasificación, el trabajador del software se clasificaría en trabajador cognitivo, debido a que “*en el proceso de trabajo cognitivo queda involucrado lo que es más esencialmente humano: no la fatiga muscular, no la transformación física de la materia, sino la comunicación, la creación de estados mentales; el afecto y el imaginario son el producto al que se aplica la actividad productiva*” (Berardi 2003: 69). Por lo que más adelante afirma que el trabajo cognitivo es la actividad socialmente coordinada de la mente orientada a la producción de semio-capital (Berardi 2003: 97). El trabajador del software se ubica dentro de un nuevo sector de trabajadores que producen bienes inmateriales, donde los insumos son símbolos y algoritmos. A nivel psicológico manejan emociones, subjetividades y expectativas en la producción y creación de conocimiento. Concentran una gran implicación subjetiva y mental en los productos que desarrollan porque su actividad productiva no está segmentada y no es rutinaria. Su intensidad está en el uso de diferentes tipos de conocimiento y no en capacidades físicas, demanda un nuevo análisis de productividad ya que no es un trabajo secuenciado y la variable temporalidad no está perfectamente delimitada.

Una de las principales características de este tipo de trabajadores es el *saber hacer* dentro de un proceso creativo que transforma el lenguaje ordinario a un lenguaje informático que se objetiva en un software. Posee cualidades de comunicación, trabajo en equipo, creatividad y capacidad de análisis para transformar solicitudes del cliente en algoritmos (Rodríguez, 2011). El trabajador cognitivo se encuentra en un constante aprendizaje (*learning-doing*) ya que cada proyecto representa un reto diferente, por lo que necesita de conocer diversos lenguajes informáticos y tener habilidad para definir e interpretar los distintos niveles de abstracción en los diferentes estados del proyecto, desde el diseño al código. El trabajador del software, principalmente el jefe de proyecto, puede construir modelos y determinar la

forma de crear y trabajar del equipo, cuenta con un grado de libertad amplio dentro del trabajo que le permite planificar tareas y manejar equipos de trabajo.

La producción de software modifica las formas de organizar el trabajo y requiere de nuevos trabajadores con conocimientos técnicos informáticos. Si bien, el conocimiento dentro del trabajo es evidente en la creación del software, los programadores y desarrolladores de software hacen uso intenso de sus capacidades cognitivas como: percepción, memoria, comprensión, establecimiento de analogías, entre otras, que permiten procesar información para analizar, resolver y tomar decisiones para llevar a cabo la producción y creación de conocimiento. Este tipo de actividades exige una flexibilidad cognitiva entendida como: *“la disposición a asumir una actitud relativamente abierta en la resolución de problemas, implicando el aprendizaje y la ampliación de habilidades cognoscitivas”* (De la Garza E et al, 2007: 23). En consecuencia, se valora más su capacidad cognitiva que los conocimientos con los que cuenta.

3.2 Configuración sociotécnica de producción de bienes intangibles: fábricas del software.

El software es un *“conjunto de programas, instrucciones y procedimientos computacionales y su documentación asociada, relacionado con la operación de un sistema de procesamiento de datos”* (DOF, 2011: 1). El software no se produce en serie, comienza desde la planeación y, a diferencia de otras industrias, no parten de componentes preexistentes. Rompe con la rigidez de un proceso de trabajo taylorista-fordista porque parte del conocimiento de los programadores sobre su disciplina y se configura a partir de la solicitud de un cliente y de las pruebas realizadas en los lugares donde se instaló. Estas reestructuraciones organizativas en el proceso de producción se traducen en *comunicación verbal, simbólica, horizontal y la sociabilización del conocimiento* (Monchi, 2009).

De acuerdo con Monchi (2006), la manufactura del software requiere de un trabajo en equipo que incluye:

- a) Ingeniero sénior (programador jefe), planifica y dirige el análisis y las actividades de desarrollo, así como de coordinar todo el proceso de trabajo.
- b) Trabajadores dedicados a elaborar las ideas y redactar el documento base de referencia.
- c) Trabajadores que crean los dispositivos especiales, útiles para el desarrollo del producto.
- d) Programadores que experimentan y verifican el producto en su forma final.
- e) Personal técnico, compuesto por un grupo de dos a cinco personas en proyectos grandes.

En ocasiones sólo puede ser un trabajador al tratarse de un proyecto corto, estas diferencias se dan por la complejidad del producto que solicita el cliente. Cuando se trata de trabajo en equipo, se *configuran las subjetividades* de los actores involucrados en un contexto para resolver los conflictos y análisis de las soluciones a los problemas en la creación del software. La transmisión del conocimiento cobra importancia, el conocimiento tiene que ser sociabilizado a todo el equipo para garantizar que puedan hacer actualizaciones si un miembro sale, “*se configuran prácticas sociales de aprendizaje en consecución de una serie de interacciones sociales que pueden ser creativas, de resistencia, negociación, de conflicto, de consenso*” (Rodríguez 2011: 205). Sin embargo, el juego del poder se encuentra presente, porque los trabajadores tienen un espacio para mantener el control sobre el conocimiento y, como resultado, la transmisión del mismo no es al cien por ciento.

Al hablar de las fábricas de software se habla de modelos de producción de símbolos objetivados (De la Garza et al, 2007). El sector del software parte de un tipo de trabajo flexible, en la cual se rompe incluso la temporalidad y espacialidad del proceso productivo, gracias al surgimiento de grupos de trabajo virtuales. ¿Qué características tiene el trabajo en el desarrollo del software? Primero, los procesos de trabajo centrales son de naturaleza cognitiva, con puestos de trabajo que requieren un nivel alto de calificación profesional. Segundo, el espacio de trabajo no requiere una localización geográfica específica donde

confluyan todos los recursos necesarios para producir. Entonces, se cuenta con un espacio de trabajo desterritorializado. Tercero, *“es un caso de producción eminentemente simbólica objetivada que puede realizarse con la intervención directa del cliente en la producción o no. Además, los símbolos que más importan en esta producción son de carácter cognitivo, sin afirmar que ética, sentimientos y estética no intervengan. Por esto le hemos llamado trabajo cognitivo objetivado”* (Rodríguez y De la Garza, 2010: 106).

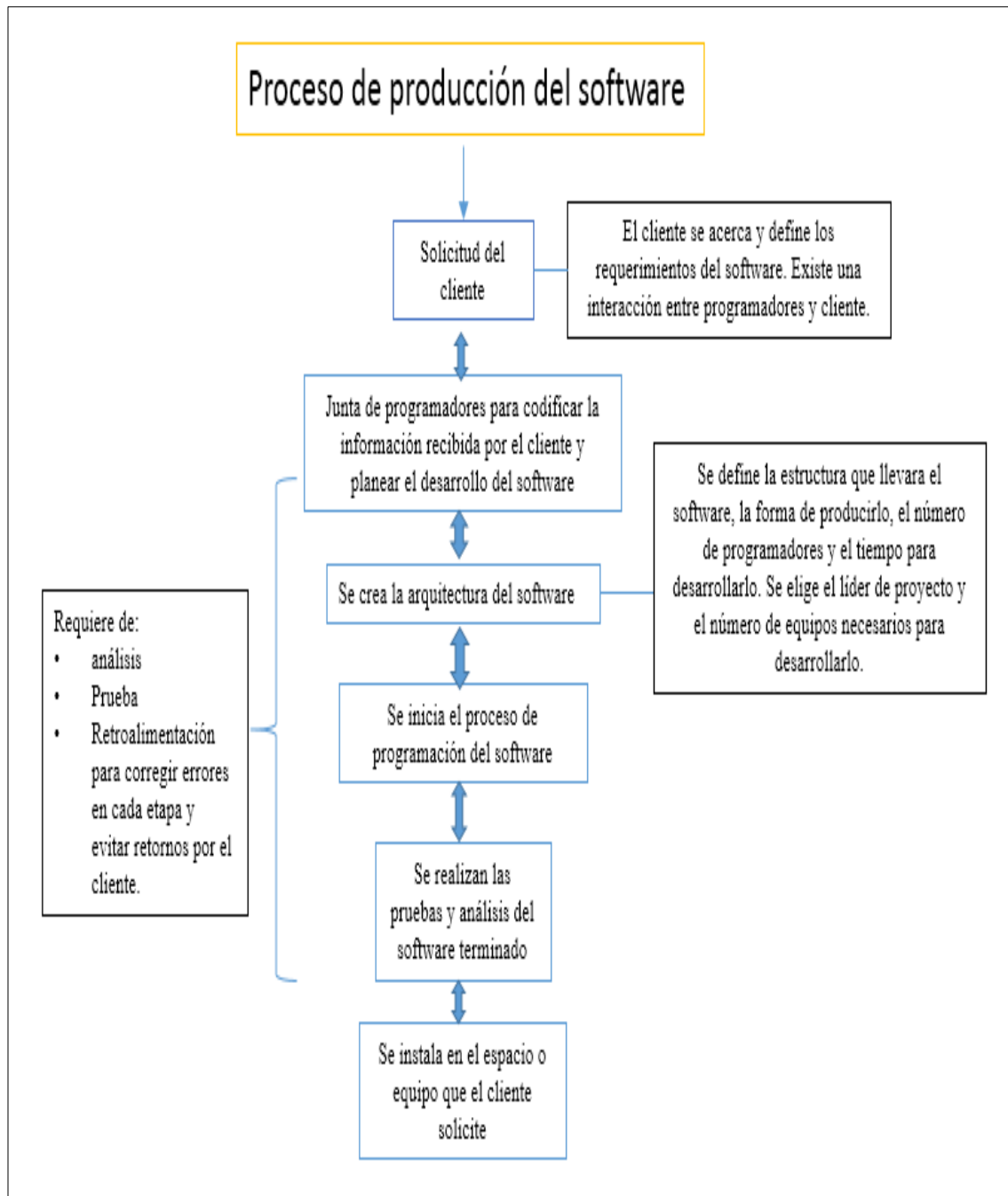
La parte esencial del proceso de trabajo es la capacidad de comunicación del trabajador para producir un bien, es la habilidad de interpretar signos y materializarlo en un lenguaje informático que se objetiva en una serie de acciones que pueda realizar un software. Por tal razón, el proceso de creación del software tiene que garantizar las condiciones para generar e impulsar a los trabajadores, ya sea en equipos presenciales o virtuales, en la búsqueda de los conocimientos, tácitos o implícitos necesarios para la creación de un software. ¿Cómo se produce un software? Se debe tomar en cuenta que *“el proceso de trabajo del software es inmaterial, se manipulan signos, códigos e imágenes de alto conocimiento”* (Rodríguez, 2011: 21). Se organiza el saber-hacer de los programadores en un serie de pasos que permitan la satisfacción del cliente con el mínimo de tiempo y de gastos. Para lograrlo se pone en operación lo que se denomina procesos de ingeniería del software, las cuales son actividades que realizan los ingenieros del software para desarrollar, mantener y actualizar un software.

Estos procesos se llevan a cabo para mejorar la calidad de los productos, para apoyar el proceso de mejora del software y proporcionar una base para automatización del proceso. De esta forma, Bauer, fue el primero en acuñar el término y define la ingeniería del software como el: *“establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable que sea fiable y trabaje en máquinas reales”* (Pressman 2001: 20) El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEE) la define como: *“La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable para el desarrollo, operación y mantenimiento de software”* (Citado en Pressman 2001:20).

El *cuadro 1* describe los diferentes momentos en la creación de un software y abarca desde la solicitud del cliente hasta la entrega del producto final, el proceso no es lineal y puede regresar a cualquier etapa. Existen diferentes modelos para establecer las relaciones entre los diferentes momentos de creación del software que permiten resolver cualquier conflicto o lo que se denomina aflicción del software, que abarca: *i)* el sobrepaso de los costos calculados, *ii)* el incumplimiento de la planificación en cuestión de tiempo, *iii)* la falta de mejoramiento de la productividad y la eficiencia de los programadores, *iv)* los errores y fallos en los programas, *v)* falta de coordinación y bitácoras que faciliten el análisis de los errores y del mantenimiento del software, *vi)* falta de un procedimiento formal, sistematizado para recoger los requerimientos del cliente, *vii)* falta de la documentación correspondiente al software (Rodríguez, 2011). En resumen, este proceso abarca toda aquella incertidumbre que se genera en cualquier etapa de creación del software; no debe olvidarse que la creación del software es un proceso que puede contener errores o atrasos (plugs) y cuenta con un proceso de trabajo inconstante que hoy en día busca erradicarlo.

Una característica de la producción de un bien intangible es que el producto final no es cuando se termina de programar dentro de un lenguaje informático, sino en la instalación del conocimiento objetivado en un software en el espacio solicitado, que satisfaga las exigencias del cliente y se encuentre acorde a las condiciones técnicas donde se instaló el software. La figura del cliente toma importancia porque puede controlar el tiempo y la calidad requerida del software, por lo que puede incidir en el proceso de manufactura. De igual forma puede rechazar el producto final o solicitar una modificación o actualización del mismo producto. Esto obliga al proceso de creación a tener una capacidad alta para resolver conflictos en momentos posteriores y evitar el aumento de costos y de tiempo (Rodríguez y De la Garza 2010). Además, existe “*una resistencia por parte del usuario final, resistencia que se puede traducir en boicot al uso del software nuevo, en negación implícita o rechazo social del software que se implementa*” (Rodríguez, 2008: 10).

Cuadro 1: Fases del proceso de creación del software



Fuente: elaboración propia en base a Rodríguez (2011) y Monchi (2006) (2009)

En lo que corresponde al software a la medida, éste se crea a partir de la relación entre dos lenguajes: el lenguaje informático y el lenguaje del cliente. Por tal razón, el cliente es parte

fundamental del desarrollo del software a la medida, se da en función de sus exigencias y necesidades donde se genera una secuencia de códigos diferentes en cada producto. Lo que se exige por parte del cliente a los desarrolladores es flexibilidad y, sobre todo, creatividad para que el software cumpla con las expectativas solicitadas. La creación de software es resultado de un juego de subjetividades entre el cliente y los programadores donde se mezcla la cualificación, destreza y creatividad del equipo para generar símbolos. Se trabaja bajo una lógica productiva denominada *desarrollo ágil*, donde el análisis, diseño, implementación y prueba están presentes en todos los momentos de creación. Por tal motivo, es un proceso de trabajo dinámico y cíclico que permite detectar errores o bugs en cualquier momento.

El desarrollo de software es un proceso tan flexible que permite rediseñar el proceso en todo momento y modificarlo por completo de un proyecto a otro. Además, si el cliente encuentra una falla, se revisa el proceso de creación del software para redefinirlo y corregir el error. Por esto, es un proceso que, a pesar de estar terminado, puede reabrirse y modificarse; describir el proceso de creación del software es describir una serie de etapas y de momentos en los cuales se van discutiendo los pasos específicos y delimitando el proceso de trabajo para realizar cada proyecto. Debido a esto, *el proceso de trabajo en la industria del software es una actividad que se concentra en la definición de tareas y en la búsqueda de segmentación del trabajo para la estandarización del proceso.*

Se han generado diversas certificaciones que homologan los programas informáticos y lenguajes para el desarrollo de software. El más reconocido en la actualidad es el *Modelo de Madurez de la Capacidad para el desarrollo de Software* (CMM) que tienen cinco pasos de maduración para reducir costos y estandarizar procesos.

TABLA 1: Niveles de CMMI

Nivel 1	Producción casi artesanal del software, no existe un procedimiento que permita repetir procedimientos y el programador decide las actividades.
Nivel 2	Existe un procedimiento para mejorar las prácticas llevadas, para monitorear y controlar los procesos y un plan para revisar el producto.

Nivel 3	Se cuenta con la plantilla definida y ubicada en el organigrama, existe una planeación anticipada y validada para realizar actividades y evitar errores
Nivel 4	Se documenta todo proceso y actividad realizada.
Nivel 5	Planeación de procesos de mejora continua que permita detectar debilidades y reforzar procesos que reduzcan los costos de producción. Pueden retomar procesos de proyectos anteriores.

Fuente: Sadhick (2013) y Rodríguez 2011.

La configuración actual del proceso del software *es una búsqueda por la estandarización y segmentación del trabajo cognitivo del desarrollador. ¿Esto será posible?, “sí es posible, hasta qué punto, para qué productos, y con qué herramientas informáticas de apoyo, el rutinizar procedimientos, fragmentar la producción, fragmentar el trabajo creativo hasta poder construir fábricas de software”* (Castillo, 2007:15). En la actualidad, la tendencia del sector del software es la creación de *nubes* dentro de la internet, lo que implica resolver la reconversión misma de la empresa, esto es, pasar de ser una empresa desarrolladora de software a la medida o en paquete, a una empresa que produce y vende servicios donde no es el software ni el desarrollo de software lo que se vende, sino un servicio digital donde la *nube* se relaciona con servidores desde internet encargados de atender las peticiones en cualquier momento. Implica una reconfiguración de la industria para crear y mantener las *nubes* con los datos y aplicaciones necesarias de los clientes y de cambiar los software desarrollados al lenguaje de la *nube*, proceso que conlleva una modificación en el proceso de creación. La forma de comercializar el software dentro de la *nube* obliga a las industrias especializadas a adaptarse y modificarse para mantenerse en el mercado debido a que no vende en sí el producto, vende licencias de uso a diversas empresas. En términos económicos, sólo la renovación de licencias a nivel mundial representó 423 billones de dólares en 2012 (PwC Global, 2013).

4. Reflexiones sobre la sociedad y economía del conocimiento para el estudio del sector del software en el Estado de Querétaro.

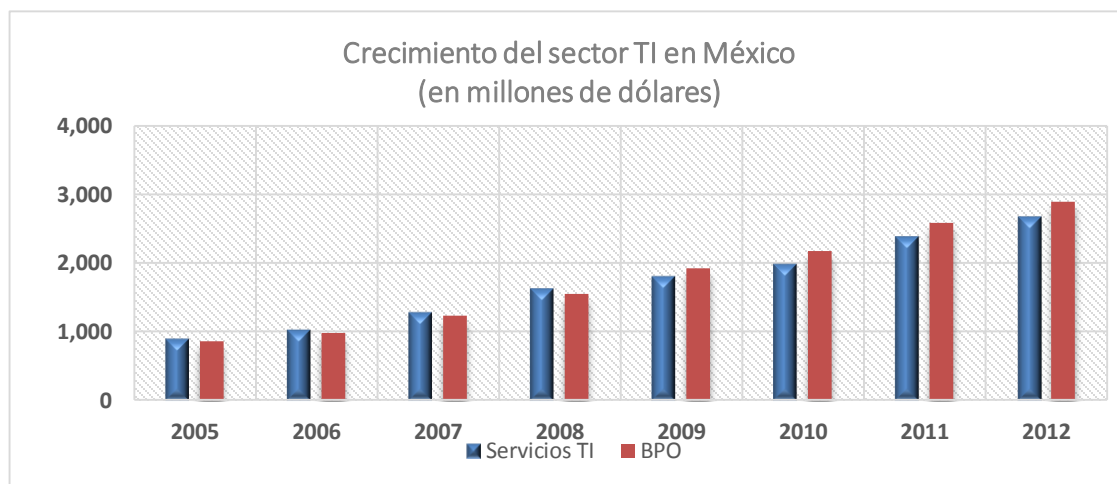
La creciente aceptación del conocimiento como fuente de valor y generador de desarrollo económico ha modificado la forma de producir. La búsqueda del desarrollo por medio de sectores intensivos en el uso de alta tecnología ha orillado a países en economías emergentes a la búsqueda de una reestructuración industrial y de su mercado de trabajo, México no es la excepción y ha aceptado esta nueva tendencia para el desarrollo económico. Se encuentra compitiendo con diversos países latinoamericanos como: Chile, Argentina, Costa Rica y Uruguay. Estos países latinoamericanos cuentan con una desventaja respecto de países como India, Corea del Sur, Israel e Irlanda que cuentan con un desarrollo sector del software más consolidado. En el caso de México, no se cuentan con las capacidades que requiere el sector del software y se está lejos del uso masivo de las nuevas tecnologías en el seno de la sociedad mexicana. A lo anterior se le suma la escasa disponibilidad de trabajadores calificados que permitan construir y recrear los postulados de la sociedad y economía del conocimiento.

La revisión teórica de la economía del conocimiento permite analizar cuáles son las lógicas ideales para el crecimiento y desarrollo del sector de software. Los postulados indican que la creación de un clúster de alta tecnología ayuda a la configuración de un tipo de sector del software de alta competitividad, además de que se convierte en un eje regulador de las instituciones que posibilitan la transferencia de conocimiento e incrementa la cooperación entre industrias e instituciones gubernamentales y educativas. De acuerdo con el Director del clúster InteQsoft: *“el clúster cerró el año positivamente (2012), dado que se llegó a 100 empresas afiliadas, lo que representa 15% más de las que se tenían a finales del 2011. Estas nuevas empresas han generado alrededor de 900 nuevos empleos, para llegar a los más de 12,000 espacios laborales considerados como de alto nivel, al obtener en promedio una remuneración mensual de 18,000 pesos”* (Citado en Rosas, 2012). Analizar el clúster InteQsoft permitirá observar si realmente está en una dinámica cooperativa y creadora de redes de conocimiento o si, por el contrario, lo que se está dando es un desarrollo desigual.

Lo que se pone en la mesa de discusión es cómo se da el desarrollo del sector, sus particularidades, fortalezas y discontinuidades.

Los debates respecto al proceso productivo indican que se requiere de un trabajo cognitivo y creativo intenso que da pie a la creación de nuevos conocimientos que agregan valor a las empresas. Ante estas lecturas, la proliferación de servicios del software, entre los que destacan la venta de licencias, soporte técnico y mantenimiento del software, rompe con la idea de un trabajo creativo e innovador y de una transferencia de conocimiento entre las empresas. En los últimos años ha crecido continuamente los servicios en TI y el Business Process Outsourcing (BPO) hasta tener en 2012 un ingreso de 5,560 millones de dólares. México se ha convertido en el tercer exportador de servicios de TI a nivel internacional y el segundo lugar de recepción de proyectos en software, atrayendo el 23% de la inversión total (SE, 2014). México le apuesta este sector porque estima que para 2017 superará los 4 trillones de dólares el mercado del sector TIC en el mundo.

GRÁFICA 1: Sector de telecomunicaciones en México



Fuente: ProMéxico, 2014

Los datos oficiales sobre el desarrollo del sector del software llevan a cuestionar la forma en cómo se está dando el crecimiento del sector y de las actividades que se desarrollan dentro del país. El crecimiento del sector de TI no implica un desarrollo en la región o una

transformación del entorno. En un reporte generado por PROSOFT, del ingreso total del sector TIC's el 71% (32,669 millones) fue producto del BPO (Business Process Outsourcing), lo que quiere decir que el restante (29%) es ingreso por el desarrollo de software, medios interactivos y call centers (C230, 2012). De igual forma, implica analizar cómo se están insertando las empresas locales en el mercado internacional del software y la dinámica que trae este sector en la entidad con las empresas locales.

Las tendencias del offshore y el caso de México el nearshore, indican una movilización de la producción de los países desarrollados hacia las economías emergentes con bajos salarios (Ruíz, Clemente y Shrank, 2005). Las nuevas modalidades que se presentan con el outsourcing (BPO y offshore outsourcing) buscan bajar los costos de mano de obra empleada en los servicios de TI. Ante esto, ¿qué es el valor dentro del sector del software? En primera instancia, el valor se encuentra en el diseño de un nuevo software que tenga un impacto fuerte en la sociedad o sector industrial donde se aplique. Otra forma de crear valor es la capacitación del recurso humano; ya que un programador que pueda desarrollar un software en menor tiempo, con menor costo y con buena calidad deja mayor rentabilidad a la empresa. Dentro del sector del software los códigos fuentes del programa y los diseñadores son los que permiten generar valor a la firma. En la distribución del software es indiferente la manufactura porque la reproducción en grandes cantidades es irrelevante, puesto que el costo de replicar un programa es prácticamente nulo, lo importante aquí es el diseño, el desarrollo y, lo más importante, su utilidad (Márquez 2007: 65).

No se puede olvidar que el software es un bien intangible que primero se diseña y posteriormente se programa, el valor agregado se encuentra en el momento de su diseño, es decir, cuando se da la arqueología del software, donde se especifica y se crean los lineamientos para satisfacer la petición del cliente. Dentro de los programadores se dice que el 17% de un software es innovación, el resto (83%) es un procedimiento ya realizado con anterioridad (Olmos, 2014). El proceso de creación del software no sólo es la programación, también existe la venta de licencias, el soporte técnico, la programación, las pruebas al

software (testeo) y el marketing. Podemos enmarcar que la programación y el testeo del software se encuentra catalogado dentro de manufactura compleja debido a que el programador sólo se dedica a seguir las especificaciones diseñadas, también pone en funcionamiento su capacidad intelectual (Olmos, 2014).

El sector del software engloba el conjunto de empresas especializadas en procesos de software —aplicaciones, servicios e ingeniería— que incorporan además otras industrias involucradas en el desarrollo de software aplicado a las necesidades específicas de las industrias (CEPAL 2010). Por lo que la cadena global del sector del software está compuesta por tres categorías: *i*) sistema de software, *ii*) soporte del software y *iii*) aplicaciones de software (Yanjuan y Xiaofei, 2010).

Para lograr esto, la innovación se inicia con la creación de nuevas tecnologías o estandarizaciones que permitan desarrollar software específicos sin tener una dependencia tecnológica. Es decir, que las empresas locales cuenten con lenguajes y software propios que les permite mantener el control del producto y la innovación; de darse esto, el país contaría con un *sistema de software*. A partir de esta consolidación, el siguiente paso sería la comercialización del producto y el prestigio que se obtiene. No obstante lo anterior, las problemáticas dentro del sector del software no es la elaboración del mismo, sino generar un impacto dentro del mercado global del software, el cual es demasiado competitivo. Lo que se busca es la inserción de pequeñas empresas en la cadena de valor de un bien o servicio que les permita adquirir conocimientos para acceder al mercado internacional y, así, obtener ventajas competitivas a largo plazo que no sea la simple mano de obra barata. Es decir, que se dé el escalamiento industrial, entendiéndolo como la adquisición de capacidades tecnológicas y vínculos de mercado que posibilite a las firmas mejorar su competitividad y moverse hacia actividades de mayor valor agregado y complejidad (Kaplinsky y Morris, 2001; Gereffi, 2001).

Dos problemáticas fundamentales se tienen que resolver para la transformación de la sociedad: *i*) el acceso al conocimiento y *ii*) las relaciones entre Universidad, estado y sociedad (Tedesco, 2007). Por lo que una de las exigencias para la creación de conocimiento es la relación de las industrias con diversas instituciones y la sociedad en general. Esta relación permite una reestructuración del mercado de trabajo y la creación de trabajadores con una mayor calificación profesional. La reestructuración de los sectores intensivos en conocimiento, aunado a una mayor tecnificación del trabajo, generaron puestos de trabajo con “*contenido intelectual alto, diferentes a aquellos requerimientos simples de los procesos de ensamble y de poco contenido creativo*” (Carreón y Melgoza, 2011: 12). En las nuevas tendencias ya no es suficiente pensar en un trabajador calificado, se requiere de un sujeto capaz de innovar creando conocimiento en sus actividades laborales y que pueda transmitirlo.

La capacidad de aprender (*learning to learning*) es relevante para la adaptación de trabajadores a las nuevas tecnologías y desarrollo de mejoras dentro del proceso productivo, lo que obliga a cuestionar si en realidad se está reestructurando el mercado de trabajo por medio de la estrecha relación entre instituciones educativas y empresas que crean trabajadores consolidados en las lógicas del conocimiento, forjando el desarrollo económico por la creación de bienes intangibles. Por lo que “*idealmente, la sociedad del conocimiento presupone no sólo una sociedad alfabetizada o alfabetizada en computadora, o incluso una sociedad educada, sino más bien una sociedad altamente educada, que demanda no precisamente trabajadores calificados, sino trabajadores del conocimiento*” (Majumdar 1998 citado en Casas y Dettmer, 2013: 14).

Una problemática adicional para el análisis del sector está dentro de su proceso de trabajo, en el sector del software no existe realmente el *one best way* ya que aún se encuentra en un proceso de maduración y estandarización. Predomina una forma artesanal de creación de software, lo que diversifica los estudios de la cadena global de valor. De igual forma, no podemos olvidar que el sector del software tiene empresas como Microsoft, Apple y Linux que marcan la tendencia en los sistemas de software y controlan la tecnología, arquitectura y

los estándares del software; las firmas mencionadas imponen las reglas del juego en todo el sector del software (Yanjuan y Xiaofei, 2010).

En suma, las tendencias marcadas por la sociedad y economía del conocimiento no se consiguen de forma lineal y unidireccional, lo que dificulta la consolidación del sector del software. Los postulados de la sociedad y economía del conocimiento otorgan líneas de análisis crítico para observar cómo se desarrolla un sector de alta tecnología en un contexto específico como lo es el Estado de Querétaro: Implica estudiar el papel de los actores e instituciones que intervienen en el desarrollo y consolidación del sector del software a partir de los espacios de posibilidad para la acción con que cuentan cada uno de ellos.

5. Metodología

5.1 El concepto de configuración industrial para el análisis del sector del software en Querétaro.

A lo largo de la historia se ha modificado las formas de producción gracias a las innovaciones y descubrimientos de nuevas formas de organización industrial. La creación de un software implica una serie de características humanas, sociales y económicas diferentes; debido a esto, la elección del marco analítico para observar el complejo fenómeno de la configuración industrial del sector del software tiene que partir de los factores involucrados en su construcción. Esto da pauta a analizar elementos en diferentes direcciones, en periodos discontinuos que no pueden ser encuadrados unidireccionalmente y ordenados bajo una sola lógica.

El concepto de *configuración* permite entender la realidad bajo diversos ángulos relacionando acciones que no entran en una lógica unidireccional. No se puede plantear una estructura estática y un sujeto completamente receptivo, el análisis de la realidad no puede centrarse exclusivamente en el discurso, en las instituciones o las acciones de los sujetos bajo lógicas sociales o como simple objetivación de la estructuras. Esta perspectiva amplía el análisis de las formas de acción y de las relaciones sociales, determinar estas configuraciones ayudará a concebir la forma en que las sociedades pueden transformar su entorno a partir de proyecciones y de requerimientos específicos para alcanzar un desarrollo por la vía alta.

En palabras De la Garza “*el problema fundamental es cómo captar la realidad en transformación impulsada por factores estructurales y a la vez subjetivos, tanto en acción como en cuanto a subjetividad*” (citado en Hernández, 2003: pág. 70). Se plantea el paradigma de la configuración como alternativa de un análisis, debido a que “*el configuracionismo parte de una lectura de la realidad como algo que se encuentra en constante transformación y que impide que nos cerremos a las relaciones estructurales de la realidad que presentan cierta regularidad. En términos estrictos este enfoque*

metodológico ingresa niveles de análisis que difícilmente podrían observarse en los proyectos que parten de supuestos a priori rígidos e inamovibles que delimitan la realidad a un hecho acabado” (Salinas 2012: pág. 86).

Bajo el paradigma configuracionista el dato se construye, así como, las ideas, emociones, expectativas y proyecciones a futuro crean tensiones entre lo tangible e intangible. Lo central es descubrir cómo se configura lo social a partir de lo no dado, de buscar relaciones entre supuestos que pueden ser opuestos o ilógicos, continuos o discontinuos, claros u obscuras, laxos y fuertes, entre lo dado y el potencial permitiendo una reflexión abierta de diferentes elementos de una realidad concreta. El concepto de configuración busca la relación entre conceptos con articulaciones claras a obscuras que permiten analizar las potencialidades de especificación de lo ambiguo a través de las prácticas. La relación entre estos elementos subjetivos y estructurales mostrará una articulación compleja de procesos posibilitando una construcción de la realidad concreta en un tiempo y espacio dado, *“de tal manera que los cambios estructurales, entendidos como configuraciones pueden dinámicamente articularse como configuraciones subjetivas en diversos momentos de interacción entre sujetos, conformando un periodo dinámico de configuraciones en rearticulación, que sus espacios de incertidumbre contradicciones polares y fuerzas subjetivas de los actores encuentra una definición del espacio de posibilidades para la acción viable” (De la Garza, 2001: s/n).*

Para esclarecer el proceso de configuración se tiene que partir de las *configuraciones elementales*; entendidas en *“un conjunto de variables libres provenientes de diversos conceptos que se presentan en la realidad empírica en forma descriptiva” (De la Garza, 2001: s/n).* Al ser libres, no interesa si son contradictorias o no tienen una relación muy estrecha ya que posteriormente se pueden encontrar relaciones lógicas o coherentes. Entendiendo las configuraciones no como determinantes, sino como acomodo de condiciones bajo las condiciones del entorno ya sea institucional, social o político.

Parte fundamental del análisis es el sujeto con sus acciones e interacciones (León, 1997). Las interacciones son articulaciones de diversos momentos y es una configuración subjetiva donde podemos observar elementos contradictorios, ilógicos, blandos. Estas relaciones en constante configuración dan mayor posibilidad de acción al sujeto, involucra la configuración de las estructuras y el proceso de configuración subjetiva dentro de las transformaciones estructurales. El concepto de configuración permite “*dar cuenta de una realidad en estructuración entendida como actualización cotidiana de las estructuras, así como de campos con estructuraciones ambiguas o con incertidumbres, así mismo de las rupturas en la continuidad estructural y el advenimiento de otras estructuras*” (De la Garza, 2012: pág. 16).

Parte fundamental es el análisis de los actores sociales en interacciones con estructuras que proyectan y modifican la configuración del sector del software. El análisis de las políticas públicas permite analizar la configuración de espacios bajo condiciones específicas y detalladas que parten de la conceptualización del clúster, sin embargo, éstas se enfrentan a una realidad diferente con las condiciones institucionales y culturales de los territorios que modifican toda proyección. Para lograr captar este dinamismo se utiliza el concepto de configuración industrial como *el proceso para la implementación o adaptación de un sector industrial bajo la interacción discontinua de los elementos involucrados (Tabla 2) que permitan la rearticulación entre lo dado y dándose en los diferentes niveles de análisis que esclarezcan las relaciones claro-oscuras del sector industrial en un territorio bajo condiciones sociales y políticas.*

TABLA 2: Elementos a considerar en la Configuración Industrial del sector del software.

Elementos a considerar	
Configuración Industrial del sector del software	Política pública, territorio, instituciones educativas, clúster, mercado, configuración sociotécnica, tecnología, recursos humanos y actores sociales.

Fuente: Elaboración propia

5.2 Universo de estudio

Se considerará parte del universo de estudio a todas aquellas empresas que *desarrollen software a la medida o en paquete, aplicaciones móviles o plataformas en la nube, así como aquellas empresas que realicen adaptaciones de software para la venta en el mercado nacional y venta licencias de software*. Se entiende por desarrollo de *software a la medida* al proceso de diseño-programación-prueba y venta de software que satisface una necesidad particular. La muestra está conformada por empresas que diseñan nuevos software o aplicaciones móviles, y aquellas que venden licencias de software o brindan soporte técnico.

El total de universo de estudio consistió en 64 empresas de software; de las cuales se encuestó un 81.25% de la muestra (52 empresas). Además se obtuvo permiso para entrevistar en 23 empresas afiliadas al clúster InteQsoft y 29 empresas que no están afiliadas; se tuvo 12 negativas por cuestiones de seguridad de datos e información que manejan y por cuestiones de tiempo. Se descartaron 8 empresas ya que son data centers o consultoras de TI que no desarrollan software; una empresa que sólo cuenta con oficinas corporativas en la entidad, otra empresa que tiene un grupo de trabajadores en la entidad pero todas sus operaciones están en la ciudad de México; y dos freelance que no entran en la muestra debido a que tienen una dinámica completamente diferente en la organización del software como un sector industrial.

El levantamiento de la información se realizó de enero a junio del 2014 en la ciudad de Querétaro y el municipio de Corregidora. Se levantó la encuesta vía presencial a jefes de recursos humanos, dueños de empresas, líderes de proyectos y programadores. Se consideró como informantes calificados a aquellos que conocieran las condiciones de la empresa y tuvieran relación tanto al interior como al exterior de la empresa. En ciertos casos se tuvo que recurrir a dos informantes para poder completar la encuesta. Las empresas trasnacionales ubicadas en Querétaro que no fueron posibles de entrevistar se tomaron como referencia comunicados y documentos propios recuperados de sus páginas de internet, así como notas periodísticas para su estudio. Las entrevistas que se realizaron en México fueron de febrero

a Septiembre del 2014 por la dificultad de encontrar a los informantes adecuados. Las entrevistas y encuestas realizadas en Uruguay fueron levantadas en los meses de Septiembre y Octubre de 2014. En ambos casos (México y Uruguay) fueron vía presencial y se creó un registro de las entrevistas.

La información recuperada de las encuestas se analizó en SPSS y se realizó estadística descriptiva; sólo en la Matriz del clúster InteQsoft se analizó en escala Likert para medir el nivel de satisfacción de los afiliados al clúster. La información recuperada de las entrevistas se analizó y se recuperaron extractos de la entrevista para ejemplificar los datos obtenidos de las encuestas y de las situaciones que se presentaron en el análisis de los datos y durante el levantamiento. Al ser considerados actores sociales, a las personas entrevistadas se les interrogó sobre las proyecciones del sector.

Notas Metodológicas: Las empresas seleccionadas para la presente investigación realizan diversas actividades, por tal razón los informantes podían seleccionar más de una opción en diversas preguntas, el planteamiento de la encuesta permitía la multirespuesta. Ante estas situaciones las gráficas: 3, 7, 8, 9, 11, 12, 16, 17, 18, 19 y 27 sobrepasan el 100% debido a que se presenta una acumulación en los datos; los datos presentados en estas gráficas es de manera individual por cada respuesta.

5.3 Instrumentos de recolección de Información

La propuesta metodológica contemplada para el levantamiento de la información es mixta. Debido a que no se cuenta actualmente con datos actualizados del sector en Querétaro, la encuesta es la mejor técnica para recabar información de un universo amplio y para conocer las características generales del sector. Por otro lado, no se puede realizar una investigación únicamente con una encuesta descriptiva, se requiere de datos adicionales y de revisar las acciones que realizan los sujetos, que son actores sociales, que influyen en la configuración del sector. Por tal razón se realizan entrevistas semiestructuradas a personas claves en Querétaro; son considerados personas claves los directores de las facultades de

Universidades que cuentan con la información sobre la modificación de planes de estudios y la vinculación con el sector del software en la entidad. Se consideró al presidente y director del clúster InteQsoft debido a que es la instancia que organiza y dirige las actividades en pro del sector del software en Querétaro. Por último, se entrevistó al Secretario de Desarrollo Sustentable (SEDESU), que es el encargado de promover el estado para las empresas del sector TIC's y la creación de las políticas públicas dentro de la entidad. Estas personas claves son consideradas debido a que son participantes activos en la configuración del sector en la entidad.

Estas dos técnicas son las más apropiadas en la recolección de la información necesaria para cumplir con el objetivo de determinar las características y analizar la configuración del sector. Los datos brindados por las encuestas dan las características de las empresas ubicadas en Querétaro, su relación con las Universidades y el clúster InteQsoft. Las entrevistas semiestructuradas dan un panorama más específico, lo que facilitara la posibilidad de cruzar información y tener un análisis más detallado de lo que se ha hecho para la configuración del sector del software. La estructura del sector y la acción de los sujetos permitirá estudiar si en el estado de Querétaro se cuenta con un sector fortalecido, con coordinación, transferencia de conocimiento e Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i).

5.3.1 Encuesta.

El objetivo de la encuesta es estudiar la conformación y las actividades que tiene actualmente el sector del software en Querétaro, además de sus características generales, las razones por la cuales se han instalado las empresas en el estado de Querétaro, las condiciones que actualmente observan en la entidad, la relación con el clúster InteQsoft y las Universidades.

Para lograr estos objetivos se consideran nueve módulos que a continuación se explican:

Módulo	Objetivo
1. Datos Generales	Revelar la conformación del sector del software, es un módulo descriptivo para conocer cuáles son las características generales de su estructura industrial y de funcionamiento.
2. Perfil del personal ocupado y capacitaciones	Conocer las características del personal ocupado en el sector del software, las problemáticas para la contratación del personal, el nivel requerido para trabajar dentro del sector del software, si la mano de obra en la entidad está calificada y conocer quién capacita al sector en los últimos años.
3. Certificaciones	Conocer si el sector del software en el estado cuenta con certificaciones y medir el impacto de las mismas para el desarrollo del sector.
4. Vinculación con otras empresas de software y el clúster InteQsoft	Determinar si el clúster InteQsoft se ha consolidado como eje regulador del sector y si cuenta con una organización que permita la articulación de instituciones.
5. Innovación en el sector del software	Parte central de la investigación es analizar si el sector del software está generando innovaciones, por lo que este módulo busca conocer si en la entidad se está generando innovación dentro de las empresas y quienes son las instituciones que generan innovación.
6. Apoyos institucionales	Conocer los apoyos otorgados al sector por parte del gobierno en sus tres poderes o alguna institución privada para la consolidación del sector y medir el impacto de estos apoyos dentro de las empresas del sector.
7. Relación con Instituciones Universitarias	Conocer si el sector del software se ha acercado con las Universidades para realizar proyectos o crear una relación estrecha que le permita cubrir las calificaciones requeridas y desarrollar innovación de software. Esto permitirá determinar si existe una relación entre las Universidades y el sector del software en Querétaro.
8. Percepción sobre el sector del software en Querétaro	Conocer la percepción de los actores involucrados en las empresas acerca de las características, oportunidades y dificultades del sector del software en Querétaro.

9. <i>Transferencia de conocimiento y cadena de valor</i>	Determinar si existe transferencia de conocimiento entre las empresas extranjeras instaladas en el estado y el impacto que generan en el desarrollo del sector de software en Querétaro.
--	--

5.3.2 Entrevistas semiestructuradas.

La parte cualitativa de la investigación es la realización de entrevistas a actores sociales claves para la configuración del sector del software. La entrevista es una herramienta que permite realizar una plática con una finalidad respaldada por un objetivo; es una conversación provocada por el entrevistador que se realiza a sujetos seleccionados, donde se parte de una serie de preguntas basadas en un guion que busca determinar la relación de las Universidades con el sector de software, la vinculación del sector del software con el clúster InteQsoft y el apoyo de gobierno estatal hacía el sector del software. La entrevista permite construir una imagen a partir de los sujetos, los datos surgen a partir de sus ideas, que se enmarcan en las categorías establecidas por el entrevistador. Para esta tesis se retoma la entrevista semiestructurada debido a que se requiere información de sujetos que se encuentran inmersos en la configuración del software. Está técnica permite indagar y obtener datos de informantes claves, permite analizar desde los actores las proyecciones, tendencias y actividades que configuran el sector.

5.3.2.1 Entrevista semiestructurada en el clúster InteQsoft.

El clúster InteQsoft se encuentra ubicado en el Parque Tecnológico, ubicado en el complejo del Tecnológico de Monterrey campus Querétaro (ITESM). La importancia del clúster radica en qué se ha convertido en un actor que modifica e influye en el sector del software en la entidad. Concentra industrias del sector y lo vincula con proyectos y programas federales; el objetivo de la entrevista es conocer a profundidad las acciones llevadas por esta institución en beneficio del sector del software en Querétaro y su impacto en la entidad.

La guía de entrevista se estructura en 5 bloques.

Módulo	Objetivo
<i>1. Creación del clúster de software</i>	Conocer el proyecto inicial del clúster en la entidad, los motivos por el cuál surge el clúster en la entidad. Determinar la forma en que se consolida en el estado.
<i>2. Actividades y estructura actual del clúster en la actualidad</i>	Conocer las diferentes actividades y tareas que tiene el clúster, los apoyos con los que cuenta, las actividades realizadas en beneficio del sector y la relación entre el clúster con el mercado y cómo se configura a partir del cliente.
<i>3. Transferencia de conocimiento y generación de valor agregado</i>	Conocer si el sector en Querétaro ha desarrollado software que tenga impacto internacional. Determinar si el clúster promueve generar valor agregado.
<i>4. La relación del clúster con el entorno</i>	Conocer si en la actualidad el clúster cuenta con proyectos con instituciones educativas y su relación con instituciones internacionales. El impacto que tiene en el clúster Conocer las políticas públicas del estado en favor del software. Determinar si el clúster cuenta con convenios o apoyo del gobierno estatal o municipal y determinar la relación del clúster con las empresas locales.
<i>5. La percepción y problemáticas del sector conforme el Director del clúster</i>	Conocer la percepción del Coordinador del clúster sobre el crecimiento del sector en la entidad.

5.3.2.2 Entrevista semiestructurada a los Directores de las carreras de ingeniería del Software.

En el estado sólo dos Universidades ofrecen la carrera de Ingeniería en Software, la Universidad Autónoma de Querétaro y la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui (UPSRJ). Por otro lado, la Universidad Tecnológica del estado de Querétaro (UTEQ), ofrece el grado de Técnicos superiores universitarios en Tecnologías de la Información área redes y telecomunicaciones o área en sistemas informáticos, sus egresados logran insertarse en el mercado de trabajo del sector de software en la entidad y actualmente se oferta la Ingeniería en desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, por lo que se convierte en otra

Universidad a considerar dentro del estado, a pesar de no contar con la carrera de Ingeniería en Software.

El objetivo de las entrevistas es conocer a profundidad la relación de las Universidades en el desarrollo del sector de software en la entidad y las problemáticas que se encuentra en la capacitación de nuevos programadores. La entrevista se estructura en cuatro módulos.

Módulo	Objetivo
1. <i>La carrera de Ingeniería del software</i>	Conocer si el plan de estudios se ha modificado por la presencia del sector del software en la entidad, cuál es el proyecto actual que tiene la facultad con la carrera de Ingeniería del software, para determinar si existen problemáticas con el plan curricular detectadas por la institución.
2. <i>La relación con el entorno</i>	Conocer si en la actualidad existe un proyecto en conjunto entre la facultad y el gobierno en favor del sector del software, la vinculación que tiene la facultad con las empresas y si la Facultad ofrece apoyo al sector del software en Querétaro. Detectar si la facultad tiene colaboración con instituciones en el desarrollo de software y si existe un vínculo entre el sector y la facultad para cubrir las necesidades del sector en la entidad.
3. <i>Percepción sobre el sector del software y la relación de la Universidad</i>	Conocer la percepción del Director de la Facultad acerca de las capacidades de los egresados de la carrera y las debilidades que detectan en la inserción del egresado al mercado laboral.
4. <i>Desarrollo de software</i>	Determinar si la Facultad desarrolla software o ha emprendido proyectos para crear software.

5.3.2.3 Entrevista semiestructurada en la Asociación Mexicana de Software Embebido (AMESE)

La *Asociación Mexicana de Software Embebido* (AMESE) es de reciente creación y en el 2013 lograron formalizar el proyecto. Parte de la iniciativa de profesores de la Facultad de Ingeniería de la UAQ y de empresas afiliadas. A pesar de su corto tiempo, está creando

vinculación entre la Universidad y el sector por lo que se convierte en un actor social a analizar en sus orígenes y proyecciones a futuro. El objetivo de esta entrevista es conocer a detalle los objetivos del programa, el impacto que tienen en el desarrollo y configuración del sector del software en la entidad.

Se divide la entrevista en cuatro módulos:

Módulo	Objetivo
1. Origen del proyecto	Los objetivos planteados al inicio del proyecto, la historia del proyecto y quienes apoyan a la AMESE. Determinar la estructura de la AMESE.
2. Actividades del AMESE	Determinar si la AMESE desarrolla software en la entidad. Conocer que entiende por <i>valor agregado</i> en el sector del software. Determinar si la AMESE desarrolla actividades para crear valor agregado. Determinar si la AMESE desarrolla software en la Universidad. Conocer las actividades que realizan.
3. Relación del AMESE con el entorno	Analizar las relaciones del AMESE con instituciones orientadas al sector. Determinar si la AMESE tiene algún vínculo con empresas del sector en la entidad. Determinar si la AMESE tiene relación con el clúster InteQsoft.
4. Percepción y proyección a futuro	Conocer la percepción del coordinador del AMESE acerca de las problemáticas del sector en la entidad, el papel de las Universidades y la proyección del sector del software en la entidad.

5.3.2.4 Entrevista semiestructurada al coordinador del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)

El CIDESI es un centro de investigación y desarrollo para la industria, uno de sus proyectos es la creación de software y desarrollo de software para el análisis local y remoto de diagnósticos médicos, o para la programación de controladores industriales; sistemas de posicionamiento lineal, robots, visión, movimiento, gantry, entre otros. Está asociado al clúster InteQsoft, por lo que se convierte en actor de la configuración del software en Querétaro. El objetivo es conocer la relación del CIDESI con el clúster InteQsoft y el desarrollo del sector del software en la entidad.

Módulo	Objetivo
1. <i>Relación con el clúster InteQsoft</i>	Conocer las actividades desarrolladas en conjunto por las dos instituciones. Determinar si permanece la relación con el clúster InteQsoft.
2. <i>Recursos de los proyectos</i>	Determinar de dónde surgen los apoyos para la creación de software
3. <i>Desarrollo de software</i>	Conocer quién desarrolla software en la entidad. Conocer quién impulsa el mercado interno de software Conocer la idea de <i>valor agregado</i> que tiene el CIDESI Conocer si el CIDESI cuenta con equipo necesario para desarrollar software en la entidad. Detectar si el CIDESI ha desarrollado software dentro de sus instalaciones

5.3.2.5 Entrevista semiestructurada al Presidente del clúster InteQsoft y presidente del Consejo Nacional de Clúster de Software (CNCS)

El CNCS es un organismo que coordina los clústeres de software a nivel Nacional, el presidente actual del CNCS es el presidente del clúster InteQsoft que se encuentra ubicado en el Parque Tecnológico del ITESM. Cobra importancia conocer los objetivos del CNCS y la vinculación que se da con el clúster InteQsoft. El objetivo de la entrevista es conocer las acciones que se llevan a cabo para el sector y la relación del CNCS con la entidad, así como recabar su percepción acerca de las problemáticas del sector, las proyecciones a futuro en la entidad y de las políticas públicas que se están llevando a favor del sector.

La entrevista se divide en cinco módulos.

Módulo	Objetivo
1. <i>Desarrollo del Clúster InteQsoft en el estado</i>	Conocer el proyecto inicial del clúster en la entidad, los motivos por el cuál surge el clúster en la entidad, determinar la forma en que se consolida en el estado.
2. <i>Contexto local</i>	Conocer cuál es la situación actual del sector en la entidad y las ventajas que ofrece el estado.

3. Consejo Nacional de clúster de software	Analizar la relación del CNCS con el clúster InteQsoft y las actividades que lleva a cabo para el sector en la entidad.
4. Proyección a futuro	Analizar las tendencias del sector dentro de la entidad.
5. Opiniones	Dar un espacio para que el informante brinde información que considere pertinente.

5.3.2.6 Entrevista semiestructurada al Secretario de la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU)

La SEDESU es la Secretaría encargada de promover y fortalecer los sectores industriales a través de un economía equitativa, sustentable, competitiva y basada en la innovación (SEDESU, 2014). El objetivo de la entrevista es conocer a profundidad las acciones llevadas por esta institución en beneficio del sector del software en Querétaro y el impacto que tiene en la entidad.

Se ha dividido la entrevista en 5 módulos.

Módulo	Objetivo
1. Desarrollo del clúster InteQsoft en el estado	Conocer el proyecto inicial del clúster InteQsoft en la entidad, los motivos por el cuál surge el clúster InteQsoft en la entidad.
2. Contexto local	Conocer cuál es la situación actual del sector en la entidad y las ventajas que ofrece el estado.
3. Políticas públicas en apoyo al sector	Determinar cuáles son las políticas y determinar la orientación de las mismas.
4. Proyección a futuro	Analizar las tendencias del sector dentro de la entidad.
5. Opiniones	Dar un espacio para que el informante brinde información que considere pertinente.

6. El sector del software en Querétaro

6.1 Historia

Una de las características en años recientes en Querétaro ha sido el desarrollo de concentraciones o aglomerados de empresas de alta tecnología y competitividad internacional, como lo es la industria del software y la industria aeronáutica (Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación Querétaro 2010-2015). El sector del software en la entidad tiene poca historia, no cuenta con más de 20 años, sólo 9.6% de las empresas tienen más de 19 años en la entidad. En 2006 con la creación del clúster InteQsoft, se marca un cambio en la configuración del sector, ésta es la primera institución que concentra las empresas de la TIC's en la entidad dando los primeros pasos para vincular el sector con el gobierno y las Universidades.

En los años noventa se da el inicio del sector del software en la entidad con el surgimiento de empresas locales, en cuanto a las grandes empresas, en 1990 se muda el Centro de Investigación y Desarrollo Carso (CIDEDEC) que desarrolla software embebido para las nuevas tecnologías diseñadas para el sector de Telecomunicaciones. Es hasta el 2003 que se considera un Sector Industrial Emergente (SIE), siendo este el inicio de sectores estratégicos, en especial de aquellos de alto valor agregado como el aeronáutico, el de tecnologías de información, ciencias de la vida, biotecnología y nanotecnología. En 2006 se concretan estas políticas a través de la creación del clúster InteQsoft que tiene como principal objetivo *unir fuerzas, reconocer nuestras capacidades, fortalecer las debilidades y buscar los apoyos... para juntos irnos a buscar uno o más grandes mercados* (Buitrón, 2014).

Con la llegada del Grupo Financiero Santander en 2009, atrajo empresas como Pruduban, Indra e Isban que se encuentra albergadas en el Corporativo Santander. De igual forma atrajo empresas nacionales al estado para continuar brindando servicios a Santander generando un crecimiento de empresas especializadas en desarrollo de software en la entidad. En 2009 TATA Consultancy se instala en Querétaro con una planta de 500 trabajadores siendo una de

las empresas más grandes, en 2013 comunicó que expandirá sus operaciones en el estado durante los años 2014-2015, por lo que el sector requerirá de mano de obra calificada en los próximos años.

Otro impulsor del sector fue la creación del *Centro de Ingeniería Avanzada General Electric (GE)* en 1999, las actividades que desarrolla son: software embebido, centro de investigación y desarrollo motores de avión. Para 2013, GE contaba con cuatro áreas que son: aviation engines, aviation systems, energía y la más reciente oil y gas. Las dos primeras representan los sectores líderes de esta compañía, en 2014 inauguró la segunda fase del Campus de Ingeniería GE en Querétaro con una inversión de 20 millones de dólares para la construcción de los edificios y 7 millones de dólares más para su equipamiento, “*con esto se espera que los trabajos de innovación y desarrollo tecnológico en las tres áreas de negocios de GEIQ, aviación (desarrollo de turbinas de aviación, aviónica-software para sistemas de aviación-) power and water (energía) y petróleo y gas, aumenten con la demanda de 400 ingenieros más para un total de 2 mil 200 en este 2014*” (González, 2014).

La creación del Parque Tecnológico en 2010 dentro de las instalaciones del Tecnológico de Monterrey campus Querétaro (ITESM) apoyado por el gobierno federal y estatal, brindó un espacio para la recepción de empresas del sector. Actualmente cuenta con 50 firmas y una incubadora de negocios, es el lugar con mayor concentración de empresas de TIC's en Querétaro y dónde se alberga el clúster InteQsoft. En el año 2011 *Empresalia* abrió sus puertas y recibe empresas de diversos sectores, entre ellos empresas del sector TIC's.

En la actualidad, el clúster InteQsoft apuesta por la creación del Vórtice ITech Park que es parte del proyecto de IQ Smart City denominada *Ciudad Maderas*, considerada como un proyecto estratégico en el estado, iniciando su construcción en febrero del 2014. El Parque pretende al menos en su primera etapa albergar 40 empresas tecnológicas y proporcionar espacios para 20 Startups y embajadas tecnológicas. En el 2012 se realizó una investigación que tuvo como objetivo principal generar información y conocimiento de utilidad para definir

la vocación de la IQ Smart City, Ciudad Maderas, Querétaro (Matus y Ramírez, 2012). Lo que buscan las políticas públicas en los últimos dos años es convertir a Querétaro en el *Syllicon Valley de México*, prestando servicios conjuntos gracias a la articulación efectiva de las empresas que forman parte del clúster y la sociedad que residirá en Ciudad Maderas.

El estado de Querétaro cuenta con un desarrollo económico que permite la instalación de empresas trasnacionales tecnificadas que requieren de proveeduría de tecnologías de la información. Estas empresas llegan solicitando mayor tecnología y desarrollo lo que obliga a las empresas a certificarse y consolidarse para brindar los servicios que requieren (Buitrón, 2014). En los últimos años se han generado proyectos y plataformas en la industria queretana, en 2013 se llevó a cabo el pre-lanzamiento de la Plataforma *Ubiqo* en las instalaciones del Parque Tecnológico del ITESM Campus Querétaro (Boletín Electrónico ITESM, 2013) y se han recibido proyectos como *Bus Challenge 2013*. Los próximos años serán decisivos para la consolidación del sector, ya que la apuesta a una ciudad inteligente implica una reestructuración social, política y una especialización del sector de software para satisfacer las necesidades de una ciudad inteligente.

La tendencia del sector de software es el desarrollo de software a la medida en sectores como: *i) automotriz, ii) aeronáutico iii) financiero y iv) smart house*. Sin embargo, la tendencia de los servicios en la nube (cloud computing), la facturación electrónica, y la creación de aplicaciones móviles están impulsando al sector a cubrir los servicios en voga más que a la especialización y desarrollo de software complejos de alta tecnología. Las nuevas formas de comercializar como los startup y el social business (redes sociales) modificarán la configuración del sector en los próximos años, creando una nueva forma de desarrollo y comercialización de bienes intangibles. La tendencia de que *una buena idea puede ser un buen negocio* ha marcado en los último años al sector del software y se apuesta a su desarrollo debido a que es se ha vuelto una manera rentable de comercializar software. Casos como Whatsapp, Facebook, Instagram son software desarrollados por pequeñas empresas o personas que se han valorado por millones de dólares.

6.2 Políticas públicas en favor del sector del software.

El sector de software a nivel nacional empezó a gestionarse de forma intensiva en los años 2002-2003, en el periodo de Vicente Fox como presidente de México, en ese periodo se crea la AMITI y CANIETI como primeras instituciones gubernamentales en pro del desarrollo del sector de software. Desde 2004 PROSOFT es el departamento de la Secretaría de Economía destinada a brindar recursos para el sector de Tecnologías de la Información y del sector del software. Su misión es apoyar al sector para *“transitar hacia una economía de servicios con alto valor agregado y con una dinámica orientada a la innovación, requiere de una industria de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) competitiva y estrechamente integrada con los demás sectores económicos del país”* (PROSOFT, 2014).

A nivel federal las telecomunicaciones son un sector visualizado como palanca de desarrollo que permite mejorar la productividad de las empresas. Dentro del Plan Nacional de Desarrollo existe un apartado denominado *Mexican Technology Platform* con el objetivo de *“poner en contacto las empresas mexicanas con las miembros de la Plataforma Tecnológica Europea (ETPs) y con todas aquellas empresas que deseen encontrar un socio mexicano, creando un flujo bidireccional de ideas de Europa y de México, con el fin de desarrollar proyectos de innovación para otros programas de financiación del 7PM u otros programas de financiamiento”* (Mexican Technology Platform, 2014). El programa brinda apoyos económicos para *i) Capacitación y Certificación, ii) Habilitación y Equipamiento Tecnológico, iii) Normas y Modelos, iv) Adopción y Producción de TI, v) Innovación, vi) Comercialización, vi) Estudios para Desarrollar Capacidades de Negocio, vii) Servicios Profesionales Diversos, viii) Eventos, ix) Creación y Fortalecimiento de Fondos y x) Aceleración de la Política Pública.*

En 2014, la convocatoria de PROSOFT contó con un monto de 722 millones de pesos que se entregaron en cuatro cortes intermedios: 28 de febrero, 4 de abril, 2 de mayo y 6 de junio del presente año. Para llegar a un total de 16,266 millones de pesos otorgados por PROSOFT1.0 Y PROSOFT 2.0. Actualmente se está modificando las estrategias para transitar a PROSOFT

3.0, buscando la evolución de la política pública para TI. Basada en la proyección de la política para el 2018 por medio de la Estrategia Digital Nacional conocida como *México Digital* que busca: *i)* la conectividad, *ii)* la inclusión de habilidades digitales, *iii)* interoperatividad, *iv)* datos abiertos y *v)* Marco Jurídico. Alineando las estrategias del PROSOFT para tener una economía digital, la transformación del estado, el uso de las TIC's para garantizar a la ciudadanía la seguridad y la salud; y el uso de las mismas para mejorar la educación e insertarse con éxito en la sociedad de la información y el conocimiento (Estrategia Digital Nacional, 2013).

Aunque el uso intensivo de las TIC's en la sociedad mexicana es limitado, con la reforma en Telecomunicaciones planteada en 2013 y aprobada en lo particular en 2014, se busca que México aumente los usuarios de banda ancha móvil (BAM), debido que actualmente se encuentra en el último lugar de los países de la OCDE con 20 usuarios por cada 100 habitantes. Por otro lado, el uso de banda ancha fija en México es de 11.4 de usuarios por cada 100 habitantes, superando sólo a Turquía. Ante esto, México está lejos de cubrir la conectividad en la sociedad y transitar a un e-government que permita el acceso y la difusión de datos entre la sociedad.

Por otra parte, para el desarrollo del sector del software se cuenta con el apoyo del Consejo Nacional de Clústers de Software (CNCS), la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI), MéxicoFirst, México IT, Fundación México-Estados Unidos para la Ciencias (FUMEC), Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de la Información (AMITI), Pro CEI parte de la relación entre México, el Banco Mundial y la Unión Europea y la Mexican Technology Platform que vincula las empresas mexicanas con la Unión Europea. A raíz de estas iniciativas el sector de las TIC's en México se está convirtiendo en uno de los sectores más apoyados por parte de la Unión Europea y programas federales. Estos programas federales tienen como objetivo la innovación y la consolidación del sector bajo el desarrollo de capital humano y creación

de redes de cooperación, integración, maduración para el crecimiento de las empresas de software en el país.

A nivel Nacional el Consejo Nacional de Clústers de Software (CNCS) es el encargado de promover, unificar, desarrollar y bajar recursos federales a los diferentes clústers del país, tiene tres proyectos en 2014:

- i) Sectorización inteligente y dirigida de las empresas para generar la capacidad de las empresas para certificarse y especializarse en un sector específico.
- ii) La creación de una comunidad de integración de clústers nacionales: es una plataforma nacional que se está desarrollando con análisis sistemático e inteligencia de negocios que permita mantener interconectado a todos los clústers y empresas asociadas. Surge por la relación entre Estados Unidos y México, y servirá para mapear el sector y relacionarlo con empresas Norteamericanas.
- iii) Impartición de Talleres: Lo dedican a promover el uso de las TIC's en las empresas con el taller *Cómo las TIC's te hacen mejor* para cambiar la mentalidad acerca del uso de las tecnologías en las empresas.

Por otro lado, *la Fundación Mexicana para la Innovación y Tránsito de Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa* (FUNTEC A.C) con sede en la ciudad de México, está vinculada al estado de Querétaro por medio del clúster InteQsoft que promueve los programas de apoyo a la competitividad de sectores y cadenas productivas y el Programa de Integración Productiva. El Instituto Nacional del emprendedor (INADEM) ha propuesto el sector de las Tecnologías de la Información como un sector primordial a desarrollar en los próximos años en la entidad, lo que deriva en apoyo a micronegocios. Otra asociación internacional que ofrece apoyo al sector de las Telecomunicaciones es *The World Information Technology and Services Alliance* (WITSA), que actualmente es presidida por el presidente de CANIETI. Esta asociación tiene como objetivos en su periodo 2012-2014 impulsar el sector a través de WITSA Platform, agilizar el comercio a nivel internacional y el desarrollo de eventos internacionales (World Congress on Information Technology -

WCIT y Global Public Policy Summit - GPPS). A lo anterior se le suma el trabajo de ProMéxico, organismo federal que promueve la industria a nivel internacional y atrae inversión extranjera al país. Esta dependencia no se orienta exclusivamente al sector de las TIC's, pero ha brindado apoyo en conjunto para la comercialización de productos. Por otra parte, CANIETI, MéxicoFIRST y AMITI son instituciones que reciben la mayor cantidad de recursos y apoyan al sector con financiamiento del PROSOFT. Un ejemplo de ello fue en 2012 cuando PROSOFT otorgó 260 apoyos, de los cuales CANIETI recibió 89 apoyos de 104 proyectos solicitados. En concreto, CANIETI recibió el 34% del recurso federal.

La problemática actual del sector del software, es que sigue englobado como sector de las TIC's. No ha existido un programa estatal definido para el sector del software que atienda sus necesidades y crear un plan de trabajo especializado y coordinado para consolidar el sector en la entidad. El caso del estado de Jalisco con su plan estatal de desarrollo del sector del software (PROSOFTJAL), impulsado por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL) y la Cámara Nacional de la Industria Electrónica y Tecnologías de la Información (CANIETI) de la región Occidente es un ejemplo de un ejercicio para atraer inversión a las regiones y promover la industria a partir de líneas concretas de desarrollo con el apoyo del gobierno federal y estatal (Casalet et. Al, 2008 y Oliver 2009).

6.2.1 El Sector de software: El caso de Querétaro

Dentro de la entidad el sector del software es desconocido por parte de las instituciones estatales y municipales, han derogado gran responsabilidad al clúster InteQsoft. Este clúster es una asociación civil que opera con recursos propios y no cuenta con la capacidad ni la obligación de generar registros o base de datos del sector. Existe un vacío de información del sector a nivel estatal ya que no todas las empresas pertenecen al clúster. Pese a esto el estado de Querétaro se planteó para el 2014 nueve líneas de acción: *i)* incentivos a los programas de capacitación y consultoría, *ii)* impulso a los procesos de certificación de las empresas, *iii)* consolidación de la proveeduría local para fortalecer las exportaciones, *iv)* Fomento a las cadenas productivas de las PYMES para su incorporación a mercados nacionales e

internacionales, *v*) impulso a la capacitación y al uso de tecnologías, *vi*) uso y transferencia de tecnologías de información y comunicaciones, *vii*) promoción de la transferencia de conocimiento e integración entre empresas, asociaciones e instituciones educativas, *viii*) incentivos para el desarrollo e implantación de nuevas tecnologías para el mejoramiento de la productividad y *ix*) Desarrollo de sectores estratégicos, en especial de aquellos de alto valor agregado como el aeronáutico, el de tecnologías de información, ciencias de la vida, biotecnología y nanotecnología (SEDESU, 2014). En el periodo de 2010-2013 se analizó el impacto de PROSOFT en la entidad por lo que se puede ver que el estado se convirtió en ese periodo en un intermediario entre los apoyos federales y las empresas (*tabla 3*). El clúster InteQsoft se consolidó como mejor intermediario en ese lapso.

TABLA 3. Indicadores de Impacto PROSOFT en Querétaro

Proyectos	Empresas Apoyadas	Empleos Potenciales	Empleos Mejorados
16	69	614	588

Fuente: SEDESU (2014)

Dentro del plan de desarrollo estatal 2010-2015 se contempla el “*Desarrollo de sectores estratégicos, en especial de aquellos de alto valor agregado como el aeronáutico, el de tecnologías de la información, ciencias de la vida, biotecnología y nanotecnología*” (Plan de desarrollo estatal, 2010-2015:40), bajo el impulso de la innovación y desarrollo tecnológico en las empresas para elevar la competitividad. ¿Con qué cuenta en específico el estado de Querétaro para fortalecer el sector del software? La entidad no tiene una política pública propia para el desarrollo del sector del software, tanto para las empresas como para las Universidades, se está colocando como un intermediario entre el apoyo federal PROSOFT y las empresas locales, todo esto con apoyo del clúster InteQsoft.

Actualmente las dificultades que se encuentran es la falta de compromiso por el estado y que “*los funcionarios perciban el beneficio real de las tecnologías*” (Buitrón, 2014). Lo que se busca es que “*realmente se sume el gobierno, entienda esto, apoye como debe ser y sirva*

como apalancamiento y atracción de inversión” (Buitrón, 2014). Con los diversos apoyos con los que cuenta el sector a nivel federal e internacional, vinculados a través del clúster InteQsoft, las empresas han recibido apoyo a través del PROSOFT (Tabla 4) y en 2013 diez empresas fueron apoyadas por FUMEC para comercializar sus productos en el mercado de Estados Unidos de Norteamérica; actualmente el clúster InteQsoft cuenta con apoyo europeo por parte del programa PRO-CEI. Ante esto, “lo que se busca es cambiar con o sin el gobierno, el propio mercado está demandando, tenemos apoyo federal el cuál no nos limita, se han hecho proyectos fuertes sin el gobierno estatal” (Buitrón, 2014). Una muestra de ello es la creación de Ciudad Maderas que en su primera etapa se invertirán “42 millones de pesos, de los cuales 5 millones son aportación del gobierno estatal y el resto son recursos federales, además de que también se fondeará con recursos propios del clúster por venta de servicios de los integrantes del organismo” (Flores, 2014).

TABLA 4. Apoyos otorgados por PROSOFT a empresas resididas en Querétaro

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
No. de Apoyos	0	5	13	7	9	9	12	0	4 ¹	0 ²

Fuente: Elaboración propia con datos del PROSOFT y SEDESU

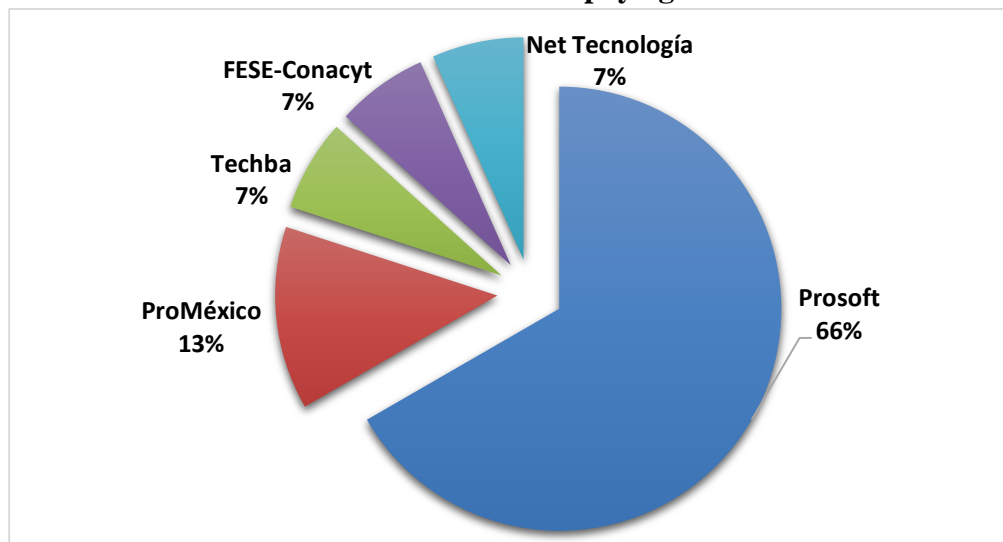
De la muestra el 26% ha recibido algún apoyo gubernamental antes del 2013, el 14% de estas empresas ha recibido por dos años apoyo gubernamental. El que más recursos aporta es el Programa Federal PROSOFT con el 65%, y le sigue ProMéxico; es decir, los recursos provienen del gobierno federal, faltando la colaboración y apoyo del gobierno estatal para conseguir más recursos para las empresas en Querétaro. En los últimos tres años sólo 4 apoyos se han consolidado. Dentro del funcionamiento del programa PROSOFT, éste solicita a los gobiernos estatales dar una parte del apoyo total que se solicita y la empresa da un pequeño porcentaje del monto solicitado. Se tiene que analizar las razones del rechazo de 25

¹ Ese año se presentaron doce proyectos.

² Cabe mencionar que en el 2013 se presentaron trece proyectos.

proyectos en los últimos dos años, a pesar de que la entidad está evaluada en el grupo B por PROSOFT para el desarrollo del sector y erogación de recursos. Ante esto se cuestiona la falta de una política específica para el sector del software que complemente estas visiones hacía el estado.

GRÁFICA 2: Procedencia del apoyo gubernamental



Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

La muestra tomada para el presente estudio discrepa con los datos oficiales (*ver tabla 4 y 5*), sin embargo existen diversos motivos por los cuáles no concuerdan. PROSOFT apoya a instituciones educativas, a organismos promotores del sector y varias empresas, algunas de las cuáles ya no se encuentran en la entidad, por lo que no están dentro de la muestra y se consideraron otras instituciones que brindan apoyo para el sector de Telecomunicaciones.

TABLA 5: Apoyos gubernamentales otorgados

Año	2005	2008	2010	2011	2012	2013
No. De Apoyos	1	1	4	5	2	5

Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

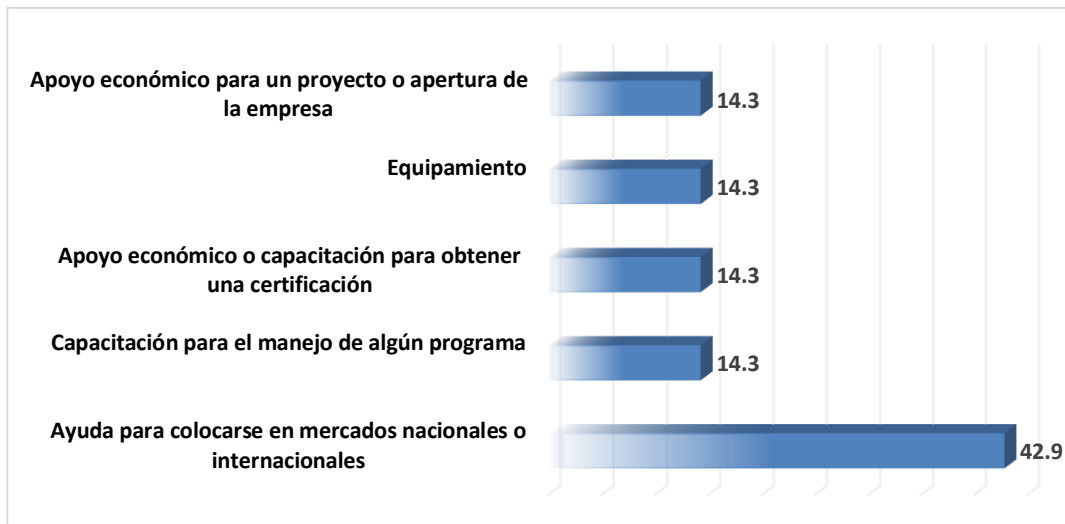
GRÁFICA 3: ¿En qué consistió el apoyo gubernamental?



Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

Por otro lado, el 14.4% de las empresas encuestadas ha recibido apoyo por parte de alguna institución privada, estas empresas nunca han contado con apoyo gubernamental y han recibido el apoyo por parte de CANACINTRA, otras empresas y el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM); los apoyos se han enfocado en la certificación y capacitación. Como se observa en la *gráfica 3*, el apoyo que no se ha otorgado dentro de la entidad es la excención de impuestos. En las *gráficas 2 y 3* se muestra que los apoyos están focalizados en apoyar económicamente a las empresas para un proyecto en específico o apertura de la empresa, en la capacitación y certificación tanto de las empresas como de los trabajadores; sobre todo en la promoción del sector del software en el extranjero. La efectividad de los apoyos otorgados no es parte de esta investigación pero se rescata que el 66.6% de las empresas que han recibido apoyo gubernamental consideran que fue de ayuda para consolidarse.

GRÁFICA 4: ¿En qué consiste el apoyo institucional?



Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

En 2014 únicamente el 5.7% cuenta con algún apoyo gubernamental y son apoyos para comercializar software. Bajo este panorama, el sector de software en colaboración con el *Consejo de la Unión Europea* se planteó las Estrategias Nacionales y Regionales para la especialización inteligente (RIS3) para el periodo 2014-2020. Esta política contempla el desarrollo de cuatro objetivos: *i)* Convertir la innovación en una prioridad en todas las regiones, *ii)* centrarse en la inversión, *iii)* mejorar el proceso de innovación y *iv)* mejorar la gobernanza y hacer que los participantes se impliquen más. Con estos objetivos y a través de la vinculación con el clúster *InteQsoft* se está direccionando el sector en la plataforma de especialización inteligente RIS3, donde se busca impulsar la participación del gobierno en inversión al sector para la innovación en territorios emergentes y consolidarlo bajo mejores procesos de innovación.

Por último, la encuesta arrojó que de las empresas entrevistadas el 34.6% buscan apoyo para comercializar el software en el extranjero, siendo lo más solicitado. Le sigue con el 28.8% apoyo económico para obtener certificaciones y la capacitación de los trabajadores, el 19.2% de los encuestados manifestó que se requiere más apoyo para la innovación y desarrollo de software en Querétaro y el 17.4% en pago de salarios y ayuda económica para comprar

equipos. Por lo que los apoyos gubernamentales pueden enfocarse a la difusión de los software locales y a la promoción en el extranjero a partir de una base sólida de software y respaldo gubernamental y legal para explorar mercados nuevos.

6.3 Características generales del sector del software en Querétaro

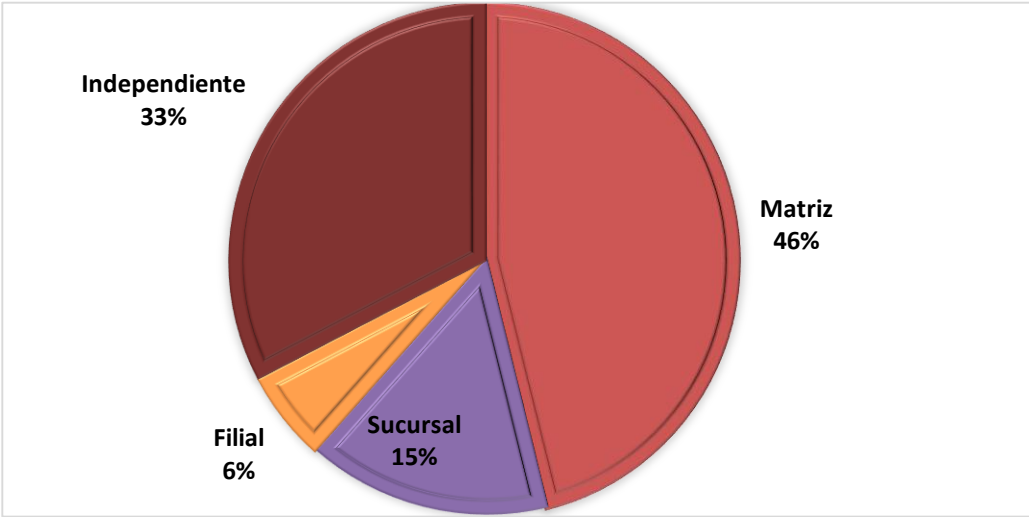
El estado de Querétaro para 2013 contaba con 109 empresas del sector de Servicios de Tecnologías de la Información y Business Process Outsourcing ubicándose en noveno lugar a nivel Nacional, la posición del estado de acuerdo al número de egresados lo ubica en la 17va posición a nivel nacional con 2,166 egresados (ProMéxico, 2014). En la actualidad el sector está conformado por pequeñas empresas mexicanas que no cuentan con capital extranjero y sólo se encuentran 7 empresas trasnacionales: 2 brasileñas, 2 españolas, 2 norteamericanas y una proveniente de la india.

En realidad son pocas empresas pero el impacto que generan en la facturación y requerimiento de personal modifica la dinámica del sector en la entidad. Las grandes empresas no atacan el mercado local, vienen con clientes establecidos a brindar un servicio exclusivo a diversas partes del mundo (Buitrón, 2014). Existen empresas como Ericsson que demandan recurso humano especializado en TIC's, ya que en 2013 anunció la expansión de su Centro Global de Servicios en Querétaro. Cabe aclarar que no desarrolla software, si no crea toda una gama de infraestructura para brindar servicios de telecomunicaciones desde la entidad. El caso de otras empresas de renombre Internacional como ALESTRA, KIO Networks, estos más bien tienen centro de datos (*data centers*) para brindar apoyo y servicio a México y Sudamérica. Tata Consultancy y Produban son empresas de software que traen diversos proyectos, desde una fábrica de software, living labs, soporte técnico, consultoría, etc.

El sector de software en Querétaro está conformado en su gran mayoría por empresas locales independientes, el 90% de las empresas son mexicanas, lo que demuestra que el sector parte de personas que emprenden su negocio o desarrollan un software que les permita

comercializarlo a nivel local. Algunas de estas han podido expandirse contando con sucursales en diferentes estados de la República y algunos países de Sudamérica. Existen pocas sucursales en la entidad (15%) y su mayor actividad es la venta, consultoría y soporte técnico del software. Por último, el 33% son empresas locales que no cuentan con alguna sucursal.

GRÁFICA 5: Tipo de empresa

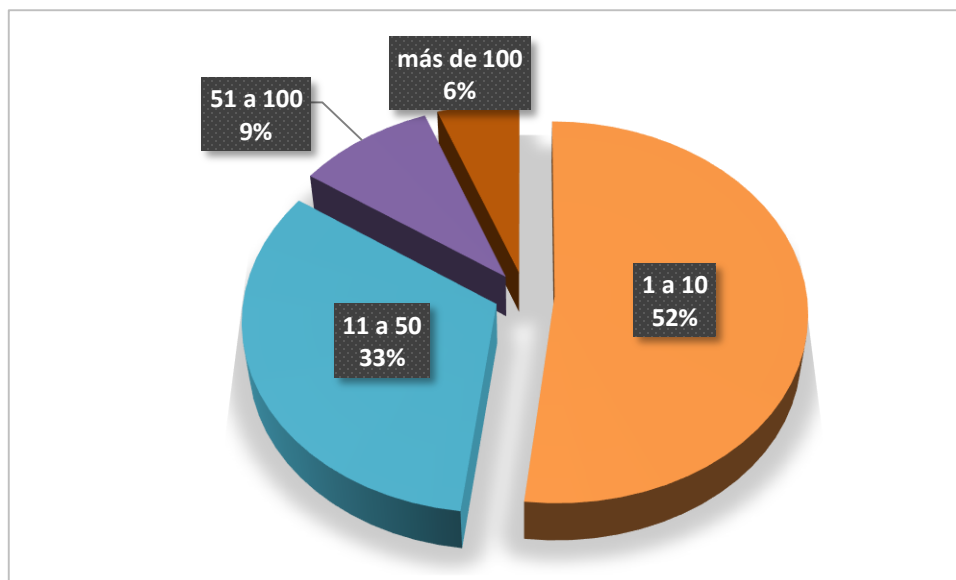


Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

En promedio las empresas tienen ocho años de antigüedad en la entidad lo que proyecta un sector relativamente nuevo y en proceso de configurarse. La muestra arrojó que 2,355 personas están contratadas por estas empresas; no obstante, existen empresas con departamentos de desarrollo propio dentro de firmas que los subcontratan que no son considerados en la muestra debido a que sólo se consideraron empresas independientes y no departamentos de desarrollo de software. El sector en la entidad está compuesto mayormente de microempresas que no supera a las 10 personas contratadas. La gran mayoría son micro y pequeñas empresas con un promedio de 6 trabajadores. Sólo el 15% de las empresas supera los 50 trabajadores contratados y 6% que supera las 100 personas contratadas, estas firmas con más de 100 trabajadores tienen un cliente específico y se van especializando en el

desarrollo de software para los productos que comercializan sus clientes y empresas transnacionales.

GRÁFICA 6: Tamaño de empresa por número de empleados

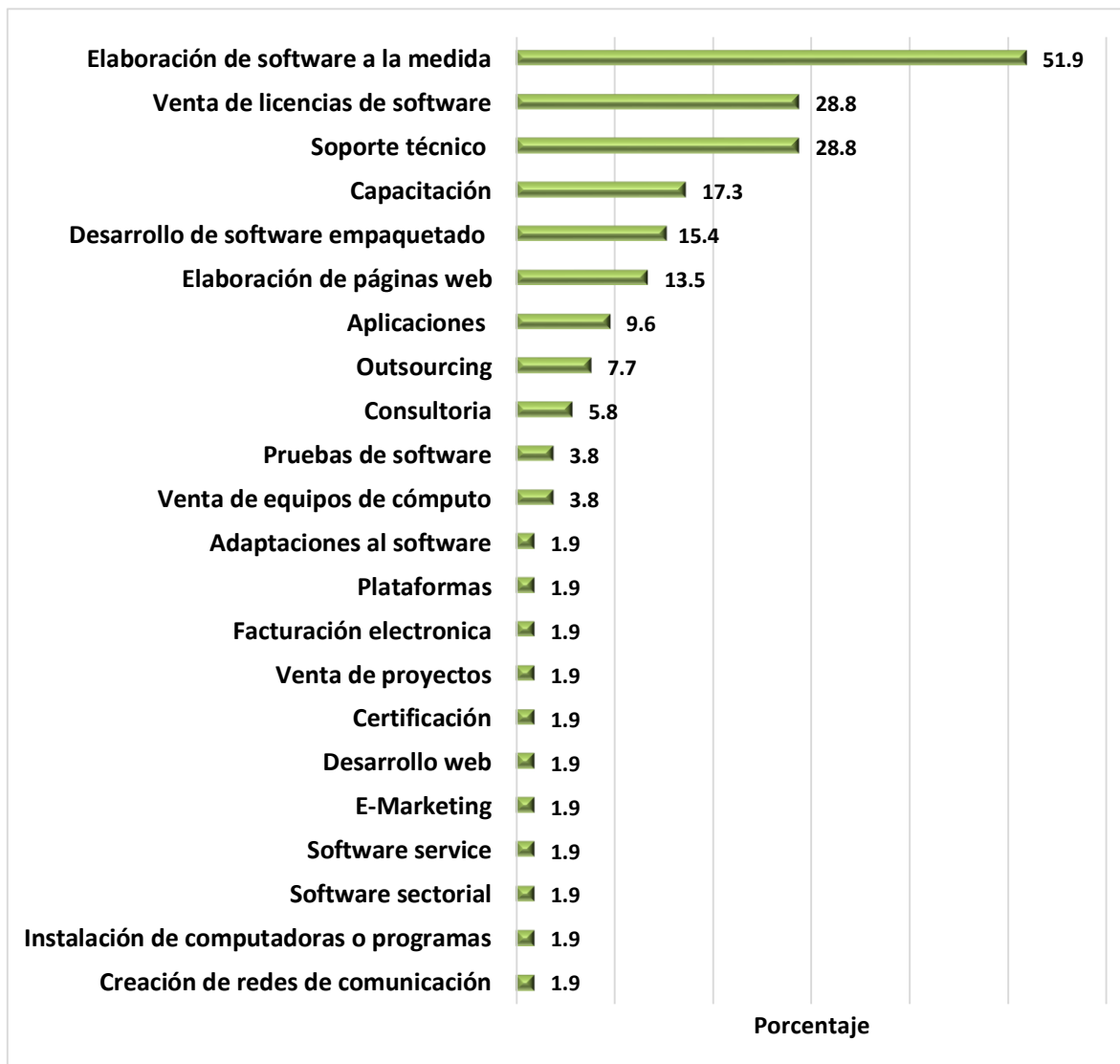


Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

La complejidad de analizar el sector del software en Querétaro deriva en que las empresas realizan diversas actividades, desde la venta de licencias de un software empaquetado hasta desarrollos a la medida, por lo que se diversifica las actividades en un mismo espacio. Sin embargo, el 34% de las empresas manifestó que realiza sólo una actividad, siendo la más frecuente el desarrollo de software a la medida y venta de software empaquetado. De ahí que las actividades que más se desarrollan son: la elaboración de software a la medida, venta de licencias y soporte técnico. Es decir, de la muestra el 51.9% realiza software a la medida y sólo el 1.9% de la muestra crea redes de telecomunicaciones.

El 17.3% de las empresas desarrolla software empaquetado y sectorial, esto permite a las empresas tener un software e irlo actualizando y adaptando a los nuevos requerimientos del mercado, lo que facilita el desarrollo de software en la entidad y crear una carpeta de software locales.

GRÁFICA 7: Actividades del sector de software en Querétaro



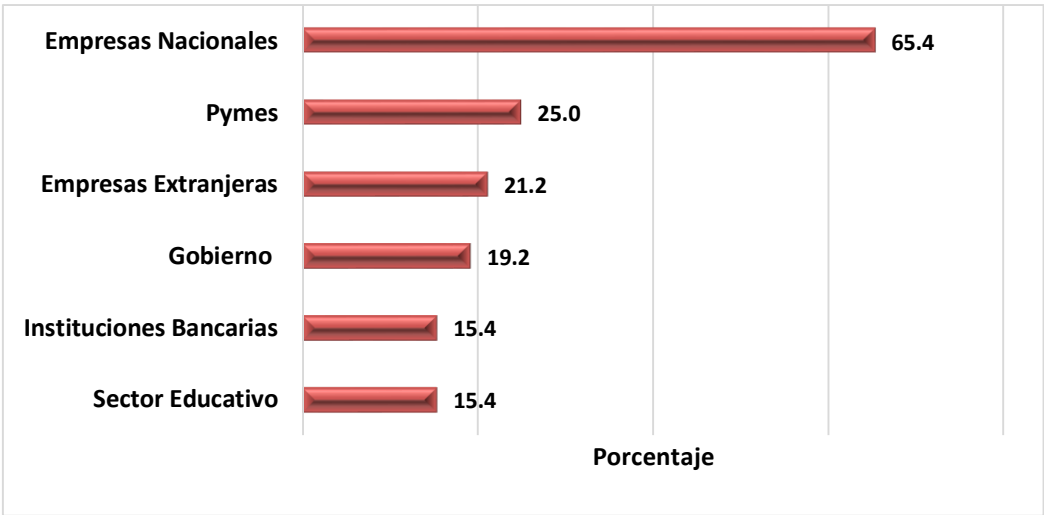
Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

La gran mayoría de las empresas cuenta con diversos clientes lo que dificulta especificar a qué ramo se dedica principalmente. Lo que se observa es que las empresas que cuentan con un software administrativo o de gestión pueden atacar cualquier ramo, desde pequeñas empresas de servicios hasta empresas manufactureras. El ramo que más solicita software en la entidad es el sector manufacturero, lo más solicitado es para la automatización de la producción, el manejo de los recursos humanos y la logística de producción, es decir

controlar el ingreso y egreso de material, lo que se produce y las fallas dentro de la producción. Cobra importancia la creación de *Software as a Service (SaaS)* y de *Enterprise Resource Planning o Planificación de Recursos de la Empresa (ERP)*, lo cual permite a las empresas de software diversificar sus servicios a diferentes sectores productivos en base a las necesidades específicas de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos de una empresa.

El mercado del sector de software es nacional, 90% de las ventas se hace a empresas nacionales y Pymes, el 21.2% de las empresas tiene a clientes como empresas extranjeras y le sigue el gobierno. Este último no se ha consolidado como un cliente potencial para el desarrollo de aplicaciones y la creación de software gubernamentales que permitan la transición hacia el e-government o permitan la digitalización y el servicio por medio de la internet.

GRÁFICA 8: Principales clientes de software en la entidad

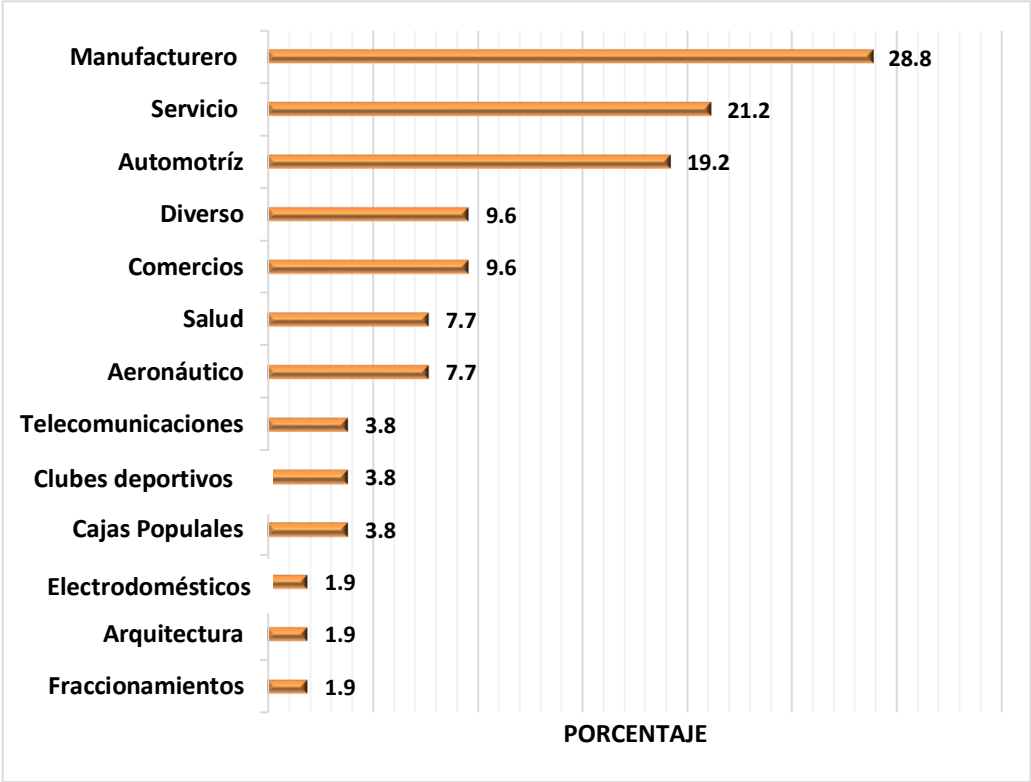


Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

Lo que resalta es la poca participación del sector del software local en las Instituciones Bancarias, sólo 15.4% de empresas en la entidad tienen como cliente el sector financiero; pensar el corporativo Santander como empresa ancla para el desarrollo del empresas locales

de software no ha sido del todo cierto por la nula participación de estas empresas. Otro sector que es impulsado a nivel estatal es el aeronáutico y únicamente 7.7% de las empresas locales de software tendría condiciones para incursionar en: *i)* la logística y papeleo de aviones, *ii)* la manufactura de aviones, *iii)* el análisis de planes de mantenimiento de motores de aeronaves; y *iv)* pruebas y certificación del software instalado en los motores. En 2014 inicia con la programación de software para el control del tablero del avión. En este caso, General Electric (GE) es la única empresa con las condiciones de desarrollar esta aplicación y GE en 2014 inicia con la programación de software para el control del tablero del avión.

GRÁFICA 9: Ramo Industrial

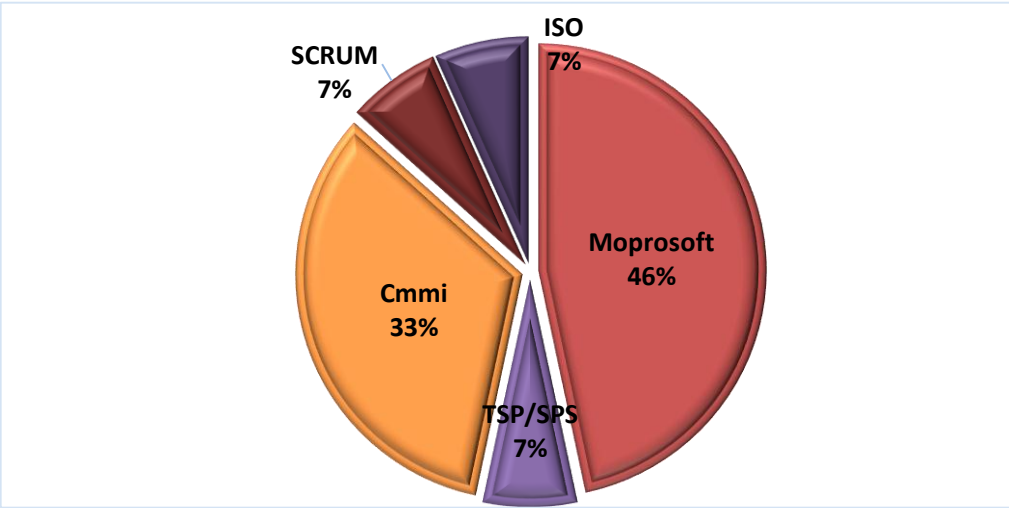


Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

El sector del software en Querétaro cuenta con gran cantidad de certificaciones: Cisco, Java, Microsoft, SAP, etc. estas certificaciones permiten al sector brindar servicios, comercializar software o tener personal calificado y certificado dentro de la empresa. En este rubro se tiene

que especificar que se tomaron en cuenta sólo las certificaciones en la creación del software, no se contaron aquellas certificaciones que son necesarias para la venta de algún software o el soporte técnico del mismo o las certificaciones para el manejo de un software. Estas certificaciones son útiles y ayudan para colocarse en el mercado internacional de software o ampliar mercado dentro de la región. Bajo esta aclaración, las certificaciones que se consideraron fueron: MoProsoft, ISO, Cmmi, Scrum y TSP/SPS, que son las certificaciones que realmente están enfocadas en la organización del trabajo y la programación de un software, sólo el 28.8% de las empresas cuentan con alguna de estas certificaciones.

GRÁFICA 10: Certificaciones en el sector del software

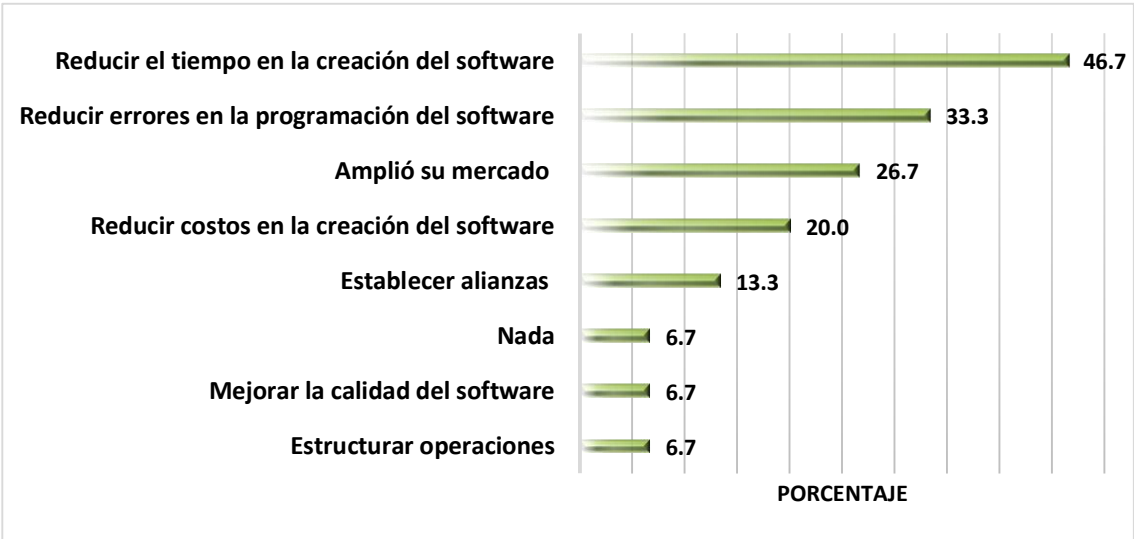


Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

El 50% busca actualmente una certificación y la más buscada es la ISO, ya que se observa como necesaria y básica en la industria en general, le sigue la búsqueda de la certificación Cmmi ya sea para mejorar el nivel o adquirirla por primera vez. El sector de software en la entidad no cuenta con certificaciones de creación de software, manifestando una producción con problemas de documentación y de acumulación de conocimientos para la mejora del software, hacer actualizaciones o brindar soporte técnico.

La muestra arrojó que el 46.7% de las empresas que se han certificado han podido reducir el tiempo y una de cada tres empresas certificadas redujo los errores en la programación. La certificación tiene que ser uno de los principales objetivos dentro de los próximos años para la maduración del sector y realizar software cada vez más complejo en la entidad. De igual forma, no se puede descuidar la certificación del personal en lenguajes y programas que permita la recepción de proyectos y el mejoramiento de la calidad del recurso humano. Con esto se convertiría a Querétaro en un centro de atracción de empresas del sector por el perfil profesional de los trabajadores.

GRÁFICA 11: Beneficios de la Certificación.

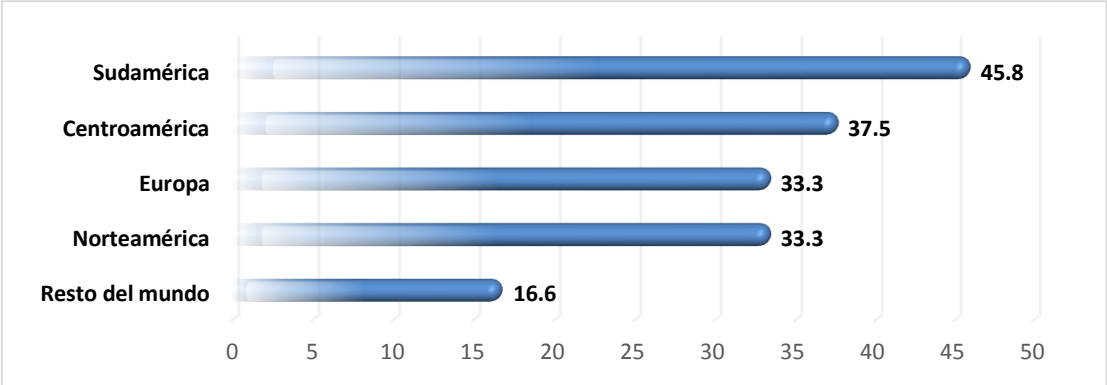


Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

A pesar de esto, el 46.1% de las empresas tiene presencia en el mercado internacional del software, resaltando que la entidad tiene gran presencia en Latinoamérica. Pero el caso de la exportación de software hacía Estados Unidos de Norteamérica es diferente, de las 8 empresas que exportan 2 son norteamericanas, una es extranjera y 5 empresas mexicanas han accedido al mercado de los Estados Unidos. En concreto, únicamente el 9.6% de las empresas nacionales exportan software al mercado más grande a nivel mundial; la presencia en el mercado Europeo es limitado (15.4%) aunque es mayor respecto a Estados Unidos, siendo uno de los elementos a considerar para el crecimiento del sector en la entidad.

Cabe destacar la relación que se tiene con Centroamérica y Sudamérica, 83.3% de las empresas que exporta lo hace en alguna de estas regiones. La facilidad de reproducir el software permite su fácil venta en otros países por medio de socios comerciales (partner comercial) o convenios que se firman entre diversas empresas. Una forma de comercializar es por medio de las consultorías que ofrecen sus servicios y tienen un catálogo de diversos software para las necesidades de las empresas. Por último, las empresas han creado relaciones comerciales a partir de los software desarrollados que encuentran complemento en algún software de otra empresa fuera del país, lo que permite que ambas empresas comercialicen ambos software complementando el servicio otorgado.

GRÁFICA 12: Presencia en el mercado internacional de software



Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

6.3.1 El estado de Querétaro y el sector del software

Según el Doing Bussines (2014) Querétaro se encuentra en la posición diecisiete a nivel nacional cayendo tres lugares desde el 2012 (14) como espacio para hacer negocios. Para la apertura de una empresa se requieren siete trámites con una espera de ocho días, ubicándose en el lugar doce a nivel nacional. La entidad aún no ha construido ninguna estrategia para realizar trámites electrónicos que le permitan facilitar los trámites y transitar a una economía del conocimiento por medio del e-government.

Refiriéndose al ámbito de las TIC's en la entidad su crecimiento en los últimos años ha sido continuo con sólo 149 industrias del ramo especializadas en desarrollo de software y creando 14 mil empleos en la entidad (Gómez, 2014). Comparando los datos del 2012 emitidos por el clúster InteQsoft, del 2012 al 2014 se han creado 2,000 empleos, no ha aumentado la exportación de software y con una proyección para el 2014 de 600 millones de dólares. Por su parte, ProMéxico contaba 109 empresas en el 2013 y para el 2014 se contabilizan 149, en un año se crearon 40 nuevas empresas del sector TI.

En el ranking Nacional de Ciencia, Tecnología y Comunicaciones coloca a la entidad en el tercer lugar Nacional. PROSOFT califica al estado en el séptimo lugar ubicándolo en el grupo B para la estrategia de distribución del apoyo económico, debido a que ha cumplido todas las normas y dado seguimiento bajo las políticas del PROSOFT.

TABLA 6: Ranking de Ciencia y Tecnología en Querétaro.

	Dimensión e indicador	Valor	Posición
D.1.	Centros de investigación por cada 100 mil de la PEA 2012	8.89	2
	Institutos tecnológicos de la SEP por cada 100 mil de la PEA 2012	0.39	24
D.2.	Matrícula de posgrado afín a CyT por cada 10 mil de la PEA 2010-2011	17.97	4
	PEA de licenciatura por cada 100 mil habitantes 2012	7022.64	20
D.3.	Tasa de personal docente de licenciatura por matrícula de licenciatura 2010-2011 (%)	12.68	3
	Tasa de personal docente de posgrado por matrícula de posgrado 2010-2011 (%)	23.34	14
D.4.	Gasto privado para CTI respecto al PIB estatal 2011 (%)	0.49	3
	Presupuesto del Gobierno estatal para CTI respecto al PIB estatal 2012 (%)	0.01	20
D.5.	Solicitudes de patentes por 100 mil habitantes 2010-2012	6.38	3
	Registros de modelos de utilidad por 100 mil habitantes 2009-2011	0.47	12
D.6.	Tasa de personal en IDT de posgrado por personal ocupado en la empresa innovadora 2011 (%)	21.68	2
	Tasa promedio de ventas totales de productos nuevos para el mercado por empresa innovadora 2011	310376.31	12

D.7.	Densidad de líneas telefónicas fijas en servicio 2010	18.32	11
	Medios de comunicación para la CTI por cada 100 mil habitantes 2013	0.31	24
D.8.	Tasa del presupuesto del Gobierno para CTI respecto al total de fondos CONACYT 2010-2012 (%)	24.9	21
	Marco normativo de planeación de la CTI 20123	3.5	9
D.9.	Relación de género de investigadores SNI 2013 (%)	46.39	17
	Tasa de legisladoras mujeres en las Comisiones de CyT 2013 (%)	0	13
D.10.	PIB per cápita del sector servicios 2011 (dólares corrientes 2011)	6724.01	16
	Índice de especialización del sector primario 2011	0.75	26

Fuente: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2013

Dentro de la sociedad queretana la transición a una sociedad del conocimiento se ve distante si tomamos en cuenta los indicadores internacionales. Según datos del INEGI, en el 2013 el 41.3% de la población son usuarios de servicio de internet, el 73.7% de los usuarios es menor a 35 años y el 34.2% de la población tiene acceso a internet desde su casa, por arriba de la media nacional (30.7%) (INEGI, 2014). Sin embargo, México está por debajo de países como Brasil, Uruguay y Costa Rica, que son los principales competidores en el sector de las TIC's en Latinoamérica.

Otro indicador para la sociedad del conocimiento es la aportación del gobierno a la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), siendo uno de los indicadores más bajos en México. El presupuesto estatal para CTI (D.4 y D.8) es de .01% del PIB. La mayor inversión viene de capital privado con el .49% (D.4). A nivel federal el panorama no es diferente, del 2002 al 2013 creció de 0.36% al 0.43% el PIB destinado a Ciencia y Tecnología, es decir en 11 años sólo creció .07% con un incremento de .006% anual. ¿Cuáles son las ventajas que ofrece el estado para este sector? En primer lugar el 69% de las empresas consideran que se cuenta con la misma o mejor tecnología en comparación a otros países que están a la vanguardia. Lo atribuyen a la cercanía con Estados Unidos y la facilidad de comprar vía internet. Los nuevos avances tecnológicos pueden ser adquiridos e importados a Querétaro; las dificultades que se encuentran son la importación y el precio. El 31% de las empresas considera que no se

cuenta con la tecnología debido a que en México no pueden encontrar hardware o dispositivos electrónicos para la implementación de su software. El sector no requiere de gran infraestructura o tecnología para desarrollarse, lo que requiere son dispositivos donde ubicar su software y poder comercializarlo dentro de las empresas locales. La falta de desarrollo de innovaciones de aparatos tecnológicos de mayor valor agregado limita la posibilidad de desarrollar software embebido para ofrecer un producto más complejo que permita modificar y tecnificar a las empresas de la región.

GRÁFICA 13: ¿Cómo se percibe la tecnología en el sector de software en Querétaro comparado con empresas de otros países?

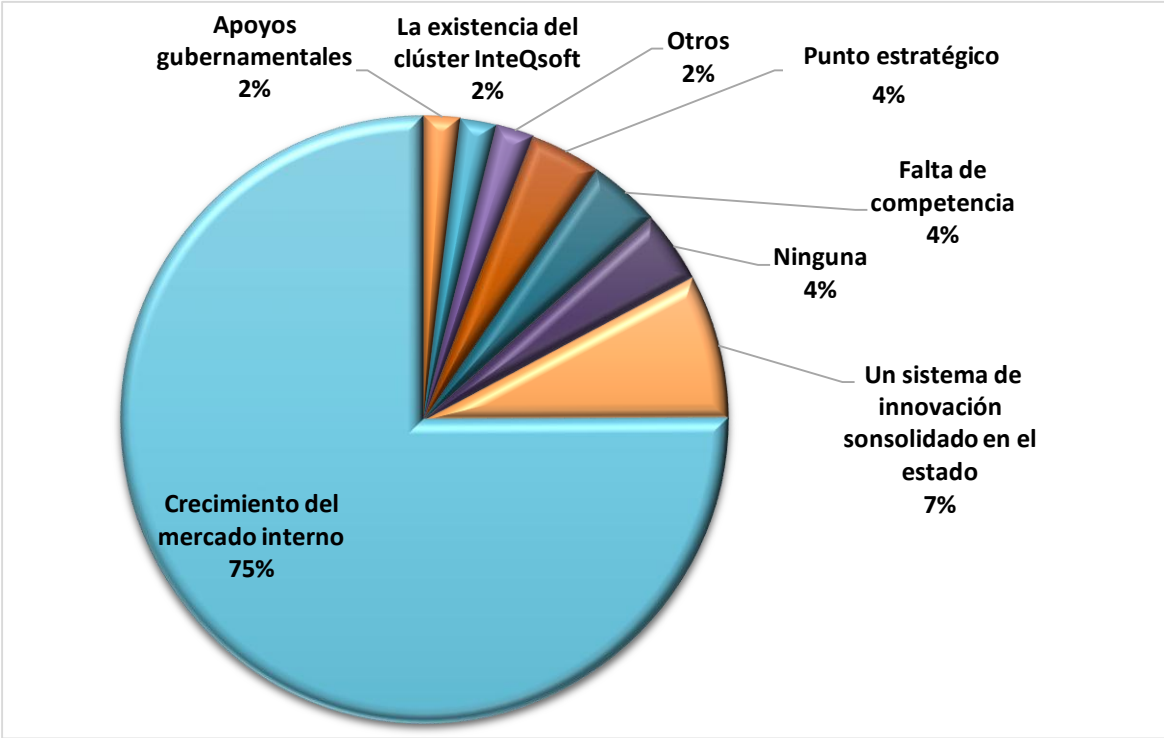


Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

El 75% de las empresas considera que el crecimiento del mercado interno es la mayor ventaja del estado, aunado del crecimiento de la zona bajío que permite ampliar el mercado hacia otros estados que están captando diferentes ramos industriales. Querétaro en los últimos años se ha considerado uno de los estados con mayor crecimiento y punto estratégico del país, esto beneficia al sector del software porque el mercado se desarrolla con las diversas empresas que se instalan en la entidad. Cabe destacar que el clúster InteQsoft no es considerado una ventaja en la entidad a pesar de ser bien evaluado a nivel nacional y por PROSOFT (*Para*

más detalles ver el punto 6.4.1). Sólo el 7% de las empresas considera que existe un sistema de innovación consolidado en el estado.

GRÁFICA 14: ¿Cuál es la mayor ventaja en el Estado?



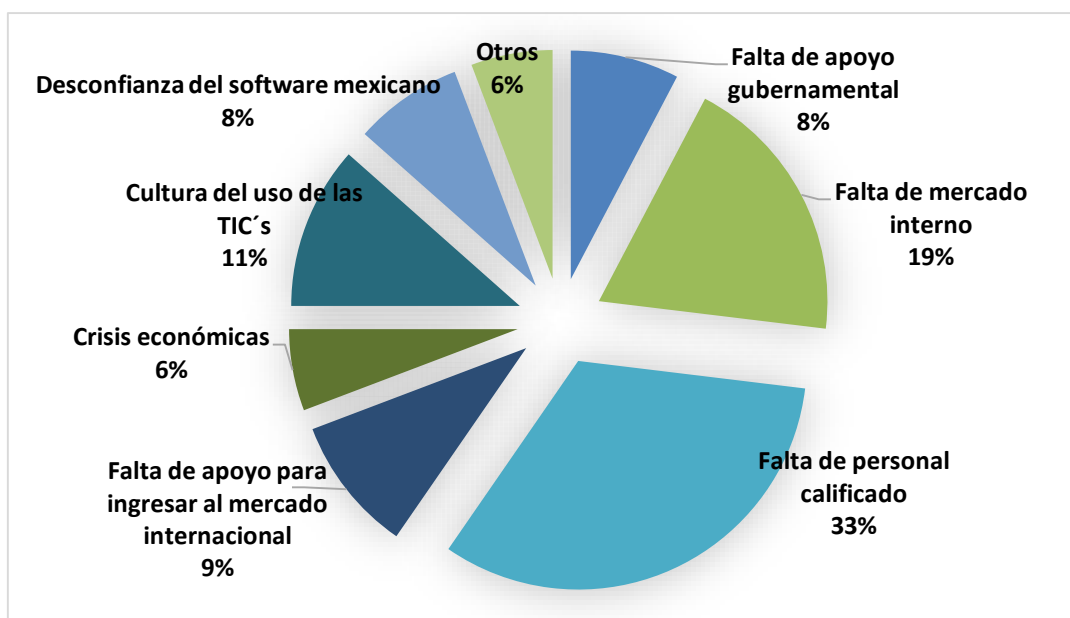
Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

En Querétaro la falta de personal calificado es la mayor desventaja del sector (33%), dentro de la entidad dos Universidades ofrecen carreras relacionadas a la ingeniería de software, la UAQ y UPSRJ. Existe la licenciatura en computación o Ingeniería en sistemas computacionales, la licenciatura en tecnologías de la información y carreras técnicas que pueden cubrir el perfil del sector. No obstante, con dos instituciones únicamente no se puede cubrir la demanda de personal en la entidad; aunado a esto la UPSRJ es de nueva creación y aún no egresa ningún ingeniero. Sale a relieve la dificultad que tiene el sector para la venta de sus productos o servicios, ya que la desconfianza del software mexicano, la falta de cultura del uso de las TIC's y la falta de mercado interno dificultan la comercialización en la entidad (38%). Esto se está trabajando a nivel federal y el CNCS busca motivar a las micro y

pequeñas empresas para uso de TIC's para aumentar su productividad. La sociedad mexicana y los empresarios no muestran el interés o la confianza de un software mexicano.

De las empresas encuestadas el 38.5% considera que no se cuenta con lo necesario para desarrollar software en la entidad. La falta de personal calificado (48.7%) y la falta de tecnología (23.1%) son las problemáticas más recurrentes. Aunque la diversidad de actividades que realiza el sector y el nivel de complejidad de las actividades van a determinar la calificación del trabajador y los requerimientos de cada empresa va a delimitar la falta de personal calificado dentro de la entidad.

GRÁFICA 15: ¿Cuál es la mayor problemática que enfrenta el sector de software en Querétaro?

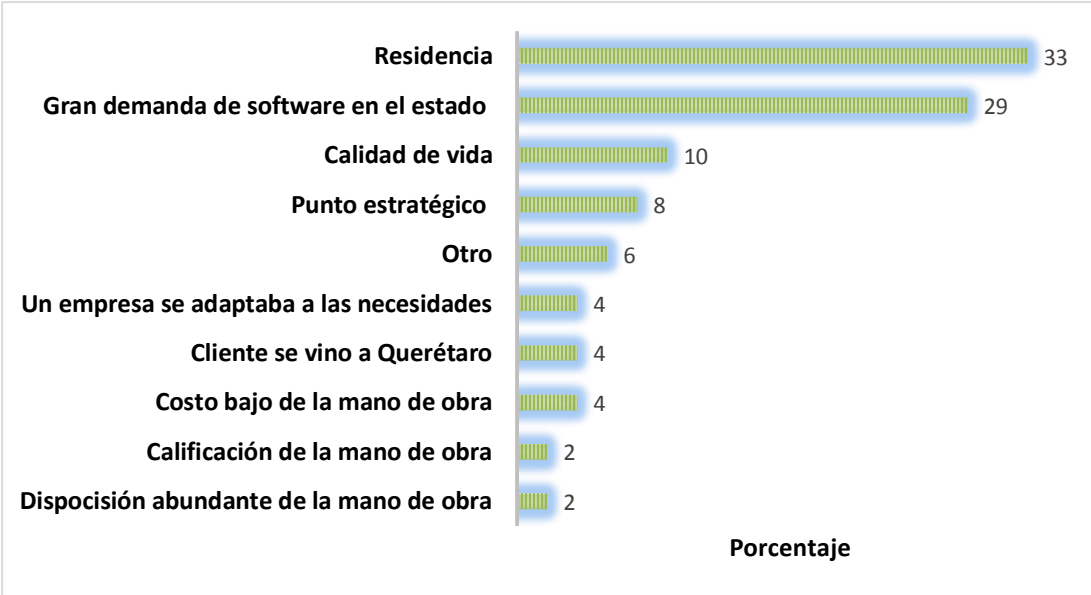


Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

Como se mencionó anteriormente, el sector está compuesto de pequeñas y microempresas de software locales, la gran mayoría de ellas surgen porque son emprendedores locales. Analizando los datos y considerando únicamente las empresas trasnacionales que se han trasladado a la ciudad, se encuentra que el traslado se da porque un software o una empresa

contaban con los requerimientos para adaptarse al producto que ofrecían en su país de origen, lo que facilitaba su instalación y cubrir la gran demanda de software en la entidad (4%). Otro de los motivos es el traslado de los clientes a la entidad, lo que obliga a las empresas de software a relocarse. Dentro de las empresas nacionales que se trasladaron a la entidad manifestaron la calidad de vida y la ubicación de Querétaro, el 18% lo considera un punto estratégico por estar cerca de la Ciudad de México y una ciudad muy tranquila para vivir.

GRÁFICA 16: Razones para instalarse en Querétaro



Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

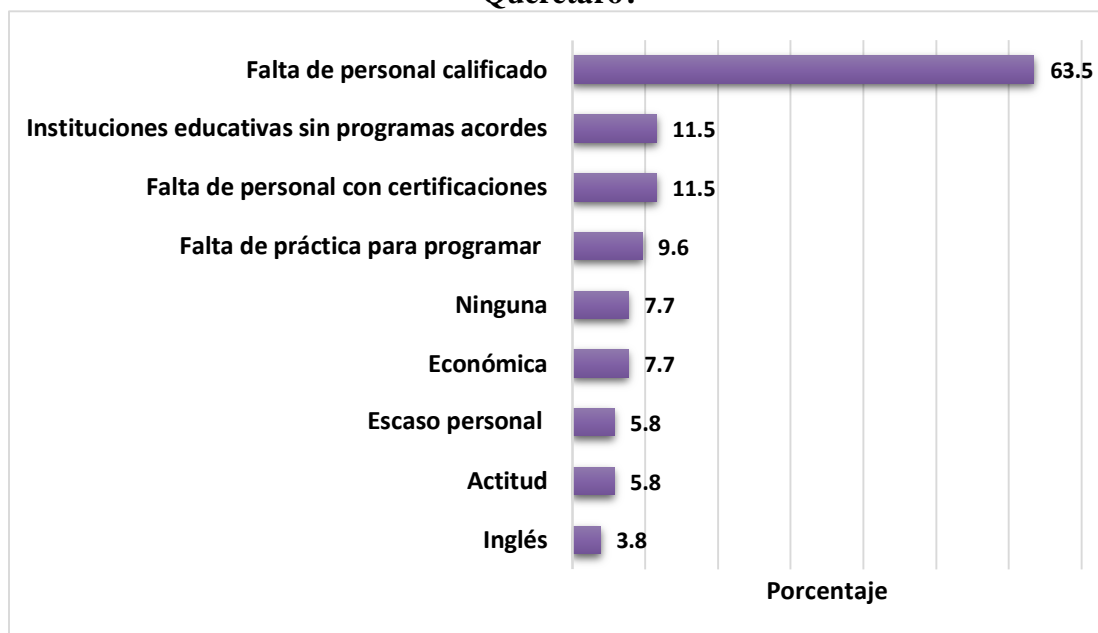
Cabe desatacar que el gobierno promueve a México con el nearshore, es decir personal calificado a menor costo. Y cerca de los clientes el 4% de la muestra se instaló en la entidad por bajo costo de la mano de obra. El sector de las TIC’s, es uno de los sectores mejores pagados a nivel nacional con un promedio de \$210,560 anuales por persona remunerada (INEGI, 2009). Sólo el 4% mencionó el bajo costo de la mano de obra en la entidad. Este dato es cuestionable y difícil de verificar, ya que depende de la actividad el salario. Ejecutivos de ventas de software oscila entre los \$20,000 a \$28,000; desarrollador de software entre los \$20,000 a \$50,000, tester entre los \$12,000 a \$18,000 o un consultor de TIC’s que oscila entre los \$25,000 a \$40,000. Un trabajador calificado y certificado con experiencia en

México su salario oscila entre los \$35,000 a \$50,000 mensuales, estos son salarios que las micro y pequeñas empresas no pueden pagar. Los altos salarios en el sector dificultan tener personal calificado en las empresas que pueden desarrollar software y mejorar la calidad de software o servicio. Dentro de la muestra el 7.7% manifestó el problema económico para poder pagar salarios y cubrir certificaciones (*gráfica 17*); problema que es a nivel nacional, PROSOFT manifiesta que el 51% de las empresas del sector de las TIC's no cuentan con la capacidad económica para la capacitación y certificaciones del recurso humano (PROSOFT 3.0, 2014).

El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) compara el salario, ocupación, condición laboral y número de estudiantes de 60 carreras en México. En su estudio el IMCO marca que el desarrollador de software gana mensualmente en promedio \$9,783 ubicándose en la 41 carrera mejor pagada con una tasa de desempleo del 7.1% y una tasa de informalidad del 21.9%. El licenciado en Tecnologías de la Información tiene un salario mensual promedio de \$10,624 ubicándose en la posición 34 de las carreras mejor pagadas (IMCO, 2014b); con los datos anteriores se contradice un sector que genera puestos de trabajo bien remunerados.

Durante el levantamiento las empresas que se instalaron en la entidad por bajo costo laboral, decidieron el estado de Querétaro a pesar de la falta de personal ya que pueden contratar personal de otras entidades con los salarios del estado que son más bajos que el Distrito Federal y Monterrey. Manifiestan que los salarios varían porque los gastos en la ciudad de México son más elevados que en Querétaro y realizan un ajuste salarial. Cabe aclarar, como se ha mencionado con anterioridad, la dificultad de establecer un dato confiable porque la información se mezcla con ciencias de la computación, electrónica y automatización por la similitud entre estas áreas de estudio. Para generar información confiable se debe separar el sector del software con tecnologías de las tecnologías de la información.

GRÁFICA 17: ¿Cuáles son las problemáticas para la contratación de personal en Querétaro?



Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

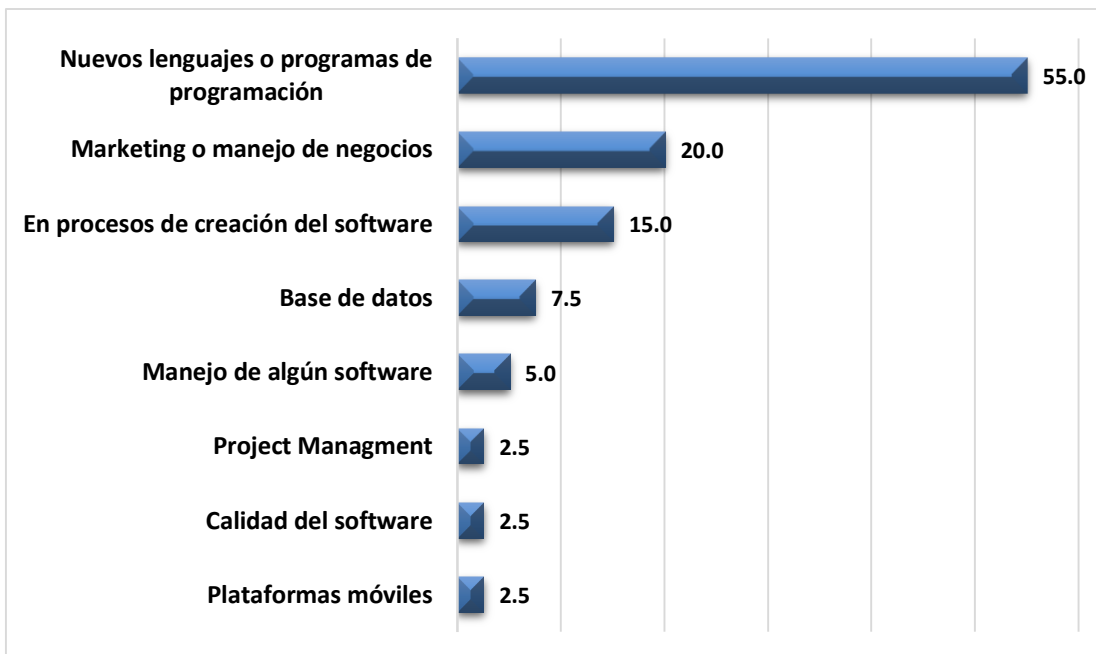
El 21.1% de las empresas contrata tanto a nivel técnico superior como ingeniero o licenciado, el 65.6% de las empresas requiere de licenciatura como grado mínimo de estudio, el 1.9% requiere Maestría o Doctorado y sólo el 5.76% de las empresas ha contratado o puede contratar personal sin estudios formales pero con conocimiento en programación. El sector requiere de personal calificado y de Universidades que se actualicen a sus necesidades y otorguen a los estudiantes práctica en la programación (*Para más información ver el apartado “6.5 Las Universidades y el sector del software”*).

El 5.8% de la muestra mencionó escaso personal refiriéndose a que el personal que cubre el perfil existe pero no en la entidad. Lo que se detectó durante el levantamiento fue que diversas empresas traen sus propios trabajadores o contratan personal de otras entidades provenientes del Distrito Federal, Hidalgo y Guanajuato. Dato que la Secretaria de Desarrollo Sustentable confirma y muestra que sólo el 40% de capital humano egresa de alguna Universidad de la

entidad. Planteando el reto que para el 2020 se coloquen 10 mil egresados y aumentar a 65% el número de egresados de escuelas queretanas al sector (SEDESU, 2014).

Ante la falta de personal el 76.9% de las empresas capacitó a su personal en el último año; destaca las capacitaciones en lenguajes de programación o programas de programación (55%). Lo que rectifica las problemáticas en la contratación de personal y la necesidad de las empresas de capacitar a los nuevos elementos en lenguajes básicos de programación o especializados para cubrir perfiles. De las empresas que capacitaron a su personal en el 2013 lo hicieron al interior de la empresa o matriz (47.5%), el 20% recurrió a alguna consultora, el 15% en empresas internacionales, el 10% a una empresa nacional, el 5% a alguna institución educativa y el 2.5% en alguna empresa local, las empresas se auto capacitan. Una de las ventajas del sector del software es la internet y la existencia de foros y páginas destinadas para aprender programación en diferentes lenguajes, cursos que pueden tomarse virtualmente y son gratuitos. Existen comunidades virtuales de JAVA, PHP y de programadores en México para resolver dudas y ayudarse los programadores. Ante estas tendencias, el ingeniero de software se convierte en un trabajador que tiene que estar en constante actualización y acoplándose en las tendencias de software y nuevas tecnológicas.

GRÁFICA 18: Capacitaciones del sector del software en Querétaro en 2013



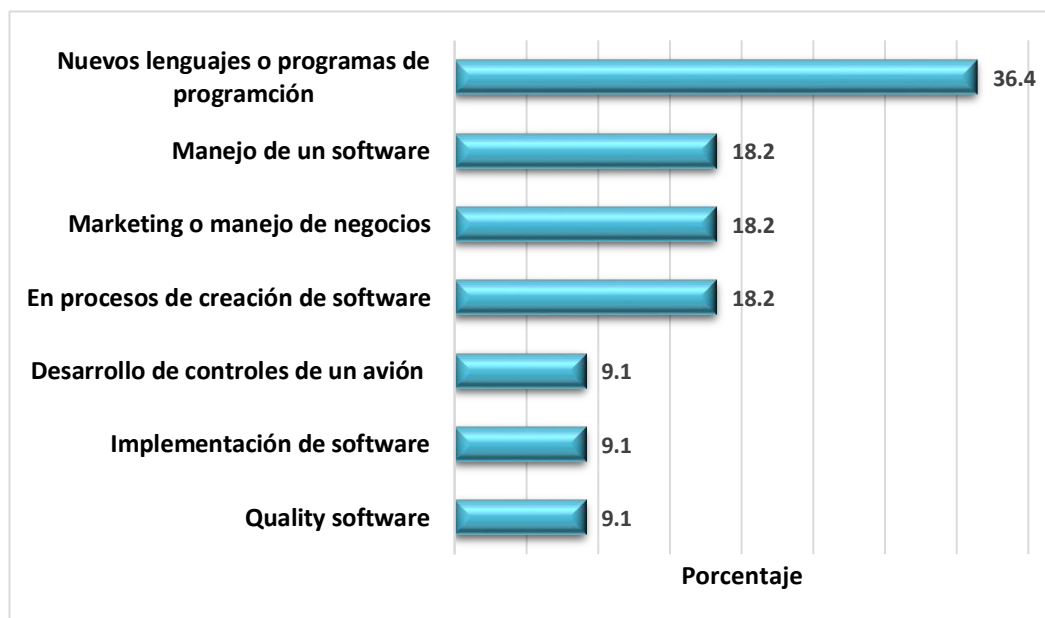
Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

El 21.1% de la muestra ha capacitado el personal en el extranjero, de las empresas que han capacitado a su personal en el extranjero el 72.7% lo hace en Estados Unidos, le sigue con el 18.2% Alemania y Brasil y Londres con el 9.1%. Cuando el personal es capacitado en el extranjero el 63.4% es dentro de una empresa, el 18.3% en alguna Universidad y el 18.3% en la empresa matriz. El motivo de las capacitaciones en el extranjero es igual que a nivel nacional, buscan el manejo de nuevos programas y lenguajes de programación.

A pesar de la falta de personal únicamente el 22.6% de las empresas encuestadas contrató personal extranjero por la falta de recursos humanos; el 75% de las empresas contrataron personal extranjero por la existencia de un convenio con una Universidad que permite recibir residentes extranjeros, el 8.4% contrató porque residían en la ciudad y se acoplaron a sus necesidades, el 8.3% por cuestiones del idioma y el 8.3% por política de la empresa. Dentro de las empresas locales no existe un interés por contratar personal extranjero pero si foráneo. Las firmas transnacionales ubicadas en Querétaro traen personal originario de su país para

abrir y capacitar al personal en los software que maneja la empresa para soporte y adaptación a la región.

GRÁFICA 19: Capacitaciones en el extranjero del en el sector del software en 2013



Fuente: Encuesta de Estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

Querétaro se está colocando a nivel nacional como un polo de desarrollo importante para el software, a pesar que aún no cuenta con los elementos necesarios para potencializar el crecimiento de este sector; la falta de capacitación de recursos humanos y una mayor vinculación del estado son limitantes fuertes para su desarrollo. Hoy en día se apuesta a la edificación de una Smart City denominada *Ciudad Maderas*, esto con la creación del Vórtice ITech Park como un espacio de innovación y living labs integrado por empresas de base tecnológica, Universidades, centros de investigación y sociedad en general para el desarrollo de *Smart Solutions* con el enfoque de Ciudades Inteligentes.

Este último concepto se ha convertido en punta de lanza para la transformación de las sociedades; para la Fundación país del Conocimiento, Colombia “*es un modelo nuevo donde todos los actores (Estado, Sector Productivo, Academia, Sociedad Civil organizada y los*

ciudadanos como la razón de ser de los anteriores) participan activamente apropiando la Innovación (Abierta y Colaborativa), en la co-creación y validación de las soluciones que necesitan ellos mismos, en contextos de uso reales, utilizando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- como medio, conformando así un ecosistema de Investigación y Desarrollo, que posibilita de manera permanente la Innovación Social” (Roldán J, 2011: s/n).

Cabe destacar que el proyecto Smart City en Querétaro surge del *Grupo Pro Habitación*, en 2011 invita al clúster InteQsoft para desarrollar una ciudad inteligente y un Parque Tecnológico (Vórtice ITech Park) con la idea inicial de crear un desarrollo habitacional sin los problemas de una urbe mal planeada. El clúster InteQsoft desarrolló la idea de una ciudad inteligente que con ayuda de las nuevas tecnologías permita un nuevo tipo de ciudad que pueda resolver las problemáticas de las ciudades y garantizar una mejor calidad de vida (Matus y Ramírez, 2014).

Por medio de la ciudad inteligente se involucra la sociedad activamente en una innovación abierta para experimentar los nuevos avances en la vida real cotidiana. Se consideran nuevos sistemas de innovación flexibles, que están en contacto continuo con situaciones reales y como Smart Cities permiten su diseño e innovación a partir de necesidades reales. Ante esto, Ciudad Maderas, se está configurando a partir de esta nueva tendencia y busca desarrollar un living lab en Querétaro. Por tal razón, la conformación de ciudad maderas incluye: Universidad, Hospital, el Vórtice ITech Park y una zona residencial dentro del complejo.

IMAGEN 1: Plano de Ciudad Maderas



Fuente: página del clúster InteQsoft

El Vórtice ITech Park concentrará a 70 empresas del sector TI, con oficinas, espacios para innovación multisectorial (academia-industria) y laboratorios I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación) una incubadora y espacios para congresos tecnológicos. El objetivo es *“crear en el estado la primera ciudad inteligente, con una vocación que permita identificarlo como un modelo que aporte conocimiento, tecnología y capital humano, para cualquier ciudad que busque desarrollarse con alta competitividad...democratizar la tecnología, ponerla al alcance de toda la sociedad”* (Buitrón, 2014). Ciudad Maderas se encuentra en su primera etapa de construcción, falta esperar para conocer cómo se configurará qué objetivos se lograran y si se convierte en un mercado de software especializado en Smart Cities y Smart Houses para las empresas que se encuentran en la entidad.

6.4 La relación del sector con el clúster InteQsoft y la AMESE

6.4.1 Clúster InteQsoft

El clúster InteQsoft (Clúster de Tecnologías de Información y Comunicaciones) surge en 2006, es una asociación de empresas, Universidades y centros de investigación que trabajan

de la mano con el gobierno del estado, federal y diferentes organizaciones de las industrias de TIC's en México y el mundo (InteQsoft, 2014). Surge de instituciones privadas como: Sigma Tao, NTI, Icorp, Praxis, UAQ, Microciga, entre otras. Su objetivo es *“crear cualquier programa, proyecto, evento, taller, conferencia, cualquier trabajo que contribuya al desarrollo de las empresas”* (Acevedo, 2014). En 2011 empieza a recibir apoyo del Banco Mundial y la Secretaría de Economía, se consolida como uno de los principales clústers de TI en México; en 2011, *“los recursos aportados por las empresas que conforman el clúster ascendieron a 1 millón 114,837.35 (este año se prevé un incremento de 12%), mientras que por parte de la FUNTEC A.C fueron 545,665.90 pesos, todos ellos recursos dirigidos para proyectos y programas del clúster”* (Becerril, 2012).

En 2012 fueron siete proyectos aprobados por la Secretaría de Economía y el Banco Mundial con un monto de 15 millones de pesos (Morán y Vega, 2013: 59). Los recursos del clúster provienen de dos fuentes: *i)* las cuotas de afiliación al clúster y *ii)* a través de proyectos buscando el beneficio hacía los asociados que deje una pequeña ganancia al clúster (Buitrón, 2014) En 2012 el clúster se especializaba en: Desarrollo de software, sistemas incrustados, medios interactivos y BPO; enfocándose principalmente en los sectores de finanzas, logística, automotriz, de servicios y público. Contando con recursos privados y 113 firmas afiliadas que facturan 0.4 millones de dólares anualmente; este clúster cuenta con Nivel 3 de competitividad, es decir, es competitivo a nivel regional (PROSOFT 2.0).

En la actualidad es una organización civil independiente del gobierno con recursos propios, el clúster InteQsoft está conformado por un Consejo Directivo (presidente, vicepresidente, tesorero), vocales y consejeros. Además una administración general, una administración de proyectos y administración para la atención de los asociados. Mantiene vínculos de colaboración con la AMITI, CANIETI, Mexican Technology Platform, Conacyt, Concyteq, gobierno estatal y municipal de Querétaro e instancias federales y Universidades que tienen carreteras de tecnologías de la información, CANACO, CANACINTRA y Coparmex. En 2011, el clúster InteQsoft contaba con 85 empresas que brindaban alrededor de 400 empleos;

en 2012 contaba con alrededor de 100 empresas, 10 Universidades con las que se tienen convenios y tres centros de investigación, las empresas del clúster brindan alrededor de 1,200 empleos (Morán y Vega, 2013: 59). En la actualidad cuenta con 100 empresas, 10 Universidades y 3 centros de investigación clasificadas en: *i)* Desarrollo de software, *ii)* Sistemas embebidos, *iii)* Outsourcing, *iv)* Consultoría, *v)* Capacitación y *vi)* Medios. Las empresas afiliadas han atacado a los sectores: Financiero, software embebido, comunicaciones, control de data centers, software móviles, Universidades, software médico, manufactura, automotriz y aeronáutico.

El clúster InteQsoft durante los primeros años se dedicó a las certificaciones de empresas y de personas, en la actualidad ofrecen:

1. Gestión de fondos de programas de apoyos para proyectos de Tecnología: se busca gestionar recursos de los diferentes programas federales. Se da consultoría para gestionar proyectos de las empresas asociadas
2. Eventos de asociación: Elaboración de diferentes eventos para crear una red de empresas que permita una vinculación con otros sectores.
3. Programas continuos de capacitación y certificación: Parte fundamental es la capacitación y la certificación del capital humano. Se basa en tres ejes: *i)* especialidades técnicas, *ii)* de negocio e *iii)* inglés con apoyo económico de los diferentes programas.
4. Enlaces de talento: Genera un vínculo entre el sector y las Universidades para cubrir *i)* prácticas profesionales, *ii)* bolsa de trabajo y *iii)* ferias de empleo.
5. Infraestructura: Trabajo para la conformación de un nuevo Parque Tecnológico que permita desarrollar proyectos rumbo a la creación de IQ Smart City.
6. Directorio empresarial web: publicación de contacto asociado en página web de InteQsoft (No existe en la actualidad).
7. Sesiones informativas y de trabajo: Talleres, conferencias, charlas en temas financieros, legales, tecnológicos, etc.

8. Programas continuos de calidad: Asesoría y consultoría para la gestión de fondos de apoyo en proyectos para la mejora de la calidad en procesos, productos/servicios y productividad.

9. Vinculación: Convenios de colaboración con cámaras empresariales, Universidades, clústers y organizaciones que tienen como principal objetivo el desarrollar e impulsar a la Industria de las TIC en Querétaro a beneficio de los asociados.

10. Promoción y difusión de la industria de los puntos anteriores por medio de boletines y eventos.

La organización del clúster se divide en diferentes comisiones encargados de unir fuerzas:

a) Asociatividad: encargado de generar vínculos del sector con Universidades para reducir la brecha entre los estudios y el trabajo. Las actividades planteadas dentro del clúster para vinculación sector-universidad incluyen: *i*) ciclo de conferencias por parte de las empresas, *ii*) orientación vocacional a nivel de bachilleratos y *iii*) capacitación de las Universidades a la plantilla docente, este proyecto se tienen planteado iniciar el 2015 (Cruz, 2014). Otra forma de vinculación se da cuando las empresas tienen una gran demanda de personal y se integran para apoyar a la Universidad en la formación de estudiantes de acuerdo a los requerimientos específicos de las empresas.

b) Capital Humano: Promover el estudio de las carreras afines y la especialización del capital humano en la entidad.

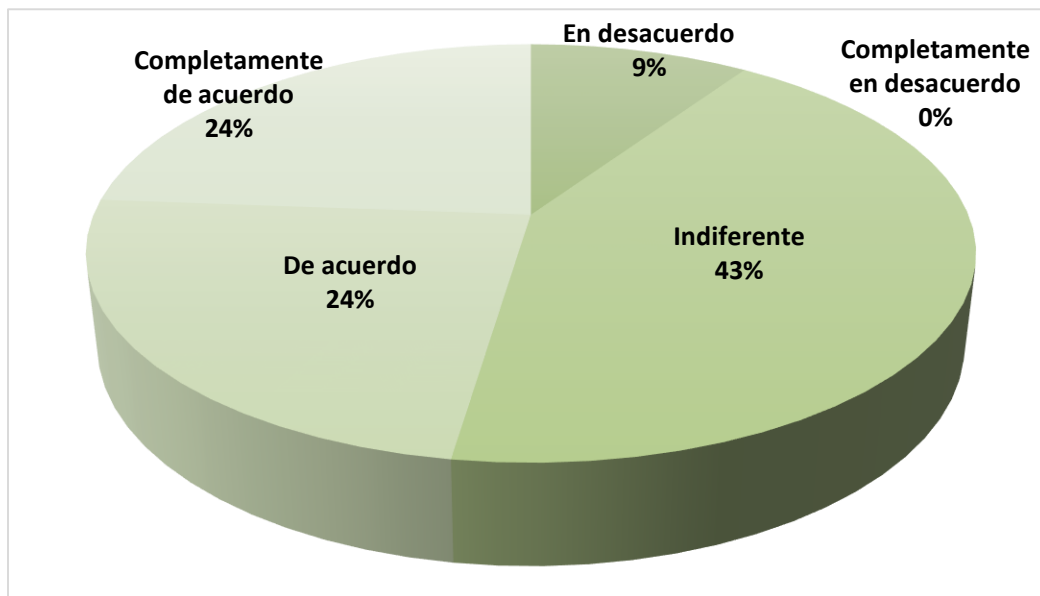
c) Medios interactivos: Promover la creación de medios en la entidad.

d) Sistemas embebidos: Consolidar a la entidad como un centro de desarrollo de software embebido.

En 2014 se busca la especialización del sector TI en la entidad, el objetivo era “*que no seas todólogo te especialices en algo*” (Acevedo, 2014), por lo que se apunta al sector aeronáutico, financiero, automotriz y manufactura compleja. El clúster InteQsoft busca consolidarse como medio “*El clúster no vende nada, apoya y da servicios a la industria nada más... ayudamos a las empresas para que mejoren sus capacidades se certifiquen... el clúster es un medio*”

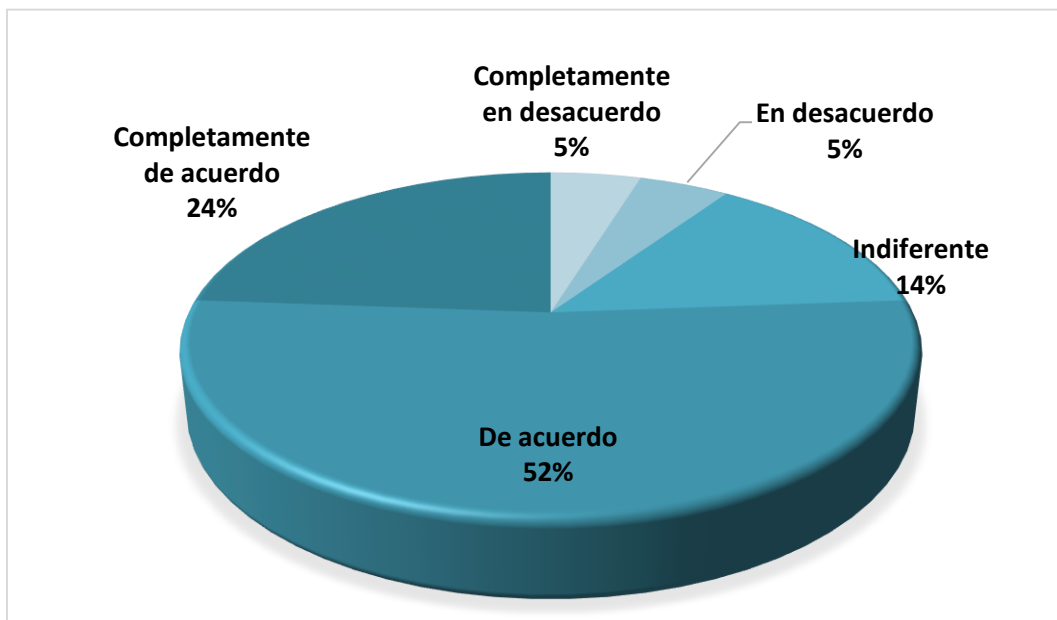
(Acevedo, 2014). La percepción acerca de la consolidación del clúster InteQsoft está dividida entre los afiliados. El 48% está de acuerdo o completamente de acuerdo en su consolidación, sale a destacar que la gran mayoría (52%) es indiferente hacía el clúster y no lo consideran un actor central para el sector dentro de la entidad. No obstante, los afiliados están de acuerdo con las acciones empleadas por el clúster para vincular el sector con las Universidades (76%); actualmente busca crear una comisión de vinculación empresa-universidad para seguir generando el recurso humano que requiere el sector de TI.

GRÁFICA 20: ¿El clúster InteQsoft se ha consolidado como eje regulador dentro del estado?



Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014

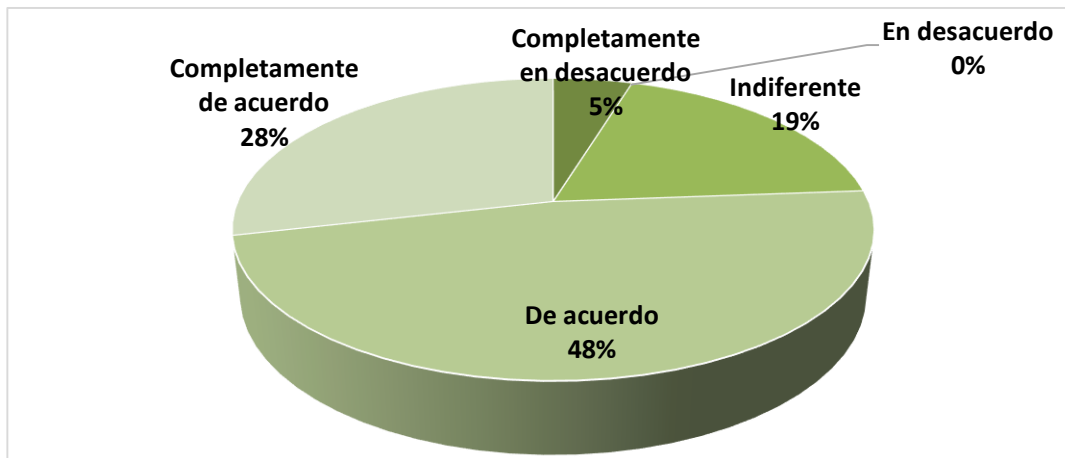
GRÁFICA 21: ¿El clúster InteQsoft ha involucrado a instituciones educativas en el desarrollo del sector TI?



Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014

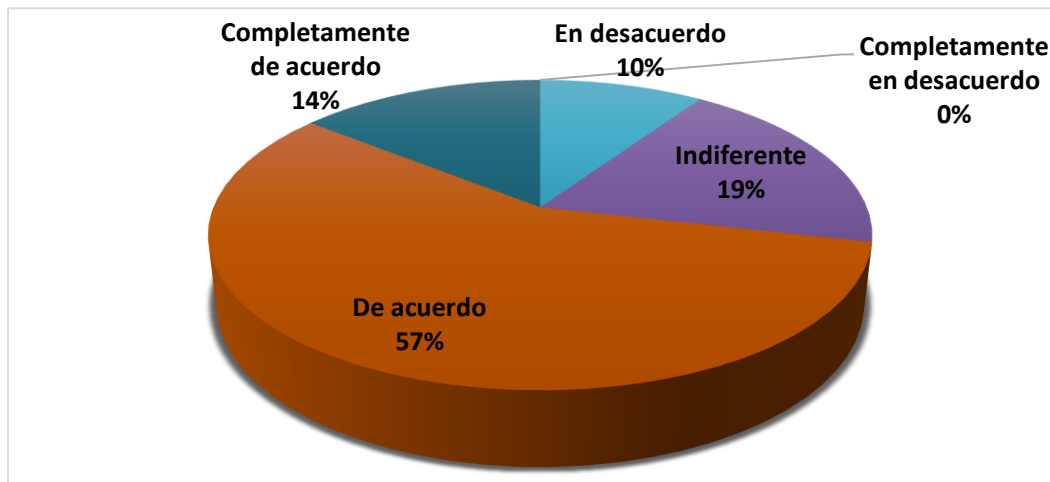
El clúster se ha convertido en el intermediario de apoyos federales y los afiliados, el 71% de los afiliados considera adecuada las actividades para la atracción de recursos federales y el 76% sobre las capacitaciones otorgadas por el clúster. En 2014 el clúster InteQsoft dedicó conferencias al Go Market, Startup, PROSOFT 2014 y sobre ciudades inteligentes. En Octubre del 2015 realizará el *Congreso de Clústers de TIC´s* en la ciudad de Querétaro para continuar con los trabajos del fortalecimiento de las TIC´s bajo 5 agendas: *i)* Internacional, *ii)* Multisectorial, *iii)* Innovación, *iv)* Academia-Industria y *v)* Smart Cities MX. En este congreso se pretende involucrar a la industria, el gobierno, academia y la sociedad para generar competitividad a partir de la innovación. Sigue trabajando para lograr el apoyo gubernamental por medio de políticas públicas especializadas para el sector.

GRÁFICA 22: ¿El clúster InteQsoft es promotor de políticas públicas en apoyo al sector?



Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

GRÁFICA 23: ¿El clúster InteQsoft apoya al sector con capacitaciones?

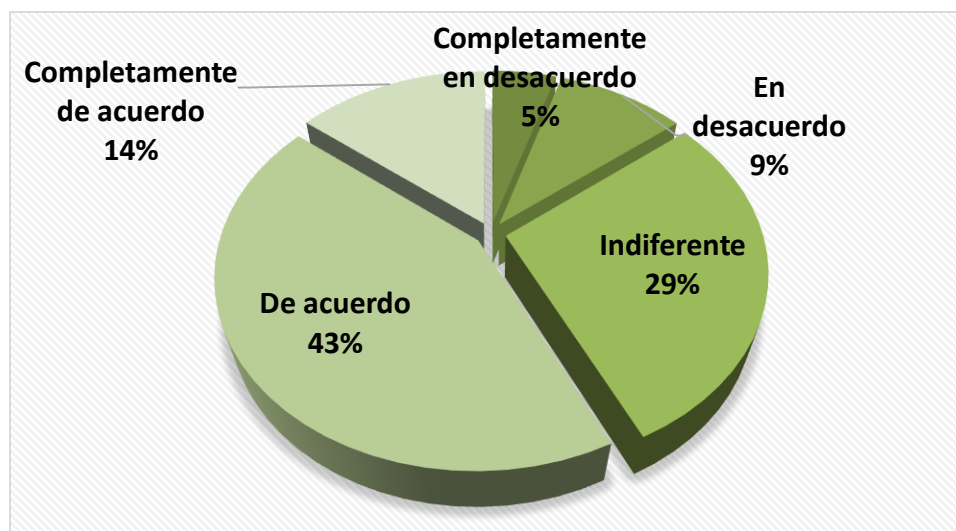


Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

Los afiliados están divididos en la percepción de la promoción de I+D+i en la entidad, en la creación de una red de empresas para cubrir las necesidades y la promoción del sector en mercados internacionales. Debido a esto el 57% está de acuerdo y completamente de acuerdo que el clúster InteQsoft promueve la I+D+i en la entidad y crea una red de empresas para cubrir las necesidades del sector; el 43% es indiferente o no está de acuerdo con las actividades llevadas a cabo por el clúster InteQsoft. Como se mencionó anteriormente sólo

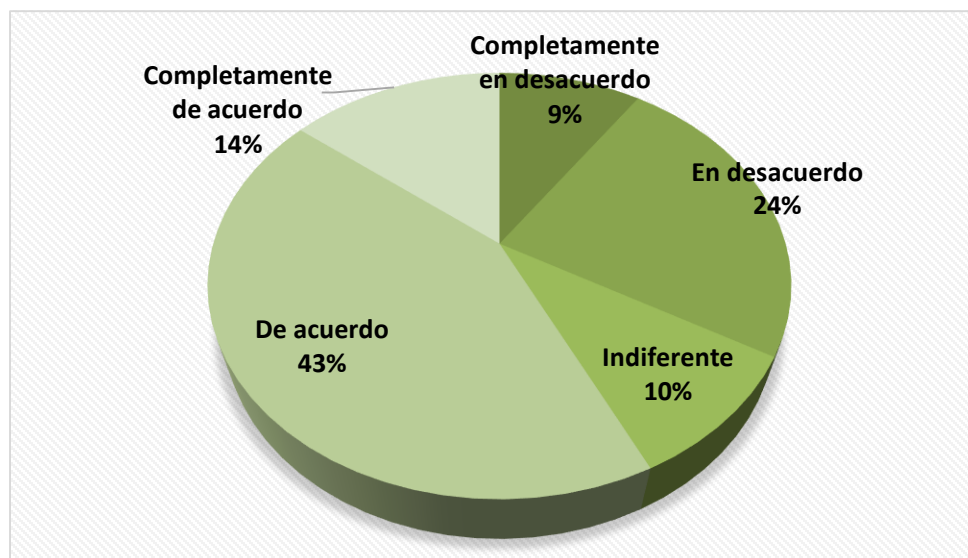
el 1.9% de la muestra considera que existe un sistema de innovación consolidado en el estado, lo que reafirma la percepción de las empresas acerca de la innovación y desarrollo de software en la entidad.

GRÁFICA 24: ¿El clúster InteQsoft promueve la I+D+i?



Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

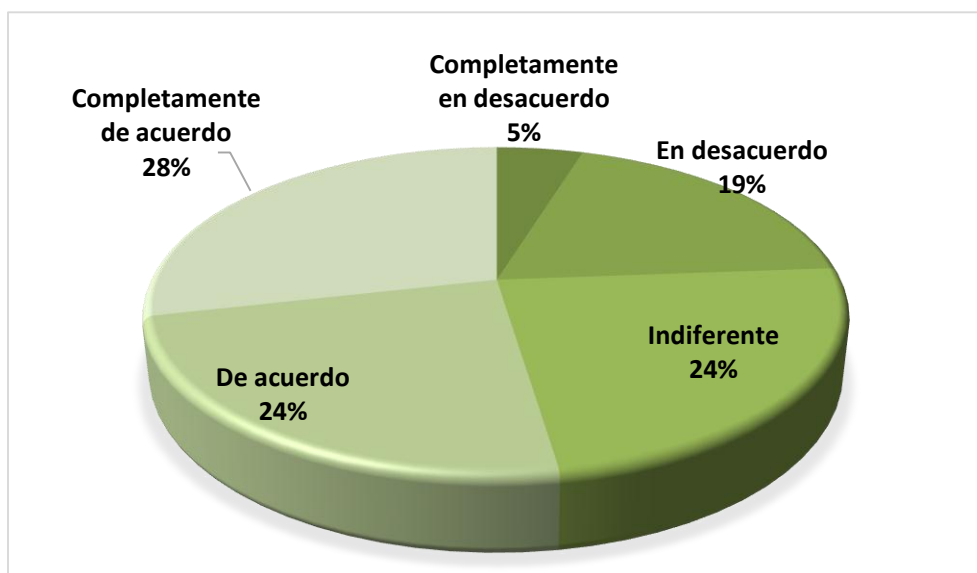
GRÁFICA 25: ¿El clúster inteQsoft crea una red de empresas para cubrir las necesidades de insumo del sector dentro de la entidad?



Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

Sobre la promoción del sector en el mercado internacional, el 48% de los afiliados es indiferente o no está de acuerdo, lo que podría manifestar que el resto (52.2%) encuentra poca actividad y no ha accedido al mercado internacional y busca más apoyo del clúster InteQsoft para lograrlo.

GRÁFICA 26: ¿El clúster InteQsoft promueve la industria en el mercado Internacional?



Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

Las empresas encuestadas permiten realizar una comparación entre las firmas afiliadas y las no afiliadas. Como se observa en la *tabla 7*, tanto las firmas afiliadas como las no afiliadas tienen presencia en el mercado internacional de software. No existe una diferencia marcada entre ambos grupos, las mayores diferencias se encuentran en los apoyos gubernamentales recibidos, la colaboración con otra empresa y en las empresas que tienen alguna certificación. El de mayor diferencia es en el desarrollo de software durante 2012-2013; sin embargo en la I+D+i no existe mucha diferencia.

TABLA 7: Comparación entre firmas afiliadas y no afiliadas al clúster InteQsoft

Indicador	Afiliados	No afiliados
Presencia en el mercado extranjero	47.8%	44.8%
Capacitó a su personal en 2013	78.2%	75.7%
Capacitó en el extranjero	13.0%	27.6%
Ha colaborado con otra empresa	52.1%	37.9%
Ha desarrollado I+D	52.1%	44.9%
Ha recibido apoyo gubernamental	47.8%	20.7%
Ha recibido apoyo NO gubernamental	8.7%	13.7%
Ha colaborado con alguna Universidad	65.2%	75.8%
Ha desarrollado software en 2012-2013	56.5%	37.9%
Cuenta con certificaciones	56.5%	34.5%

Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

En base a esta comparación, el clúster InteQsoft no está generando diferencias significativas entre las empresas afiliadas y las no afiliadas. La dinámica del sector no está concentrada en el clúster, las empresas que no se han afiliado han conseguido tener presencia en el mercado nacional e internacional, desarrollar software y vincularse con el sector educativo. De las empresas encuestadas que pertenecen al clúster (44.2%) sólo el 22.2% tuvieron alguna actividad en conjunto con el clúster durante 2013-2014. De la cual el 80% fue para la venta de productos o licencias de software y el 20% en apoyo a una institución federal para la certificación y asesorías. En base a esto, el clúster InteQsoft aún no se ha consolidado en la entidad, la percepción de sus afiliados es indiferente al momento de percibirlo como eje regulador del sector en la entidad (43%), la falta de actividades en conjunto y de concretar las acciones que promueve manifiestan, la falta de apoyo gubernamental y la dificultad de desarrollar el sector en la entidad Por otro lado, que no es motivo de esta investigación, las empresas que no se han afiliado al clúster manifiestan dos razones: *i)* desconocimiento y *ii)* no encuentran la necesidad de hacerlo ya que no ven ventajas reales.

6.4.2 AMESE

En 2013 se creó la Asociación Mexicana de Software Embebido (AMESE), la cual se consolidó gracias al Dr. Marco Antonio Aceves Fernández y un grupo de catedráticos de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), de la Universidad de Colima y la Universidad de Guanajuato, así como del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) campus Querétaro y de representantes de Condumex y Mexikey. Actualmente el Presidente de la asociación es el Dr. Marco Antonio Aceves Fernández catedrático de la UAQ y la vicepresidenta es la Lic. Aurora Olavarrieta Aguirre de Mexikey. Se conformó por docentes, estudiantes, empresarios, miembros distinguidos e investigadores que promueven la capacitación de los estudiantes en software embebido y el fortalecimiento de las capacidades de los alumnos para desarrollar software complejos y atender el desarrollo profesional del ingeniero que le permita desenvolverse en el mercado laboral. La AMESE tiene como objetivo *“Impulsar el desarrollo de la Industria del Software Embebido a través de vincular los tres ejes fundamentales del desarrollo: academia, gobierno y sector productivo, siendo un canal para facilitar la implementación de desarrollos tecnológicos, de investigación y formación de recursos humanos”* (AMESE, 2014). Lleva a cabo capacitaciones en: Sistema Android y Arduino básico, otorga información acerca de plataformas digitales, avances de software y desarrollo de microcomponentes.

La AMESE desarrolla y hace investigación de software embebido y aplicaciones, uno de los principales objetivos es la vinculación de las empresas para la resolución de problemas complejos y requieren de mayor calificación profesional. Busca la vinculación entre Universidades, sector gubernamental y empresas; creó una bolsa de empleo especializada en el sector de software. La propuesta es fomentar las capacidades para desarrollar software embebido y generar mayor impacto en las innovaciones; en Octubre-Noviembre del 2014 se llevó a cabo el 1er Congreso Internacional de software embebido y mecatrónica. La AMESE es una asociación civil que tiene poco tiempo de existencia, no obstante ha dado un gran paso en el 2013 para consolidarse como Asociación, los próximos años se tiene que tomar en

cuenta como un actor social que configurará el desarrollo del sector del software en Querétaro y creará una vinculación entre el sector y la Universidad.

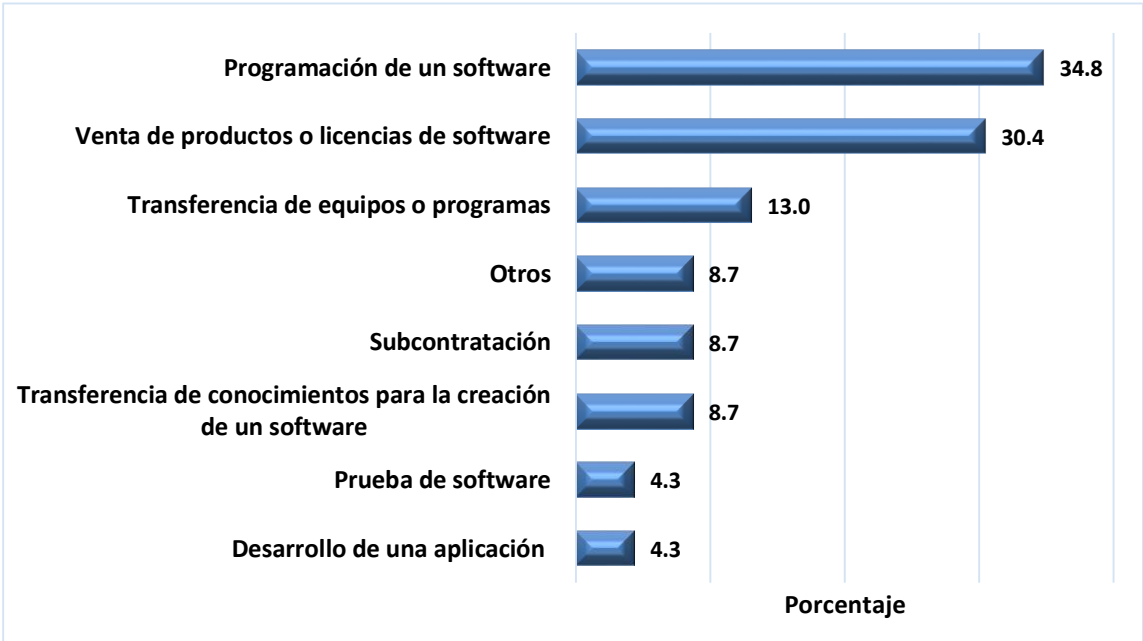
6.4.3 Vinculación del sector de software en Querétaro

Entender la vinculación del sector del software en Querétaro implica entender la diversidad de formas en que está se pueda dar, la principal es el socio comercial (partner comercial) donde se generan alianzas para vender licencias de software entre dos empresas para ofrecer un servicio integral; también se puede establecer alianzas con diversas compañías para brindar soporte técnico en diversas ciudades. En la actualidad con la creación de plataformas, surge otra forma de vinculación que es compartir la plataforma para subir diversas aplicaciones y darle alojamiento en los servidores; o brindar espacio en los servidores para guardar información o contar con un respaldo. Este tipo de vinculación no representa un desarrollo pero sí un apoyo que beneficia a ambas partes y permite dar soporte de una empresa a otra cuando no se cuenta con la tecnología necesaria.

Otra forma de vinculación es la creación de software entre diversas empresas, ya sea en el diseño del software o en realizar pequeñas partes del mismo. Aquí se incluye también si una empresa se dedica a realizar el testeado del software y otras la programación y diseño. Esto permite a las pequeñas empresas entrar en proyectos de mayor vanguardia y desarrollar software complejos, ya que no cuentan con el recurso humano y económico para solventar proyectos grandes. Esta relación se presta al *outsourcing* un fenómeno donde se subcontrata a empresas para realizar actividades de bajo valor agregado y quedan rezagadas del diseño del software. La empresa que participa en este proceso no crece lo suficiente porque pierde todos los derechos del software ya que otra empresa lo comercializa bajo su nombre. El 44.2% de las empresas encuestadas ha colaborado con alguna firma de software y el 7.7% de las empresas ha colaborado con más de una empresa. De las empresas que han colaborado, el 46.4% lo hace con empresas nacionales, el 37.7% con empresas locales y el 15.9% con empresas extranjeras. La mayor colaboración es para la programación de un software y la venta de licencias o productos; esta colaboración permite comercializar software en el

extranjero (ver el apartado 6.3; *Características generales del sector de software en Querétaro*).

GRÁFICA 27: ¿Qué tipo de colaboración ha tenido las empresas de software localizadas en Querétaro?



Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014.

En Querétaro, la AMESE es de reciente creación y apenas se está dando a conocer en la entidad, falta analizar en los próximos años el verdadero impacto que genere. El clúster InteQsoft no ve a la AMESE como competencia sino como suma de capacidades, creando una vinculación a través del impulso a proyectos donde se invita a las empresas afiliadas a participar en su desarrollo. Se trata de impulsar a los emprendedores, generar más circuitos y consorcios orientado a la integración del sector para hacer promoción en el extranjero y realizar eventos de detección de startups. Analizar el sector de software es complejo debido a las diversas actividades que desarrolla, un ejemplo son las empresas trasnacionales, las actividades que éstos desarrollan no les permite vincularse tan fácilmente con empresas locales. La dinámica y políticas de estas empresas grandes es que buscan abrir centros de investigación y desarrollo alrededor del mundo, físicamente a través de la construcción de

infraestructura con ayuda de la tecnología creando grupos de trabajo virtuales. Los software que desarrollan las grandes empresas trasnacionales tienen un grado de especialización que requieren de una calidad mucho mayor porque requieren un manejo complejo de los datos. El manejo de los software es tan diverso que no puede vincularse con empresas locales a menos que cuenten con gran experiencia o certificaciones especializadas.

Las grandes empresas más que buscar una vinculación con las empresas locales, recurren a ellas para la certificación del software, ya que por disposición la misma empresa no puede testear y certificar su propio software. Por tal motivo, a lo que recurren es a la búsqueda de empresas de software que puedan hacerlo. En el caso de una trasnacional ubicada en Querétaro hace esta operación pero en otro estado ya que en la entidad no encuentra empresa con la capacidad para realizarlo y otra de ellas porque no cuenta con ninguna relación en México, todo proviene del país de origen. Lo que existe es el outsourcing en la entidad y es manejado por consultoras que subcontratan empresas locales para la programación o testeo de un software. Esto no fue considerado vinculación dentro del estudio, debido a que es una relación comercial para satisfacer la necesidad de un cliente específico.

Por su parte las microempresas al tener tan poco personal y tiempo no pueden acceder a un proyecto en conjunto; de la muestra total el 52% son microempresas, el 48.1% de microempresas ha colaborado con otra empresa local o nacional; sin embargo, el 72.7% de las colaboraciones consistieron en la comercialización de software, lo que demuestra que su vinculación es más comercial porque busca expandir su mercado más que un desarrollo conjunto de capacidades para generar software. En suma, es un sector desvinculado en la entidad ya que de la muestra total el 44.3% ha colaborado con otra empresa y tan sólo el 15.3% de la muestra total desarrolló software o una aplicación móvil en conjunto con otra empresa.

6.5 Las Universidades y el sector del software en Querétaro

Diversas Universidades ofrecen la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ITQ, Universidad Cuauhtémoc, UAQ, etc.), pero dentro de la entidad sólo existen dos Universidades que brindan la Ingeniería de Software: *i*) la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui (UPSRJ) y *ii*) la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) en la Facultad de Informática, que también ofrece la Maestría en Software Embebido. Por otra parte, la Universidad Tecnológica de Querétaro (UTEQ) ofrece las carreras de Técnico Superior Universitario (TSU) o Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación Área Redes y Telecomunicaciones en competencias profesionales; y la Ingeniería Profesional en desarrollo de Aplicaciones para dispositivos móviles. Esta Universidad técnica cuenta actualmente con un convenio con Ericsson para la contratación de personal. La principal vinculación entre las Universidades y el sector de software se da por medio del clúster InteQsoft, actualmente tiene 10 Universidades afiliadas y 2 centros de capacitación. Es a través de la comisión de vinculación academia-sector que se busca implementar un programa para reducir la brecha que existe actualmente dentro de la formación profesional. A partir de abril de 2014 se creó una comisión para trabajar este aspecto, se encuentra en pláticas para generar un plan de trabajo, por lo que aún no se tienen resultados. No obstante, la dificultad que se encuentra para vincular las Universidades con el sector es la diversidad de actividades que se desarrollan dentro del sector y las especificaciones que se necesita cada empresa, por lo que la Universidad se enfoca a brindar las bases de programación a los estudiantes, lo cual no satisface las características del sector (Olmos, 2014).

La Maestría de Software Embebido de la UAQ ofrece la mayor vinculación del sector con la Universidad, los estudiantes desarrollan software para las empresas donde trabajan, lo que garantiza que los proyectos realizados en la maestría sean desarrollos aplicados en una problemática específica. Sin embargo, eso fue la primera generación (2009) y el motivo por el cual se abrió la maestría por solicitud de diversas empresas que apoyaron para la apertura de grupos. Esta maestría lo que buscaba era entrar dentro de los posgrados con industrias de Conacyt, lo cual no se concreta por problemas de logística. Para la 2da generación (2011) se

modificó el plan de estudios debido a que se ofreció la maestría al público en general y no se cuenta con la misma relación Universidad-empresa. La maestría de Software Embebido brinda la oportunidad a la industria de proponer profesores o traer profesores para cumplir las necesidades específicas del sector. La maestría busca actualizar a los estudiantes por medio de su plan curricular ya que tiene gran flexibilidad para adaptarse a las necesidades de las empresas que inscriban a sus trabajadores.

Por otro lado, aunque la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui, es de reciente creación y aún no sale la primera generación de ingenieros de software, ésta se abre por la detección de falta de egresados de la carrera de ingeniero de software en la entidad (Cruz, 2014). A sólo dos años de su apertura se reestructuró el programa de estudios por la retroalimentación con las empresas y los estudiantes en prácticas profesionales. Durante este proceso se realizaron visitas a las empresas para discutir las problemáticas presentadas en las prácticas profesionales y se plantean líneas de especialización del sector en: *i*) software embebido, *ii*) minería de dato, *iii*) desarrollo móvil y *iv*) emprendedurismo. En la UPSRJ se ganó un concurso para ir a Corea del sur para analizar la dinámica de aquél país entre las Universidades y empresas. Actualmente esta carrera cuenta con tres generaciones en sus aulas, la proyección es generar profesionistas capaces de programar y de emprender un negocio, crear células de empresas de software para vincular el sector con las empresas. La desventaja que encuentra la UPSRJ es la falta de conocimiento de su existencia dentro de las empresas del sector de software en la entidad, lo que busca hoy en día es reconocimiento y generar prestigio para que sus estudiantes puedan realizar sus prácticas profesionales en empresas del sector del software.

El otorgamiento de licencias educativas de software a las Universidades es otra forma de relacionarse y capacitar a los estudiantes en programas específicos, como el caso de KEPLER que otorgó 49 licencias de software ERP con un valor aproximado de 115 mil pesos. Además, Kepler capacitará a 10 profesores en el manejo del software (UAQ, 2014). A la par de esto, la UAQ ha generado convenios con diversas empresas de manera directa (IBM, Oracle,

Microsoft y Cisco), en los próximos años recibirá un Sistema Z y servicios por IBM. Esto es una relación bilateral debido a que las empresas buscan a las Universidades para establecer convenios y capacitar a los estudiantes y profesores para que conozcan su tecnología, la sepan usar y se conviertan en futuros clientes, ya que al manejar el software cuando trabajen podrán solicitar el programa a la empresa donde laboren puesto que manejan el software (Olmos, 2014).

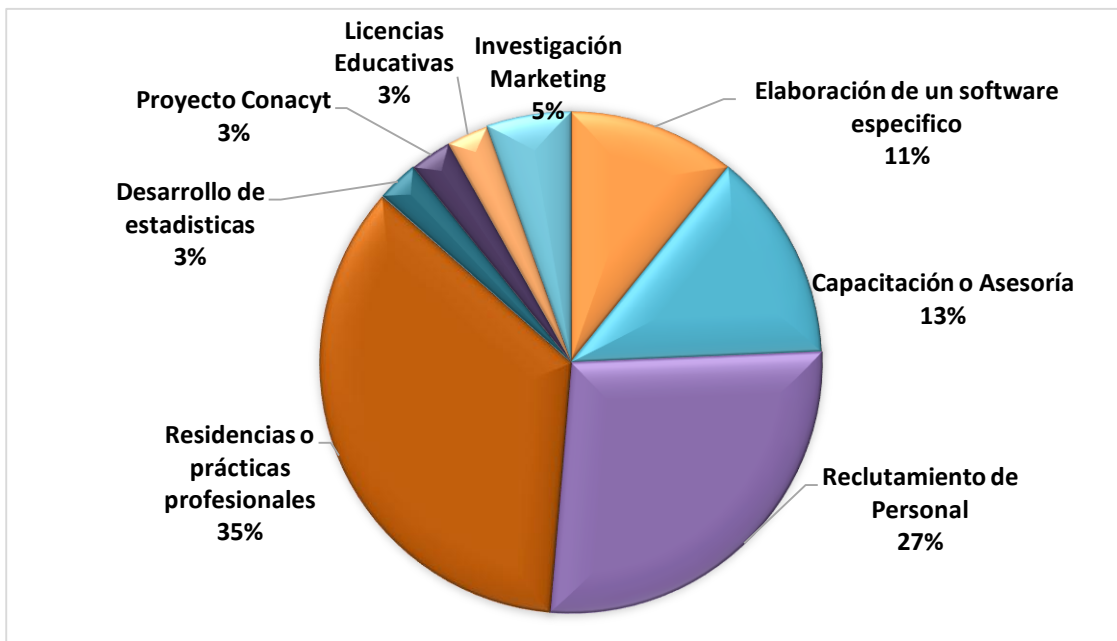
Otra forma de vinculación es la creación de software o tecnología dentro de la Universidad con apoyo de gobierno, lo que ayuda al estudiante a desarrollar software y adquirir experiencia. Tanto la UPSRJ y la UAQ, han desarrollado software y cuentan con laboratorios de software; la UAQ tiene proyectos con el Municipio de Querétaro en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles con el fin de levantar denuncias y hacer encuestas sobre el municipio. Con la empresa Kellogs se trabajó en su centro de distribución en el 2013, el sistema que se desarrolló permite automatizar los pedidos de compra. La UPSRJ por medio del Concyteq y el programa *jóvenes talentos* durante dos años han participado y han creado un módulo didáctico de sistemas de aire acondicionado y la segunda participación fue con la creación de una *silla de ruedas para gente con discapacidad motriz*. La problemática es llevar al mercado estos desarrollos que permitan fortalecer la preparación del estudiante y la generación de recursos económicos para actualizar o mejorar las instalaciones universitarias.

La UTEQ ha replanteado sus programas de estudio con bases en la dinámica de las Universidades Tecnológicas, ha colaborado con el Municipio de Querétaro en proyectos de desarrollo de software donde participan alumnos y profesores. Cuenta con un centro de desarrollo de software que atrae proyectos para involucrar al alumno bajo la tutela de los profesores y con una metodología de producción. La Universidad está asociada al clúster InteQsoft y actualmente está realizando la agenda para el concurso *Clean Challenge*, donde participará en una convocatoria para proyectos verdes e impulsará el desarrollo de proyectos por parte de los alumnos; el clúster InteQsoft se comprometió a brindar el curso de *Administración de proyectos* a los alumnos que se inscriban en el concurso (Lugo, 2014).

El 71.1% de las empresas ubicadas en Querétaro ha colaborado con alguna Universidad y se vincula para reclutar personal (27%) o aceptar estudiantes para realizar sus prácticas profesionales o residencias (35%), el 54% de los cuales menciona que no ha tenido ningún problema con la Universidad. El problema que se detectó es la falta de personal calificado y actualizado en las Universidades (21.6%), con estos datos se puede observar que las Universidades emprenden pocos proyectos en conjunto con empresas locales, sólo el 14% ha desarrollado un software en conjunto.

El otro 28.9% que no ha acudido a las Universidades es porque no considera conveniente o no le interesa trabajar con ellas (53.3%), porque no sabe con quién acudir (33.3%) y la falta de involucramiento de los profesores al proyecto (13.4%). Con los datos anteriores el motivo más fuerte para crear vinculación con las Universidades es conseguir el recurso humano que se requiere en la entidad para cubrir las vacantes. Las empresas grandes recurren al clúster o a las instituciones educativas para captar el mayor número de estudiantes que les permita hacer una selección de personal y contar con una base de solicitudes. Caso contrario, sucede en algunas de las pequeñas y microempresas, éstas recurren a los estudiantes para cubrir el personal que les falta a un menor costo debido a que no pueden solventar el personal requerido. Las prácticas profesionales son una forma de reducir costos.

GRÁFICA 28: ¿En qué consistió la colaboración o apoyo que la empresa obtuvo?



Fuente: Encuesta de estructura y desarrollo del sector del software en Querétaro 2014

Nueve problemas se encuentran en la actualidad con el sector educativo:

1) *El déficit de estudiantes en Ingeniería de Software:* En Querétaro egresan 80 estudiantes al año de las carreras de TIC's y la demanda actual está entre 150 y 200 Ingenieros (Olmos, 2014), por lo que los estudiantes de estas carreras no cubrirán la demanda de recursos humanos en la entidad. La UTEQ a través de sus estudios de seguimiento detectó que la ingeniería de TIC RT³ tiene altos índices de ocupación con el 71% (UTEQ, 2014), el impacto que tiene en el mercado laboral es inmediato y reafirma la gran demanda de recursos humanos en la actualidad. En el caso de la UAQ, del 2007 a 2014 han egresado 47 alumnos y sólo se han titulado siete estudiantes (*Ver tabla 8*). En la actualidad cuenta con 294 estudiantes en la Licenciatura y únicamente cinco estudiantes con posibilidad de egresar ya que se encuentran estudiando el noveno semestre de la Ingeniería en software.

³ TIC RT: Tecnologías de la Información Área Redes y Telecomunicaciones, se especializan en desarrollar, diseñar, planear, implementar y administrar tecnologías de redes, software y telecomunicaciones.

TABLA 8: Número de estudiantes de Ingeniería en Software de la UAQ

Año	Licenciatura	Estudiantes en noveno semestre	Egresados	Titulados	Total de estudiantes en la Facultad de Informática
2007-2008	28	0	0	0	1,021
2008-2009	77	0	0	0	971
2009-2010	133	0	0	0	133
2010-2011	184	29	0	0	1,027
2011-2012	245	12	21	2	1,046
2012-2013	260	12	26	5	972
2013-2014	294	5	0	N.D	915

Fuente: Unidad de Información y Estadística Universitaria de la UAQ 2014.

De la Maestría en Software Embebido y software distribuido han egresado 36 estudiantes, pero únicamente 17 se han graduado; cabe mencionar que General Electric Aviation (GE Aviation) fue una de las empresas que impulso la creación de la Maestría en Software Embebido. Esta empresa brinda la oportunidad a sus trabajadores para que estudien dicha maestría y lo consideran como un desarrollo personal más que profesional.

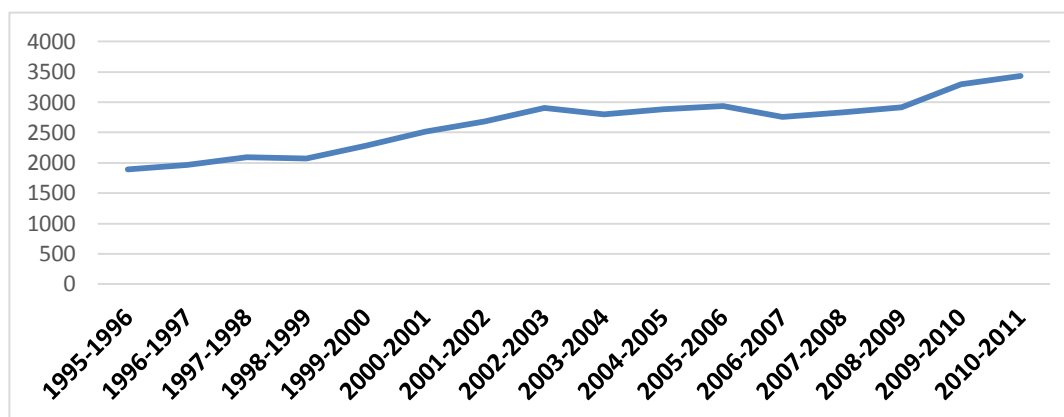
TABLA 9: Número de estudiantes de posgrado de la UAQ

Periodo	Maestría en software Distribuido			Maestría en software embebido		
	Estudiantes	Egresados	Graduados	Estudiantes	Egresados	Graduados
2013-2014	13	N.D	N.D	23	N.D	N.D
2012-2013	19	2	2	51	0	1
2011-2012	45	8	5	12	2	1
2010-2011	49	3	1	12	0	0
2009-2010	49	7	1	N.D	0	0
2008-2009	45	8	5	N.D	0	0
2007-2008	60	6	1	0	0	0

Fuente: Unidad de Información y Estadística Universitaria de la UAQ, 2014

En el caso de la UPSRJ, está cuenta con tres generaciones con un total de 93 alumnos, la primera generación cuenta con 20 estudiantes que egresarán en el 2015; la segunda generación cuenta con 34 estudiantes y la tercera generación cuenta con 39 alumnos.

GRÁFICA 29: Matrícula de estudiantes en tecnologías de la información y comunicaciones de nivel licenciatura en Querétaro, 1995 -2011



Fuente: INEGI

Querétaro en 2011 aportaba sólo el 1.6% de la matrícula de estudiantes a nivel nacional, es decir, la entidad no se ha caracterizado por generar especialistas en el sector de las tecnologías de la información. Por su parte, el *Instituto Mexicano para la Competitividad* IMCO ubica en el lugar 15 a la UAQ con 477 estudiantes en las carreras afines a las ciencias de la computación (IMCO, 2014).

Otro problema al que se enfrentan las Universidades es el grado de deserción de los estudiantes, la UPSRJ tiene aproximadamente un 56.6% de deserción. Esto se debe a la falta de recursos económicos, el alto índice de reprobación y una mala vocación profesional (Cruz, 2014). La UTEQ tiene el 11% de deserción al cuatrimestre (Romero, 2013), la deserción se da en la UTEQ por la complejidad de desarrollar software y problemas económicos (Lugo, 2014).

En la entidad se habla de la existencia de un déficit de trabajadores para el sector de software. Parece contradictorio que se tenga un déficit cuando el promedio de trabajadores contratados en las empresas ubicadas en Querétaro es de seis; sin embargo, el 55% del personal en México trabaja en departamentos internos (PROSOFT 3.0, 2014). En base a esta información, el estado de Querétaro aún no brinda las condiciones necesarias para desarrollar el sector del software; en primer lugar no tiene personal calificado, insumo básico para este sector y en segundo, no cuenta con carreras profesionales que respondan a las necesidades de las empresas de software.

2) Bajo nivel académico para el ingreso a ingeniería: Un factor del alto índice de deserción es la reprobación por el bajo nivel de matemáticas y lógica en los estudiantes que ingresan a la ingeniería en software (Cruz, 2014 y Olmos, 2014). El desconocimiento y la falta de lenguajes básicos desde la preparatoria crea una confusión entre los jóvenes que piensan que desarrollar un software no implica matemáticas, lógica y conocimientos informáticos. Lo que deriva que en el transcurso de la carrera se dificulte la enseñanza y los estudiantes abandonen la carrera por la dificultad para superar las barreras de conocimiento que requiere la Ingeniería en Software.

3) Falta de especialización: Esto ocasiona que los estudiantes y planes de estudios sean demasiados generales y exista un desfase entre la Universidad y el sector de software. Obliga que los estudiantes egresados al entrar a su primer trabajo tengan que ser capacitados por la empresa y adquiera las actitudes y aptitudes sobre la marcha para desarrollar las actividades encomendadas. Querétaro aún no se ha caracterizado por un cúmulo de conocimientos que permita generar avances importantes en el sector; la dificultad versa en que las empresas al desarrollar software a la medida requiere de diversos lenguajes para resolver cada situación. Esto ocasiona que los requerimientos y capacidades cambien constantemente y las Universidades no puedan abarcar todos los lenguajes y servicios que requiere el sector de software en la entidad. De igual forma, la creación de SaaS y RP en las industrias exigen un trabajador flexible y con gran

capacidad para transformar las necesidades del cliente en un software, esto requiere a un estudiante que tenga la capacidad de programar y de aprender términos, conceptos, temas y situaciones diferentes a la programación para realizar el software. Es decir, si requiere hacer un software administrativo implica que pueda aprehender y comprender todas las implicaciones administrativas para desarrollar el software que permita la solución en la empresa.

4) *Falta de certificaciones*: El sector del software encuentra una problemática a parte de la falta de conocimientos especializados para el sector; las *certificaciones* son parte fundamental para ciertas empresas, por lo que el estudiante no sólo sale desfasado sino sin certificaciones que le permitan acceder a ciertos puestos de trabajo (Olmos, 2014). Lo que se ha buscado es dar dentro de los planes curriculares los conocimientos para que posteriormente el estudiante tome un curso y consiga la certificación (Mandujano, 2014 y Olmos, 2014).

En el sector de las TIC's es importante contar con certificaciones para acceder a ciertos puestos de trabajo, sin embargo son certificaciones costosas lo que dificulta que los estudiantes consigan una certificación en su formación académica. Un ejemplo es conseguir una certificación JAVA, en promedio cuesta \$8,000 cada módulo de certificación y son tres: *i)* módulo de programador, *ii)* módulo de desarrollador y *iii)* módulo de arquitecto de software. Es decir, que si alguien quiere ser arquitecto de software certificado en JAVA tendría un costo aproximado de \$24,000.

5) *Falta de conocimientos*: Los egresados salen con un desfase de conocimientos básicos en lenguajes de programación, manejo de base de datos, falta de análisis para resolver problemáticas y plasmarlo en la programación de un software. Otra dificultad es la falta de experiencia en la programación. Esto puede justificarse porque realmente los egresados son Licenciados en Informática, Ciencias de la Computación o en

Telecomunicaciones son perfiles parecidos pero no especializados en metodologías de desarrollo de software y con conocimientos específicos de diversos lenguajes.

6) *Falta de actualización de la planta docente*: Una de las problemáticas es encontrar personal calificado para dar clases y con el perfil de programadores (Cruz, 2014). Como se ha mencionado anteriormente, el programador certificado con experiencia es muy solicitado en el mercado de trabajo lo que conlleva a que las personas interesadas en la academia tengan un perfil de redes de comunicación o soporte técnico. Esto obliga a capacitar a los maestros y darles el conocimiento para que adquieran experiencia en la programación y puedan ser líderes de proyectos dentro de los laboratorios.

7) *Falta de investigación en software*: Las Universidades no están creando software. La UAQ, la UPSRJ y la UTEQ cuentan con laboratorios de software, pero no es requisito indispensable que los estudiantes desarrollen software dentro de la Universidad, lo que implica que la mayoría de los estudiantes salga con nula o poca práctica en programación. En la actualidad se busca que el desarrollo de software en las Universidades incremente el nivel de los alumnos (Olmos, 2014).

8) *Desarrollo profesional*: El miedo de presentarse frente a un grupo de empresarios, la venta de productos, trabajo en equipo o el presentar un proyecto, son partes fundamentales de un ingeniero en software y que se están trabajando actualmente en los centros educativos. En 2008 un estudio realizado por la Comisión de Educación de Coparmex detectó que la carencia más identificada por las empresas fue la actitud (40%) y por debajo los conocimientos y habilidades. Las carencias más detectadas en cuestión de actitud fueron: trabajo en equipo (11.46%), proactividad (10.67%); en el caso del sector del software la actitud es un factor importante ya que se tiene que trabajar en equipo dentro de una metodología que exige dinamismo y compromiso para resolver las problemáticas y poder crear un software que satisfaga las necesidades del cliente.

9) *La falta de involucramiento del sector*: La vinculación sólo se ha dado por medio de prácticas profesionales, no brinda apoyo de talleres, conferencias, licencias o apoyos para crear laboratorios de software en las Universidades; el involucramiento del sector de software se limitada a conseguir recursos humanos por medio de Prácticas Profesionales.

Estas problemáticas causan un conflicto entre las Universidades y el sector del software en Querétaro, el sector identifica que los egresados no cuentan con las características y cualidades necesarias. Las Universidades no pueden satisfacer las necesidades ya que existe una gran variedad de actividades dentro del sector de software y diversos lenguajes de programación que no pueden especializarlos a todos los requerimientos de las empresas. Es muy diferente manejar una base de datos en SQL a programar un software en lenguaje delphi, IOS o programar un software para automatizar procesos productivos, o uno que servirá para procesos administrativos. Influye además si las actividades desarrolladas dentro de la empresa son de alta tecnología, si es el caso, las Universidades no van a poder brindar ese conocimiento ya que es propio de la empresa.

El bajo nivel del inglés, la falta de experiencia para programar y la actitud son áreas de oportunidad para el programador. Hoy en día la UTEQ es un claro ejemplo de la situación del sector de software en el convenio firmado con una empresa multinacional. La solicitud de esta empresa a la UTEQ es que los egresados tengan: inglés, buena actitud y conocimientos básicos de redes de telecomunicación (Lugo, 2014). Puesto que la empresa cuenta con un proceso de selección que le permite detectar los candidatos ideales, el inglés, la actitud y conocimientos básicos son elementos indispensables, debido a que no se pueden desarrollar en tres meses de capacitación.

La UTEQ dentro del plan curricular cuenta con materias en *expresión oral y escrita* y *formación cultural* para fortalecer el desarrollo personal de los estudiantes. En el caso de la UAQ en dos semestres se lleva una materia denominada *desarrollo humano* y la UPSRJ

brinda la materia *desarrollo interpersonal*. Ante esto, las Universidades están trabajando en el desarrollo de programadores más capacitados y con mejor desarrollo personal. En suma, las Universidades y el sector tienen que tener un lazo muy estrecho para poder actualizar los planes de estudio y brindar los elementos necesarios para satisfacer la demanda del sector. Se tiene que buscar la especialización de los recursos humanos y acotar las actividades para generar un cúmulo de conocimientos y profesionistas que puedan desarrollar actividades cada vez más complejas. El sector tiene que apoyar a las Universidades más que realizar convenios, desde licencias educativas, talleres y exposiciones, visitas guiadas a las empresas o detectar talentos en los últimos semestres de la carrera para apoyar su crecimiento y desarrollo por medio de la programación de un software bajo la tutela de un programador experimentado.

6.6 Innovación y desarrollo del sector.

Entender la innovación en el sector del software implica diferenciar las actividades y los desarrollos que realiza. Primero no todos los puestos requieren desarrollar software a pesar de ser considerado de alta tecnología. Segundo, los requerimientos de las empresas y la sociedad impulsan el desarrollo de innovaciones y por la falta de industria de alta tecnología mexicana se puede ocasionar un *enclave doméstico*, es decir, realizar software que no implique desarrollos de alta tecnología. La revisión bibliográfica muestra que el sector del software, a pesar de ser un sector que requiere de mano de obra calificada, algunos espacios que se encuentran dentro de su dinámica productiva quedan marginadas de la generación de valor agregado. Los códigos fuente permanecen en países como Estados Unidos, Japón, India y Brasil (Yanjuan y Xiaofei, 2010). En el caso de México, las empresas que se instalan en el país buscan reducir costos accediendo a mano de obra barata y calificada; la ventaja comparativa del país en este sector es la similitud de horario con Estados Unidos, que es el principal mercado de software en el mundo.

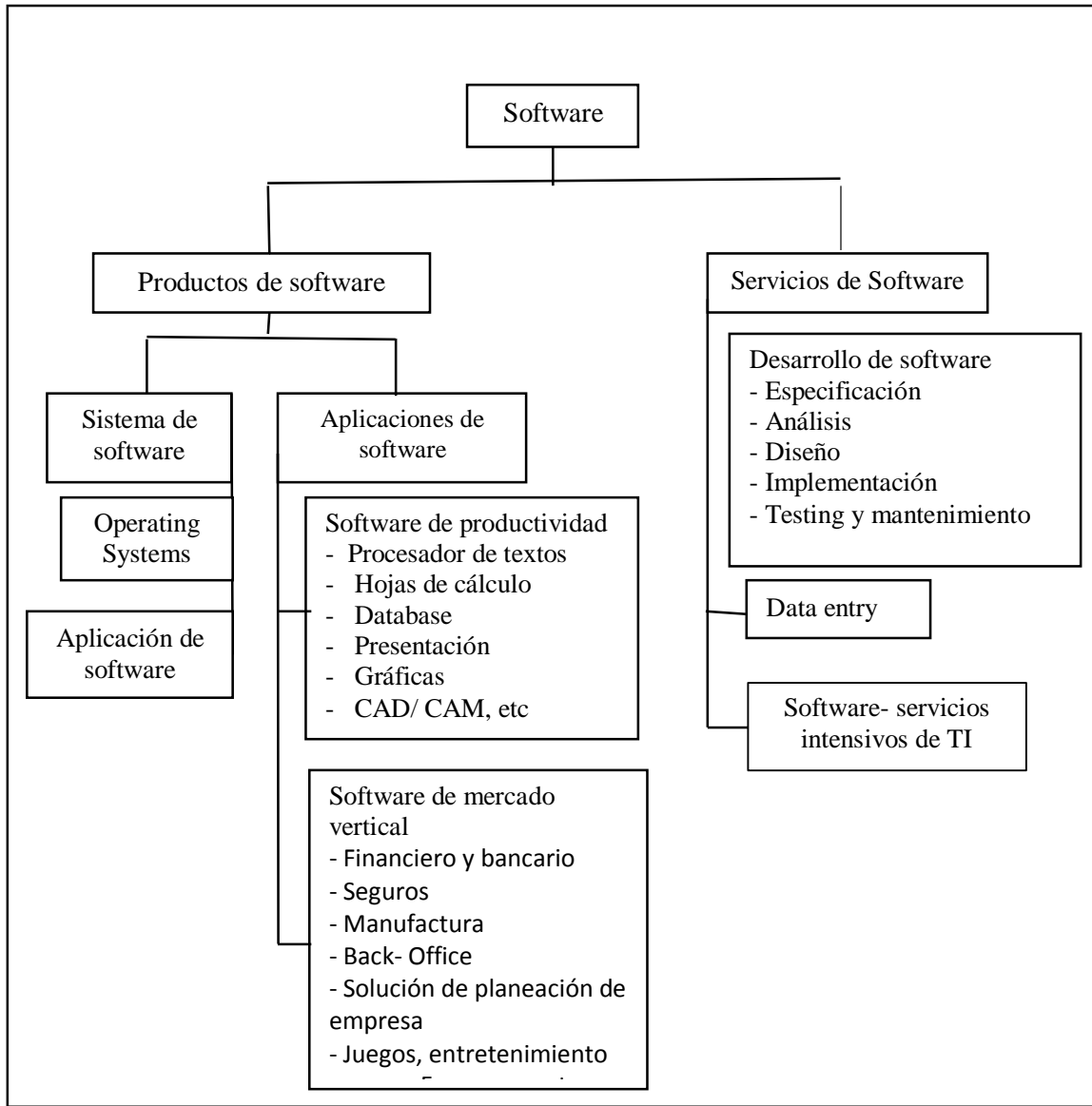
Ante esto, ¿qué es la innovación en el sector del software? ¿qué líneas de innovación existen? y ¿qué tipo de innovación se da en la entidad? Partamos de entender a grosso modo la

innovación como todo cambio que se da que crea una mejora, ya sea en la forma de creación del software, en la programación, en la prestación de servicio o en el marketing; en algunos casos puede resultar en la transformación completa del software lo que implicaría un mayor desarrollo. La creación de un software no recae exclusivamente en la innovación, puesto que se puede desarrollar un software que ya existe pero con variables comerciales o de diseño. *“En el desarrollo de nuevas cosas puedes hacer muchas cosas copiando al de a lado”* (Cabrera, 2014) ¿cómo se mide la capacidad de innovación en el sector? Si *“la ventaja de la tecnología actual, a diferencia de las revoluciones anteriores, es que con una inversión relativamente pequeña y una buena dosis de imaginación, pueden obtenerse grandes resultados”* (García J, 2014: s/n). Existen casos de empresas con gran éxito a pesar de contar con poco personal, mostrando que no se requiere de grandes inversiones o de desarrollos de alta tecnología.

La categorización del software (*ver cuadro 2*), marca dos líneas muy claras: los servicios de software y los productos de software. En la categoría de servicios recaen actividades de poco valor agregado como el testing y mantenimiento, lo cual no significa que no requieran de mejoras y de especialización. Los productos de software recaen en aplicaciones, desarrollo de software para la productividad de diversos sectores industriales que requieren actualización y desarrollo constantes. Ante esto, la tendencia es la búsqueda de un sector exportador de productos de software o en la especialización de servicios de alta tecnología. Por lo que la innovación en el sector tiende a la creación de software que se adapte a las especificaciones del cliente.

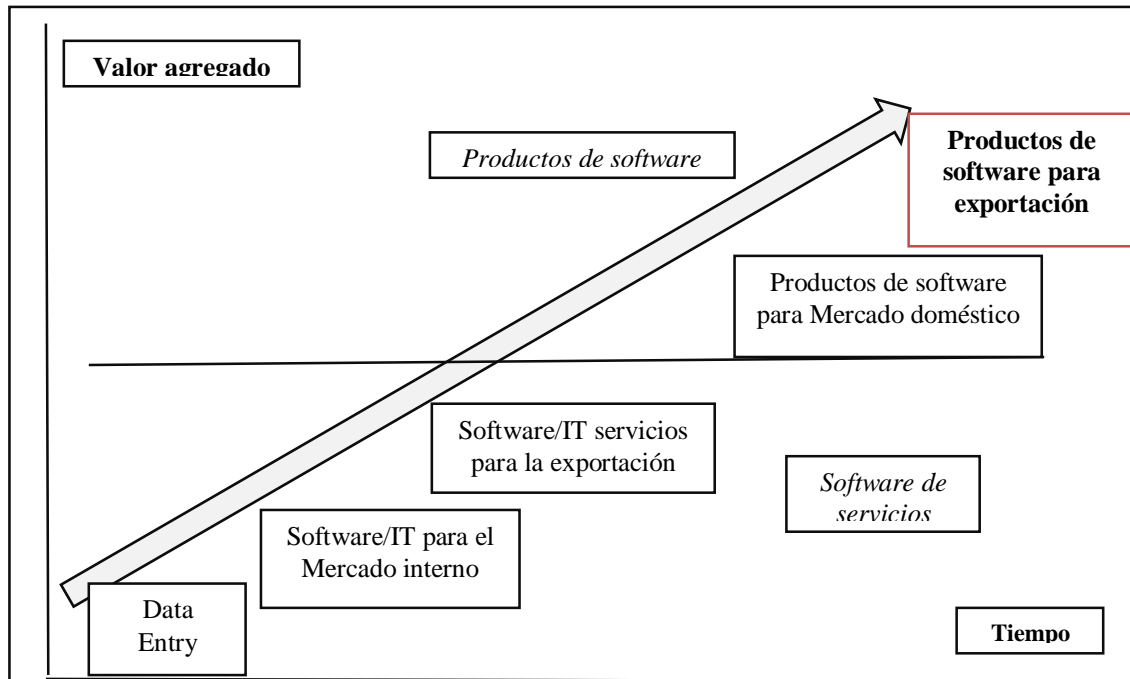
El escalamiento industrial del sector del software es transitar de la captura de datos al desarrollo de software empaquetado para el análisis de datos, de brindar servicios a la venta de productos de software al extranjero. Lo que significa que las empresas nacionales cuenten con las capacidades y tecnologías para desarrollar software a la vanguardia del mercado internacional o con un conocimiento que permita realizar algo diferente a los demás y ubicarlos en el plano del sector de las TIC´s.

CUADRO 2: Categoría de software.



Fuente: The software industry and Developing countries 2012.

CUADRO 3: Desarrollo del sector del software



Fuente: Retomado de The software industry and Developing countries 2012

El 46.15% de las empresas estudiadas manifestó haber realizado un software de impacto nacional o internacional durante el 2012-2013. El 48% manifestó haber hecho desarrollo e innovación en los últimos cinco años. La dificultad de analizar la innovación en el software requiere de un estudio no sólo del sector sino de los espacios donde se implementan. Las empresas locales desarrollan software complejos que cubren la necesidad de un sector en específico, pero existen una gran diversidad de software que pueden cumplir esa misma función.

No podemos caer en la tendencia de la innovación considerando todo cambio por mínimo que sea con innovación. El sector del software nos muestra que la creación de un desarrollo comercial no implica una innovación de alta tecnología. Se tiene que juzgar la diferencia entre la innovación en el sector de TIC's y lo que se hace con la tecnología "*se puede lograr una actualización de los procesos industriales (upgrading) por medio del desarrollo de nuevas aplicaciones; esta ruta puede ser el mecanismo que ha buscado el país para generar*

manufacturas de alto valor agregado” (Ruíz, Piore y Schrank, 2005:753). Lo que significa que para el resto de los sectores productivos implique una transformación en la organización, una mejora o un aumento en la productividad, pero para el sector del software no le representa una innovación.

En la entidad, el 88% de las innovaciones se realizaron dentro de la misma empresa, el 8% fue en centros educativos en el país y el extranjero; y el 4% en una empresa extranjera. Esto muestra la desvinculación del sector del software con las Universidades y entre el mismo sector, pocas empresas han colaborado para realizar software más complejo. La innovación en Querétaro consistió en un 60% en el desarrollo de un software propio, el 24% en la mejora de los procesos de creación del software y el 16% en otras actividades relacionadas a la red de telecomunicaciones o la creación de un sistema completo de gestión bancaria. Cabe destacar que nadie mencionó un desarrollo o innovación en el marketing del producto. En la actualidad no podemos de hablar de una empresa queretana de renombre, existen empresas mexicanas que se encuentran en el estado como Hildebrando, Aspel y algunas que se han ido como Softtek. No obstante, el estado cuenta con empresas trasnacionales que ubican a Querétaro en el mapa de las TIC’s como: Produban, Isban, Ericsson, General Electric Aviation, Tata Consultancy y recientemente la empresa china Hawei que invertirá 1,500 millones de dólares en la entidad; instalando cuatro complejos de servicios, el Centro Regional de Innovación y el Centro Regional de Capacitación Técnica de TI.

A lo largo de la tesis se ha mencionado la importancia de la creación de un Sistema de Innovación, de los factores que pueden generar la innovación y brindar las capacidades tecnológicas y de conocimiento a las empresas. Sin embargo se detectaron tres dificultades.

- i) El mercado de software en muchos países en desarrollo todavía no se puede describir como importante o exigente, esto ha creado un *“enclave doméstico separado del mercado global”* (Heeks 1999: 8). En el caso de México el 95.2% de las empresas son microempresas, el 4.3% son pequeñas empresas y el 0.2% son empresas grandes. Las

principales actividades económicas que se realizan en el país se agrupan de la siguiente manera: 47.1 % en servicios, 26% en el comercio, 18% en la industria manufacturera y el resto de las actividades representan el 8.9 % (INEGI, 2009b). Por lo que los requerimientos de las empresas hacia el sector del software recaen en software de gestión para la producción, administración de recursos financieros y manejo de personal. En México existe un bajo porcentaje de manufactura avanzada y de empresas de uso intensivo en conocimiento que requiera de software complejos. Se hace primordial conocer la verdadera demanda de software en el estado para trazar las líneas de innovación en la región; en los últimos años en México el sector de servicios es el que mayor crecimiento ha tenido, por lo que se requiere otro tipo de software y marca una nueva veta de desarrollo.

Ante esta situación en México se vislumbran dos problemáticas con el desarrollo del software si se apuesta por el mercado interno: *i)* Las grandes empresas multinacionales no requieren de software, debido a que la mayoría tiene sus propios sistemas que desarrollan en sus departamentos de informática o por alguna empresa externa de TIC's. Esto se debe a que la tendencia de las empresas es manejar todas sus filiales con un mismo lenguaje y plataforma que les permita un fácil acceso a la información; se busca que todo el proceso este homologado (Pork, 2013) y *ii)* las medianas y microempresas pueden requerir software, pero el mercado es limitado como para consolidar el sector del software a partir de sus necesidades y en ocasiones no cuentan con recursos económicos para la compra de un servicio de software.

Las empresas de TIC's cuentan con pocos recursos económicos para aventurarse al desarrollo de un software propio. Las empresas no cuentan con gran capital para solventar un proyecto largo y con personal calificado para desarrollar un software. Es por medio de los recursos gubernamentales o privados que las empresas pueden solventar el gasto, puesto que el desarrollo de un software no es económico a pesar de ser un bien que no requiere materias primas. El costo de la mano de obra y la posibilidad

de desarrollarlo con el tiempo y personas necesarias es inalcanzable para algunas empresas, “*un obstáculo clave para la expansión local de actividades de software y ascender en la cadena de valor ha sido tradicionalmente una falta de capacidad tecnológica combinado con un uso limitado de las TIC y la demanda de software aplicaciones en el sector privado y público*” (Information Economic Report, 2012: 7).

Por último, se detectó que una de las problemáticas del sector era la falta de interés por adquirir un servicio de tecnología, lo que limita el desarrollo de software en paquete. La tendencia es la búsqueda de SaaS o plataformas porque se adapta a las necesidades del cliente, requiere al inicio de un proceso intensivo en conocimiento en su creación para después dedicarse a la adaptación y mantenimiento del software. Lo que facilita el proceso y puede reducir los costos en comparación a un software a la medida.

ii) *Trámites de registro y protección intelectual.* La problemática en México es la falta de un marco legal para proteger el conocimiento que permite el desarrollo de un software y que le permita acceder a mercados internacionales con un respaldo legal mexicano. En la actualidad, el software sólo puede darse de alta como derechos de autor. En 2008, surge el proyecto *Fortalecimiento Institucional y Mejora del Marco Legal, Regulatorio y de Políticas Sectoriales*, el cual tiene como componente la revisión integral del marco regulatorio y de las políticas públicas de las entidades federativas para homologar su contenido y promover el desarrollo de las TI y su utilización en los distintos procesos administrativos y legales (homologación normativa de las TI). Este programa se basa más en la regulación de las empresas de TI que en patentar el conocimiento; en 2013 se lanza el programa *innovación protegida 2013-2018* que busca la protección intelectual del conocimiento en México y la patente del software en términos legales. México tiene bajos índices de solicitudes de patente nacional.

Durante el levantamiento de la información, a pesar de no estar considerado en la investigación, se detectó que las empresas que desarrollan software no lo han registrado

ante la autoridad correspondiente. Lo que se mencionaba es que no tenía caso hacerlo pues sólo se registraba la primera y última página, lo que se busca es la protección de la marca del software más que los códigos (*ver apartado 6.7 El caso Uruguayo*).

TABLA 10: Solicitud de patentes en México en comparación con China

Lugar	País	No de Patentes por oficina	Solicitudes de marca por oficina
1	China	652,777	1,651,785
14	México	15,314	105,825

Fuente: IMPI 2012

Cabe destacar que en 2004 el 70% de patentes eran de empresas extranjeras, en 2005 sube a 96.2% y son de trasnacionales estadounidenses y alemanas, como Procter & Gamble, Bayer, Kimberly Clark, AT&T y Pfizer. En el caso de solicitudes de connacionales, los inventores independientes son quienes más aportaron, ya que tramitaron 266, seguidos por las grandes empresas, con 150 solicitudes, y los centros de investigación, con 30. En conclusión se solicitan seis patentes por cada millón de habitantes, en 2010 nos encontrábamos en la posición 66 del ranking mundial.

¿Quién desarrolla software en Querétaro? El 45.5% de las empresas encuestadas desarrollo en 2013 un software, el 59% son empresas medianas y grandes y el 41% microempresas. Un dato interesante es que las pequeñas empresas están creando software de impacto nacional o internacional. Sobre la innovación, el 44% se realizó en empresas medianas, el 36% en microempresas y el 20% se realizó en empresas grandes. Se tiene que tomar con cautela este dato, debido a que la configuración del sector es de micro y pequeñas empresas. Las empresas trasnacionales en el estado cuentan con grupos de trabajo virtuales y desarrollos que salen a nombre de la empresa que son difíciles de conocer. Puesto que algunos software son creados específicamente para la empresa que son registrado con respaldo de la misma y no comercializados.

Los datos que ayudan a entender la situación actual de las TIC's en México, es que en 2012 el número de unidades económicas que operan en el sector TI creció de 2,095 empresas en 2002 a 3,237 en 2011. De éstas, la mayoría son micro, pequeñas y medianas empresas; no obstante, siete compañías (las mexicanas Softtek, Neoris, Hildebrando y las transnacionales IBM, HP, Accenture y Tata Consulting Services) concentran aproximadamente 80% de los ingresos y del empleo de la industria. En México, la inversión extranjera genera un impacto muy fuerte en el sector de las TIC's. Las empresas nacionales a pesar de ser mayoría sólo captan el 20% del mercado y de empleo; por tal razón aún no podemos hablar de un sector mexicano de TIC's unido y con fortaleza para generar una marca país que permita competir en los mercados internacionales (Secretaría de Economía, 2012).

En el caso específico de Querétaro aún no cuenta con un catálogo de software o una especialización para competir en la élite de innovación a nivel mundial. En México la poca innovación se realiza en las firmas nacionales y en general está lejos que la creación de conocimiento sea un impulsor económico en el país. Países como India y China partieron de fortalecer su industria a partir de desarrollar aplicaciones como el e-goverment (gobierno digital) y paulatinamente desarrollar software para evitar el pago de licencias. Lo anterior muestra que un actor clave para el desarrollo de este sector es el Estado (Mingzhi y Ming 2003; Huang 2011). Corea del sur es otro caso, la empresa Hancom desarrolló la aplicación *Hangul Word Processor* (HWP) y cuenta con el software *Hansoft* que permite la facilidad de la escritura Coreana en los diversos sistemas operativos; este sistema es utilizado por el gobierno de este país (Pork, 2013). En la actualidad Corea del sur está en el desarrollo de Hanbe (K-Dos) y a la par busca el desarrollo de su propio sistema operativo open source para utilizar en los teléfonos que producen en ese país.

Para lograr el desarrollo del sector del software en países emergentes como México se tiene que partir de una relación estrecha entre el sector de software, las Universidades y centros de investigación, junto con leyes que protejan el mercado interno y el apoyo del gobierno (Wang y Wang 2010). Los casos de China e India han adquirido prestigio a nivel internacional

porque parte de sus empresas han podido internacionalizarse y consolidarse en el mercado mundial de software. Según el reporte PwC Global, 100 Software Leaders (2013), dentro de los mercados emergentes sólo existe una empresa mexicana dentro de los primeros 100 lugares (Aspel); en América Latina, Brasil es el país con mayor número de empresas dentro del ranking con seis. China e India siguen consolidándose debido a que la gran mayoría de nuevas empresas son de estos países. Una de las problemáticas que se encuentra es que en México es muy común que las compañías de servicios de software no están focalizadas en un mercado especializado (Ania y Mejía 2007).

Pese a la idea de que el sector de las TIC's es catalizador de la innovación, también puede llegar a inhibirla. Las empresas encuestadas que desarrollan software a la medida no necesariamente requieren innovar, sino más bien capacitar en el manejo de los software o en soporte técnico. *“si las empresas brindan horas de servicio y son rentables porque forzarlas a innovar, mejor fortalecerlas para que puedan brindar un mejor servicio* (Cabrera, 2014). Bajo esta dinámica la venta de software empaquetado convierte a parte del sector en agentes de ventas más que empresas de software. Entonces, ¿innovar o comprar tecnología? no hay una respuesta única a esta pregunta, Japón y Francia tienen menos empresas certificadas y mayor innovación que México. Aun así México le está apostando a generar más centros y empresas certificadas para atraer el sector de TIC's al país.

Algo que se debe de aclarar respecto a México es que el sector de TIC's no sólo se dedica a la venta o diseño de software, parte de los servicios que ofrece es para la tercerización del departamento de informática en las empresas. Se brindan servicios como almacenamiento de datos, resguardo de información, instalación y mantenimiento de las redes de comunicación, manejo de los sistemas instalados en las empresas, capacitación, etc. Esto se está convirtiendo en una tendencia dentro del sector que actualmente se promueve a nivel de los clústers, gobierno y empresas. *“no tiene caso que yo tenga 20 servidores que implican altos costos de mantenimiento, cuando con un clic me puedo conectar a países como Estados Unidos y Australia, en donde puedo rentar servidores”* (Buitrón, retomado de Durán, 2014).

Un punto rescatable del sector en la entidad es que las empresas micro y medianas que tienen sucursales en algún otro lugar de México, desarrollan software en ambos espacios y con un flujo de conocimientos muy amplios. Caso contrario a las grandes empresas donde se conocen los códigos fuentes pero no se pueden modificar ya que sería una violación a los derechos de propiedad intelectual del software. En suma, *“a todos les gustaría innovar porque es muy rentable. Impide a los competidores copiarte puedes generar barreras a la entrada... pero para innovar en el sector tienes que tener muchos recursos destinado a la investigación, hacer el estado del arte y poder realizar productos, realmente innovaciones efectivas y no solo incrementales”* (Cabrera, 2014). La innovación no es sólo generar algo nuevo, también puede estar referida al modelo de negociación o marketing del producto. El sector de software se desarrolla a la par de la creación de nuevos dispositivos tangibles que requieran nuevos software embebidos o de software que realicen tareas más complejas automatizadas para la reducción de procesos en el trabajo.

El clúster InteQsoft entre sus afiliados es considerado como un promotor de la innovación en el sector, el 57% está de acuerdo o totalmente de acuerdo con las actividades que se han llevado a cabo para promover la innovación, el 43% es indiferente o en desacuerdo de las actividades llevadas a cabo por el clúster InteQsoft. Actualmente se está trabajando en la creación de redes de innovación en conjunto con el Consejo Nacional de Clústers de Software (CNCS). El primer paso que están desarrollando es la *plataforma tecnológica*, esta plataforma busca crear la vinculación y clasificación de las empresas en México para integrar las ideas, sugerencias y recomendaciones de mejora. Aunque aún no se tiene definido una línea de innovación en México, cada región está encontrando ciertas especializaciones pero no se está conformando un sistema de innovación en el sector de las TIC's, ya sea nacional o regional. El caso de Querétaro busca especializarse en software financiero, software de smart house y software embebido aeronáutico. Aunque no se puede olvidar que la innovación del sector del software va a la par de las tendencias del mercado, los avances tecnológicos y las necesidades de otros sectores industriales. En Querétaro el clúster InteQsoft en 2014 detectó como vetas de innovación: el social business, la movilidad y el cloud computing.

No podemos sentenciar que México no innove o no cuente con ideas comerciales que puedan tener un éxito en el mercado, casos como Icazar, Claudio Cossio, Santiago Zavala y César Salazar, entre otros, han puesto en alto los desarrollos en el sector TIC's a nivel mundial. Existen actualmente diversas plataformas para apoyar la creación de startups mexicanas, Santiago Zavala y César Salazar crearon *Mexican VC*, primer fondo de capital de riesgo que presta dinero a emprendedores para convertir sus ideas en herramientas útiles y tangibles (Calderón Verónica, 2014). Muestra que el sector de TIC's en México se mueve a pesar de la falta de apoyo gubernamental y que son actores privados los que promueven el sector de software en México.

6.7 El caso Uruguayo.

Uruguay en los noventa fue el país latinoamericano con mayor número de exportaciones del Sector de Servicios Informáticos (SSI), en los últimos años ha crecido su exportación a Latinoamérica y ha mantenido su presencia en el mercado de los Estados Unidos, de igual forma ha aumentado su presencia en México por lo que ha experimentado el crecimiento más alto en la región en su intensidad exportadora (CEPAL, 2010:196).

El desarrollo de Uruguay se basa en cuatro ventajas que detecta Stolovich (2005):

i) *Pioneros en el desarrollo de carreras afines a las TIC's y sus recursos humanos talentosos.* La Universidad de la República de Uruguay (UdelaR) fue promotor de la creación de carreras y de un grupo de investigadores que se enfocaron en la actualización de las carreras de informática. La consolidación de un plan de estudio acorde al mercado de las TIC's brindó a Uruguay la posibilidad de atraer empresas transnacionales a su territorio. Un resultado derivado de esto se da en 2002 con la inauguración del primer centro en Latinoamérica de TATA Consultancy.

Por su parte, el Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas (PEDECIBA), el Instituto de Computación (INCO) y la Escuela Superior Latinoamericana de Informática (ESLAI), creados en los ochentas, fueron organismos que apoyaron la creación de vínculos con

centros de investigación de todo el mundo donde los uruguayos se encontraran trabajando. Así se conformaron grupos de investigación para actualizar los planes de estudio y establecer centros de investigación en diversas ramas como: matemáticas, biología, química, física e informática. En 1988 se puede marcar el inicio de las actividades en favor de la informática en Uruguay; es importante recalcar que se inició con la capacitación y actualización de los profesores, a la par de fortalecer el estudio en las matemáticas, lógica y métodos abstractos para después crear la maestría profesionalizante en informática (Vidart, 2009).

ii) El impulso de jóvenes empresarios que crearon empresas de software en Uruguay que permitió el desarrollo y el aprendizaje del sector. Antes y durante la década de los ochenta se crearon el 51% de las empresas uruguayas (PNUD, 2005). Hoy en día siguen con la misma dinámica, en 2007 se contaban con 1,600 empresas unipersonales todas ellas en la consultoría de TIC's. El impulso a la creación de empresas uruguayas de TI se impulsa a través del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI) y la incubadora Ingenio.

iii) Redes de cooperación entre empresas locales e internacionales. El departamento de Montevideo concentra el 90% de las empresas, en específico el lado sur de la ciudad, lo que facilitó la creación de un clúster y la cooperación entre empresas. Otro factor es la concentración de estudiantes que existen en las Universidades de Montevideo y la creación de vínculos durante y posterior a la carrera. Así mismo, el ingreso durante la etapa de estudiante al mundo laboral permitió la creación de redes entre estudiantes y trabajadores del sector.

iv) La infraestructura en materia de TIC's ha permitido el desarrollo de empresas de software y su gran conectividad han impulsado a Uruguay como uno de los países en Latinoamérica con mejores condiciones para el sector.

Por último, algo que no menciona Stolovich fueron *los beneficios fiscales* que exentaban el IVA a la venta de software y de servicios, fue hasta el 2005 que se redujo la exención del IVA al 50% para ser eliminado completamente en 2007. Sin embargo, aún se conservan algunos beneficios fiscales en las *Zonas Francas de Montevideo* por medio de la Ley 18.083 y el Decreto 150/007 donde se promulga: *“la actividad de producción de software se encuentra exonerada del Impuesto a la Renta de las Actividades Económicas (IRAE), siempre y cuando los servicios sean exportados en su totalidad. Asimismo, como toda actividad de exportación, los servicios de software o tecnología que sean exportados, están exonerados de IVA Ventas. Si bien estas empresas deben pagar IVA Compras, el mismo es devuelto por medio de certificados de crédito”* (Free Zone, 2010). En la actualidad la ley 18.323 apoya al sector que no se encuentra en las *zonas libres* (free zones) de Montevideo a través de la creación de consorcios con el objetivo de que pequeñas y medianas empresas se junten para exportar servicios y productos. O se asocien con grandes empresas que les permita la transferencia de conocimientos y relaciones comerciales.

Uruguay presenta un gran avance en la conformación, estudio y proyección del sector de TI, las encuestas anuales realizadas por la Cámara Uruguaya de Tecnologías de Información (CUTI) permiten evaluar su evolución a través de los años. Uruguay XXI, Uruguay Smart Services y el Ministerio de Industria en Uruguay apoyan en la divulgación de información, en diseño de políticas públicas y la creación del plan estratégico para la industria de las TIC´s. *“actualmente hay en Uruguay aproximadamente 550 empresas en la industria TIC, las que se encuentran mayoritariamente concentradas en Montevideo. De acuerdo a la clasificación por actividad principal que realiza la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI), 53% de sus empresas socias pertenecen al segmento de Servicios TI, 43% están orientadas a Productos TI mientras que el restante 4% se enfoca al segmento de Internet y Transmisión de Datos”* (Uruguay Smart Services, 2014).

Por la configuración del territorio uruguayo las empresas tienen que nacer pensando en la exportación viendo al mercado interno como un laboratorio de su producto o servicio para

después exportar (Cabrera, 2014). El éxito de Uruguay se debe a su exportación mundial y su impacto en el mercado de los Estados Unidos; su dinámica exportadora le permite competir en un mercado amplio y desarrollar software constantemente para mantenerse en la vanguardia, esto permite sobrellevar las crisis de diferentes países, diversificar los clientes y mantener un desarrollo continuo. El último reporte de la CUTI manifiesta que las exportaciones de TIC's en 2011 llegaron a 266 millones de dólares, destacándose como principales destinos de los productos y servicios uruguayos: Estados Unidos (26,4%), Brasil (12,42%), Chile, (9,3%), Argentina (8,5%) y México (8,29%) (CUTI, 2012). Resalta la presencia directa de la industria uruguaya en diferentes mercados el 26% de los afiliados a la CUTI tienen presencia directa en el mercado internacional; además una de cada tres empresas cuenta con presencia indirecta internacional por medio de un representante o socios de negocios, esto ayudó a que en 2010 se facturaran 48,325 dólares desde las filiales, a pesar que en el mismo año se registró un 22% menos en las ventas desde las filiales (CUTI, 2012). Dato destacable es la presencia de la empresa uruguaya con el 3.66% de presencia indirecta México, es decir, que cuentan con representantes o socios de negocios dentro del territorio mexicano. El fuerte del desarrollo de software a la medida o en paquete es para el extranjero, concentrándose en: *i*) software financiero, *ii*) de gestión orientado a Pymes, *iii*) software de desarrollo orientado a programadores y *iv*) software verticales que consiste en desarrollo de software a empresas trasnacionales (López Beneites, 2006).

El mercado interno de Uruguay se basa telecomunicaciones con el 53% y le sigue otros servicios de TI con el 18%. El principal cliente del mercado interno son las empresas grandes que subió del 31% al 47%. En contraparte se vio una reducción del gobierno como comprador pasando del 23% al 18% (CUTI, 2012). Por lo que sumando las exportaciones, la comercialización de productos y servicios en el mercado local se alcanzó la facturación de 750 millones de dólares en 2011. Un indudable incremento en comparación a las ventas por 615 millones de dólares del año 2010 (CUTI, 2012). Por último, las empresas trasnacionales de TIC's ubicadas en Uruguay son empresas de marca internacional que se colocan en casi todos los países como: Tata Consultancy, IBM, Sonda, BULL, SOLUZIONE Y TRINTECH.

El dato más actual de 2004 muestra que ocupaban el 26.6% del personal y sólo 3.7% de las exportaciones (González y Pittaluga, 2007).

En suma, la mayor ventaja que ofrece Uruguay al sector es la capacidad técnica de sus recursos humanos gracias a su temprano desarrollo y a las instituciones educativas que cuentan con un cúmulo de conocimientos, que permiten replantear los planes de estudio y enfrentar las nuevas problemáticas. Por otra parte, existen diversas empresas uruguayas que se han consolidado a través de los años porque han podido mantener el conocimiento dentro de ellas que permite la actualización del software y generar una marca propia. La crisis del 2002 les enseñó a diversificar los productos y mercados internacionales para no depender de un solo cliente, lo cual forzó a crear una dinámica exportadora y la colocación de diversas empresas uruguayas en el exterior así como la creación de marcas de software de Uruguay.

Otro factor a considerar es la creación de estadísticas y bases de datos sobre el sector de las TIC's que se pueden encontrar en las páginas web de las Universidades, dependencias gubernamentales y la CUTI. Esto permite que la información fluya y tomar acciones para dar los primeros pasos para la transformación del sector de TIC's, El caso uruguayo es un sector altamente estudiado por la CUTI y se muestran datos que permiten el análisis del mercado y sus tendencias para ir fortaleciendo a las empresas e ir identificando los retos del futuro.

6.7.1 Uruguay y México en el desarrollo del sector del software.

Si bien en diversas regiones impulsan el sector del software, Uruguay y México son países Latinoamericanos que están tratando de estar en la vanguardia del sector y configurar una dinámica de crecimiento ascendente. Uruguay concentra las empresas de TI en Montevideo. México las concentra en diversas ciudades y puntos emergentes como es el caso de Querétaro en los últimos años.

TABLA 11: Comparativo México-Uruguay

	México	Uruguay
Empresas TIC´s	4,050	550
Trabajadores	62,500	14,339
Graduados en carreras afines a TIC´s	6,500	2,880 ⁴
% de población en el sector de las TIC´s.	0,50%	0,42%
% del Sector en el PIB	0,70%	2,50%

Fuente: elaboración propia en base a CUTI y PROSOFT

En 2011 según el A.T. *Kearney's Global Service Location Index* México se encontraba en sexto lugar de los países con condiciones para abrir una empresa en TI, colocándolo como el mejor rankeado en Latinoamérica; siendo Guadalajara y Monterrey los espacios más desarrollados por el talento humano e infraestructura; considerando a Querétaro como un espacio alternativo que se especializa en el sector aeroespacial y con una remuneración más baja. Lo consideran así porque Querétaro es un territorio nuevo que trata de ubicarse en el plano internacional; de acuerdo con KPMG, México es el destino más competitivo para el desarrollo de software, videojuegos, web y multimedia en América. México es el sexto mayor exportador del mundo en animación y principal exportador de bienes creativos de Latinoamérica, datos que se tienen que tomar con cautela.

TABLA 12: Comparativo entre México y Uruguay en competitividad

	México	Uruguay
Atractivo financiero	6.69	6.06
Capacidades y disponibilidad de recursos humano	5.33	3.04
Ambiente de negocios	4.81	4.74
Índice	5.72	4.75

Fuente: Kearney's Global Service Location Index 2011

⁴ El dato es a 2007 y el dato de México a 2011

Según el Banco de Desarrollo de América Latina, el país con más desarrollo en Latinoamérica referentes a las TIC's es Brasil con 4.53 seguido por Uruguay; México alcanzó una puntuación entre 3 y 4 puntos colocándose por arriba de la media; sin embargo, los datos oficiales en México manifiestan que se ha colocado como el tercer exportador mundial de servicios de TIC's y el sexto destino a nivel mundial para establecer empresas (Meza, 2014). De igual forma a nivel mundial se manifiesta que México es uno de los países con mayor número de certificaciones Cmmi (*Ver tabla 13*). A pesar de esto ha logrado mantenerse en el mercado de los Estados Unidos y expandir sus productos en Latinoamérica.

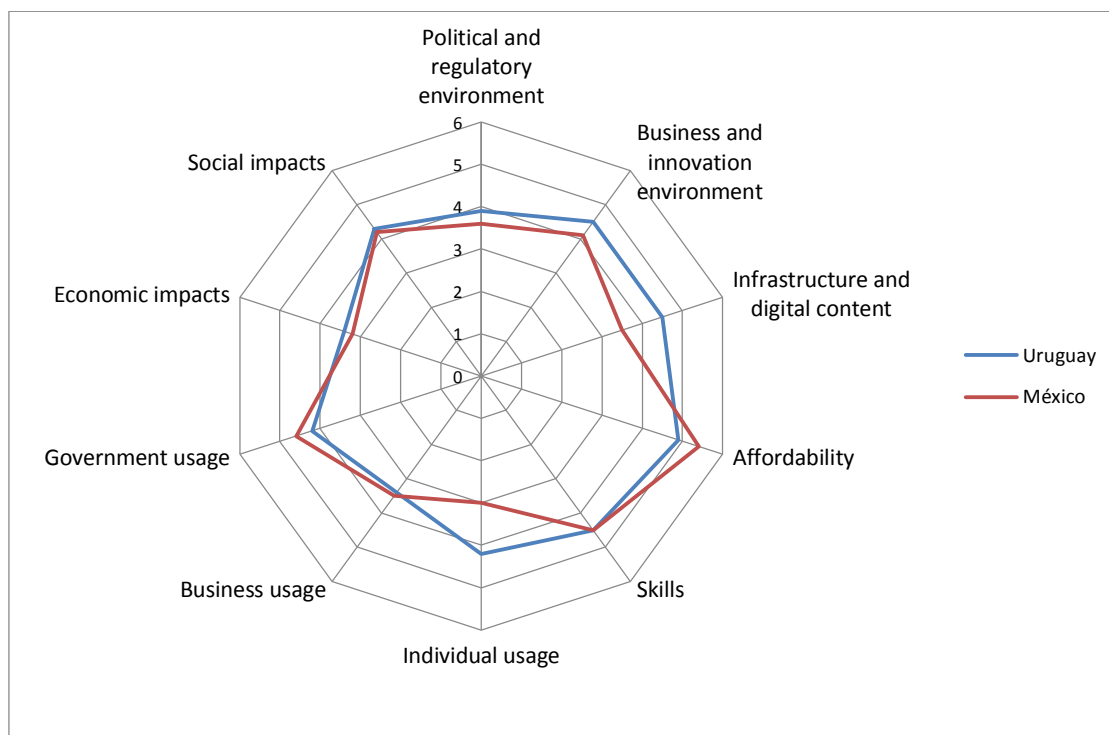
TABLA 13: Ranking mundial de empresas certificadas en Cmmi 2012

Lugar	País	L2	L3	L4	L5	Total
1	China	39	1376	45	48	1508
2	Estados Unidos	309	496	4	56	865
3	India	20	263	5	94	382
4	España	90	53	1	9	153
5	Corea del Sur	31	52	9	9	101
6	Brasil	55	38	1	7	101
7	México	51	33	2	8	94
42	Uruguay	0	2	0	2	4

Fuente: Published Appraisal Results 2012

Según *The Global Information Technology Report 2013* realizado por el Foro Económico Mundial México y Uruguay no muestran una gran disparidad en las capacidades; no obstante, sólo en 2 de 10 evaluaciones México está por arriba de Uruguay, estos son: El uso de TIC's en el gobierno y en accesibilidad.

GRÁFICA 30: Comparación de evaluación de *The Global Information Technology Report (GITR) 2014*



Fuente: The Global Information Technology Report 2014

Por otra parte en diversos reportes mundiales, Uruguay presenta una mejor infraestructura y un mejor uso de las TIC's en la sociedad. En los últimos años Uruguay ha mejorado su ranking mundial pasando del 64 al 56 lugar; por su parte México cayó del lugar 66 al 79 en el ranking lo que crea una situación adversa para la atracción de inversiones o el impulso de empresas nacionales.

TABLA 14: Posiciones en ranking mundiales Uruguay-México

	Ranking Uso TIC Ciudadanos	Ranking uso TIC en empresas	Ranking Uso TIC Gobiernos	Ranking Infraestructura y contenidos digitales	Mejor conectividad en América Latina	Ranking conectividad a Nivel Mundial	Work economic forum Ranking Embracing it (2010)	Work economic forum Ranking Embracing it (2014)
México	82	62	39	49	7	76	66	79
Uruguay	51	72	55	82	4	44	64	56

Fuente: http://www.cuti.org.uy/documentos/N-Economia_Panorama_TIC_LATAM_jun13.pdf

Uruguay tuvo un promedio de crecimiento en el sector de las TIC's del 11% promedio de 2001 al 2011; siendo el 2011 el año con mayor crecimiento con 22%. En Uruguay se plantea un crecimiento del 20% anualmente (CUTI, 2013); en 2010 en Uruguay, el software pasó a ser el segundo producto más exportado gracias al aumento de 37,784 dólares a 50,178 dólares, por su parte los servicios de TI se convirtieron en lo más facturado en las exportaciones del sector de las TIC's. En el caso de México en 2013 tuvo un crecimiento del 9.6%, y se prevé un estancamiento del sector en 2014 con una proyección de crecimiento del 8.4% (IMCO, 2014). En México, la principal industria de TIC's es la manufactura de equipos, BPO, Telecomunicaciones y en los últimos años se ha convertido en canales de comercialización de bienes y servicios de TIC's (IMCO, 2006). Se tiene que recalcar que las comparaciones se hacen relativas, la dificultad de esclarecer una comparación entre países y regiones resulta compleja por las diferentes formas de manejar las estadísticas y su clasificación.

a) Las Universidades y su importancia para la consolidación.

En Uruguay la Universidad ORT de Uruguay y la Universidad de la República (UdelaR) se han posicionado como dos ejes de desarrollo de recursos humanos y creación de proyectos; ambas instituciones en 2007 egresaron el 79.8% de la matrícula. La ORT es una Universidad privada que cuenta con recursos que permite a los estudiantes salir con un elevado nivel de conocimientos o contratados para proyectos desarrollados en conjunto entre la Universidad y empresa. Una de las ventajas del plan de estudios es el enfoque comercial que les dan a los estudiantes, talleres de marketing o de negocios permiten una sólida formación que en el último año, se traduce en algunos casos en la creación de una empresa. La Universidad los apoya a dar los primeros pasos para después acudir a la incubadora *Ingenio* y culminar el proyecto con apoyos gubernamentales (Solar, 2014). Esto crea vínculos entre las empresas y ORT ya que son egresados los dueños de las empresas que regresan para solicitar nuevos

software, contratar personal de la misma Universidad⁵ o se convierten en profesores brindando un panorama real del sector a los estudiantes.

La dinámica de la Universidad ORT y el proyecto de generación de empresas de TI implican, *“la realización de un proyecto final enfrenta al estudiante a la problemática de resolver todos los pasos involucrados en la construcción de un producto de software, desde la detección de oportunidades y necesidades hasta la implementación definitiva de un sistema, representando para el estudiante el desafío de crear un proyecto original y ponerlo en práctica... La fuente de temas para los proyectos podrá provenir de posibles convenios que la Universidad realice con terceros, de proyectos de investigación o extensión, o de un emprendimiento personal que les permita a los estudiantes desarrollar su propia empresa”* (Plan de estudios Ingeniería en software ORT, 2013). Bajo esta dinámica no se buscan prácticas profesionales, sino desarrollos y trabajo en equipo desde la Universidad para las industrias, gobierno o sociedad; obligando al estudiante a desarrollar las capacidades de trabajo en equipo y poner en práctica los conocimientos bajo la tutela de un profesor que cuenta con experiencia en la programación. Lo que ha derivado en casos exitosos de startup y la creación de diversas empresas por parte de estudiantes. Cabe mencionar que es un caso aislado y poco frecuente a nivel internacional.

Por su parte en 2007, la Universidad de la Republica (UdelaR) el 59.6% de los egresados de carreras relacionadas a las TIC's eran de la Facultad de Ingeniería. Por lo que se tiene un centro muy específico para la formación de recursos humanos y la I+D+i. En 2013 se aprobaron las especialidades de Ingeniería de Software, Seguridad Informática y Sistemas de Información; gracias a esto el estudiante sale con un bagaje más específico de redes, de seguridad, de Big Datas o de creación de software, el estudiante egresa con más experiencia y conocimientos específicos de una rama.

⁵ Para mayor información se recomienda revisar la página <http://www.ort.edu.uy/index.php?id=AAAHAGACAB>, donde se publican los puestos de trabajo que han conseguido los egresados y los casos de éxito de los emprendedores.

La UdelaR se ha especializado en el *testing de software* y *calidad del software*, creó con apoyo de la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información CUTI, el Instituto de Computación (INCO) y apoyos financieros de la Fundación Julio Ricaldoni el *Centro de Ensayos de software* (CES), que es un centro especializado en proveer servicios de testing a empresas de Tecnología. De 2008 a 2010, la Cooperación de la Unión Europea en Uruguay apoyó la internacionalización de los servicios del CES, a través del programa Uruguay Innova (CES, 2014). A la par se encuentra el Instituto de Computación (INCO) que es el encargado de generar los proyectos de investigación y los grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería y de los cursos de Grado y Posgrado; actualmente cuenta con 17 grupos de investigación y una base de datos de las publicaciones de la Facultad. El objetivo del INCO es la formación académica, la investigación, la extensión y el asesoramiento al medio público y privado del Uruguay en el área de la informática (INCO, 2014).

Como se puede apreciar en Uruguay, la UdelaR tiene gran impacto en la creación de recursos humanos. En el caso del estado de Querétaro se puede identificar a la UTEQ, UAQ, ITQ y el Tecnológico de Monterrey campus Querétaro como los principales centros educativos que forman los recursos humanos que requiere el sector del software. Sin embargo, como se percibió en el levantamiento de la información existe en Querétaro una dinámica de importar trabajadores de otros estados, en la entidad el 60% de los trabajadores en el sector de software son de otras Universidades del país. Por lo que determinar en México los centros educativos de mayor impacto es más complejo y difícil de acotar.

Otra problemática que se detectó durante el levantamiento de la encuesta fue que los empresarios queretanos detectaban a un egresado con conocimientos generales pero muy básicos; esto es, sabían de redes, bases de datos y lenguajes de programación muy básicos. Los métodos de construcción de un software, la dinámica de las certificaciones (Cmmi) el papeleo del software o las actividades de manejo y trabajo en equipo eran problemáticas en las empresas que tienen que recurrir a la capacitación técnica y el desarrollo de soft skills.

b) Recurso Humano.

Tanto México como Uruguay tienen la dificultad de crear personal calificado para cubrir la demanda que se ha generado a partir del crecimiento del sector de TI. México ha apostado por las Universidades y los clústers para generar vínculos entre estos dos sectores. Uruguay lo ha hecho mediante la vinculación por medio de la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI) y el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU). A pesar de esto, la dificultad de generar personal calificado para atender la creciente demanda ha creado problemáticas para la contratación de personal en Uruguay. Como forma de hacer frente a los problemas de escasez de mano de obra calificada, *“ha adoptado estrategias de reciclaje consistentes en la contratación de profesionales no formados en TI, sometiéndolos a intensos procesos de capacitación en áreas específicas”* (González y Pittaluga, 207:31). Empresas privadas como TCS ARTech, DE LARROBLA, QUANAM e INFOCORP con ayuda del gobierno crearon en 2007 el Knowledge Development Center (KDC) destinado a la capacitación de trabajadores para el sector de tecnologías de la información. Esta acción que tiene como objetivo capacitar a las personas en conocimientos básicos de TIC's; que les permita acceder al mercado laboral. Esto confirma que la división de actividades dentro del sector del software rompe con la idea de un sector innovador por excelencia; si bien es cierto que requiere de conocimiento, no podemos hablar de un uso intensivo de conocimiento.

La dificultad de satisfacer el perfil que requieren las empresas no sólo recae en aspectos técnicos, sino en aspectos humanos y sociales que se empiezan a contemplar en todos los planes de estudio. Maturro (2013) realiza una investigación para analizar cuáles son las *habilidades soft para el ingeniero en software* determinando que el manejo del idioma inglés es la habilidad más recurrente en los perfiles de puestos en Uruguay, le sigue iniciativa y trabajo en equipo. La investigación de Maturro tomó como referencia diferentes puestos de trabajo para determinar las soft skills necesarias. Maturro parte de clasificar las actividades de los trabajadores por los diferentes puestos de trabajo dentro de las empresas: *i) diseñador de software (Software design), ii) tester de software (software testing), iii) constructor del software (software construction).*

TABLA 15: Soft skills en Uruguay.

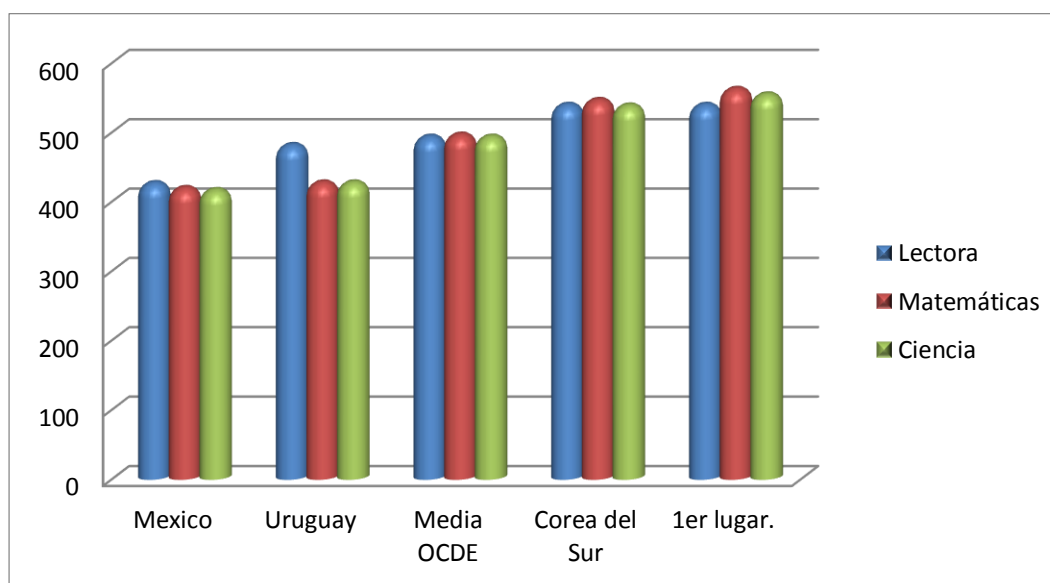
Inglés (oral/escrito)	64.96%
Proactivo, iniciativa	51.84%
Trabajo en Equipo	47.13%
Responsable, Compromiso	32.98%
Ganas de aprender	13.42%
Resolución de problemas- Análisis	16.19%
Habilidades Interpersonales	15.37%
Habilidades en comunicación	13.52%
Orientación a resultados	7.79%
Habilidades en Organización	6.35%
Autonomía	5.94%
Metódico	5.74%
Orientación al cliente	4.71%
Habilidades de planeación	4.10%
Motivación	2.05%
Liderazgo	1.23%

Fuente: Matturro 2013

Contrario a lo antes mencionado “*No hay desde la industria una visión, una necesidad en realidad de que gente con determinada tipo de formación sea más valiosa que una con experiencia*” (Calegari, 2014). Dentro del sector de software como determinar qué es más valioso sino que la práctica, el cumplimiento de los requisitos de un software y la facilidad de poder resolver un problema a partir de lógica y algoritmos condensados en un software. ¿Por qué se requiere de una formación integral? porque un programador no se dedica a una sola actividad en su vida laboral, se va modificando conforme avanza la tecnología y las demandas del mercado. Ante esto se requiere de un egresado con conocimientos básicos con la capacidad de modificar y aprender nuevas tareas, entendiendo el proceso completo de la producción de software. Aunque es cierto que la industria de TIC’s requiere personal muy especializado, también requiere de trabajadores que comprendan el proceso total de creación de un software. Ante la falta de personal calificado en ambos países es fundamental desarrollar recursos humanos con formación integral que pueda desarrollar diversas actividades dentro de las empresas.

El perfil solicitado por el sector parece inalcanzable en ocasiones por la dinámica del mercado y las especializaciones que se requiere, es difícil crear el perfil que necesitan todas las empresas instaladas en un espacio geográfico específico y brindarle todos los elementos al estudiante, por dos razones: *i)* las Universidades no pueden súper especializar a los estudiantes porque limitaría sus opciones de trabajo y *ii)* un ingeniero en software no realiza sólo una actividad en toda su trayectoria laboral. Ante esto, los recursos humanos no van a estar a la altura de las exigencias del mercado; no obstante, depende de las instituciones educativas brindar una base sólida para que el egresado pueda aprender de manera más fácil las actividades a desarrollar. Por parte de las empresas la tarea es crear vínculos con las Universidades para brindar capacitaciones a ciertos estudiantes antes de egresar y puedan desarrollarse.

GRÁFICA 31: Nivel de habilidades



Fuente: Evaluación PISA, 2013

Como se muestra en la gráfica 31 tanto Uruguay y México están por debajo de la media de la OCDE en habilidades lectoras, matemáticas y ciencia. Se pone en el análisis el caso de Corea del Sur, debido a que a inicios del milenio, firmo a la par de México y Uruguay la Declaración del Milenio que presidio la ONU. Corea del Sur en 14 años ha logrado modificar

la dinámica social colocándose en el primer lugar en la habilidad lectora, en segundo lugar en habilidad matemática y en cuarto lugar en ciencias; esto deja en claro que los sectores intensivos en conocimiento pueden consolidarse a través de una educación de calidad desde la enseñanza básica.

Otro factor a considerar es el verdadero entendimiento del sector y su clasificación, esto ayuda a establecer perfiles y clasificar las competencias para promoverlo. Los perfiles varían en el caso de un programador, un tester, un vendedor, un líder de proyecto o un empresario de TIC's. Se necesita conocer detalladamente el sector para detectar si las empresas requieren un perfil de servicios o un perfil de desarrollo e innovación en el sector; en los dos casos estudiados, los servicios de TIC's son productos que se exportan, por lo que el soporte técnico, testeo del software, venta de licencias, desarrollo de software a la medida, creación de redes de telecomunicación o creación de base de datos tienen un panorama completamente diferente al de un sector de innovación y desarrollo de software de alta tecnología.

c) Política Pública.

El gobierno uruguayo cuenta con diversos institutos que promueven el desarrollo y la innovación en el país; Uruguay Smart Services y Uruguay XXI son paraestatales que promueven el sector a nivel internacional, se apuesta por la generación de conocimiento y una marca país que permita competir en el mercado global, lo cual recae en políticas para fortalecer el sector y la exportación de productos y servicios. Como se mencionó anteriormente la ley 18.083 y el decreto 150/007 de las *Zonas Francas* y la ley 18.323 impulsan a las empresas a exportar bajo indicadores y logros. Uruguay XXI a través del PRO TIC promueve la internalización de la industria uruguaya con un monto de hasta 20 mil dólares por proyecto, *“las empresas postulantes deberán presentar un plan de acción comercial internacional para uno o más mercados, en forma individual o asociativa. Las actividades subsidiables comprenden tanto visitas comerciales y participación en eventos en el exterior como misiones inversas, consultorías y adquisición de bases de datos”* (PRO TIC: s/n). Cuáles son las empresas objetivo: *“el instrumento se dirige a empresas con una*

trayectoria de innovación bien definida, con potencial de crecimiento significativo. Se apoyarán empresas con productos/servicios intensivos en conocimiento, lo cual descarta la comercialización de servicios profesionales genéricos. La clave es que el conocimiento de la firma sea capitalizable, de su propiedad o licenciamiento, y acumulable institucionalmente, mediante la incorporación sistemática en sus productos y procesos” (Reglamento Operativo PROTIC, 2014: s/n).

Parte fundamental del éxito en el sector es el capital humano, ventaja que se marca en la capacitación de los trabajadores no sólo en la programación sino en la venta y marketing del software. El apoyo otorgado por CUTI, LATU e Ingenio para proteger la marca del producto más que los códigos permiten una comercialización y una búsqueda por mantener un producto o servicio a la vanguardia a pesar de la competencia internacional. La diferencia marcada en Uruguay es la búsqueda de una marca país y el desarrollo del modelo Brum que trata de empresas que, en lugar de ver una innovación disruptiva desde el punto de vista de la tecnología, vieron una innovación desde el punto de vista del mercado, de cómo vender. Uruguay no apuesta por el bajo costo laboral sino en el desarrollo de personal altamente calificado y las alianzas estratégicas de empresas locales con internacionales, creando un acuerdo para que el desarrollo y los conocimientos de software y el conocimiento se queden en Uruguay. El caso Uruguayo mostró que tener sólo un cliente era contraproducente, la problemática más fuerte que ha tenido el sector fue en la crisis que tuvo Argentina en 2002 que obligó a repensar las exportaciones y diversificar los productos.

Otro elemento a considerar es que en Uruguay la CUTI es un organismo paraestatal conformado por instituciones educativas y sector privado que promueve e involucra a la mayor parte del sector en Montevideo, apoyada por el Laboratorio Tecnológico de Uruguay (LATU) y la incubadora *Ingenio*. Este organismo fue creado en 1989 por empresas locales y actualmente sigue operando con más de 300 socios, casi el 85% de las empresas del sector en Uruguay (CUTI, 2014). La CUTI funciona con un Comisión Directiva que es cambiada cada dos años a través de elecciones internas entre sus socios, se compone de un Presidente,

Secretario General, Tesorero, Vocales y Suplentes. Se postulan planillas de socios a la CUTI para realizar las elecciones internas y se plantea un plan de trabajo por dos años. La CUTI, *”se enfoca en iniciativas para aumentar la capacidad exportadora, mejorar la productividad y la gestión empresarial, fomentando el mercado de capitales, mejorando el entorno local, promoviendo la innovación y fomentando la responsabilidad social empresaria en el sector”* (CUTI, 2014). Cuenta con siete trabajadores de planta que es el staff técnico y son encargados de las diferentes comisiones de la CUTI que son:

- Comisión de Internacionalización
- Comisión de Financiamiento e Inversión
- Comisión de Comunicaciones
- Comisión de Capital Humano
- Comisión de Nuevos Emprendimientos
- Comisión de Transversalidad
- Comisión de E-commerce.

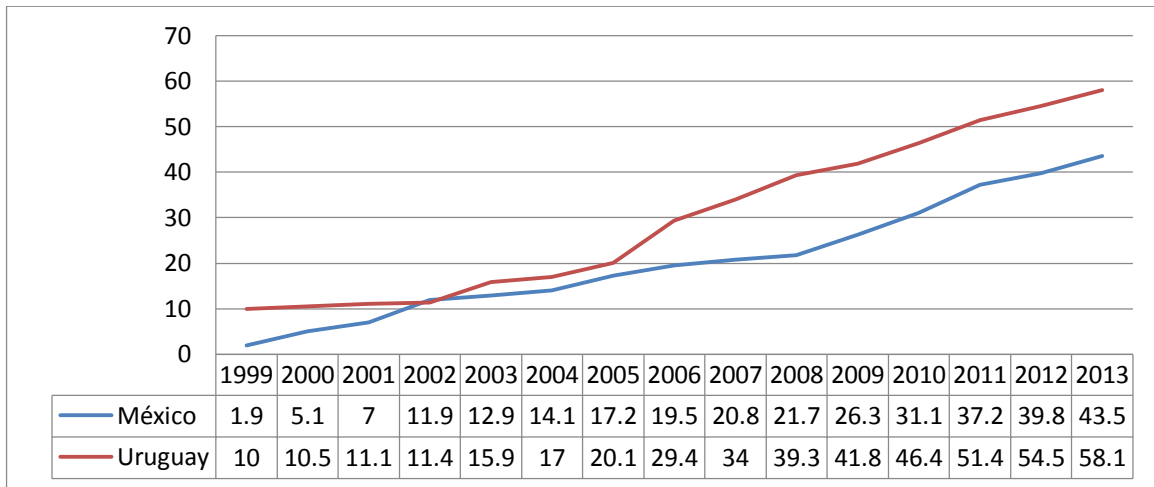
Por su parte en Querétaro el clúster InteQsoft al ser un organismo independiente, se limita al trabajo con los asociados y el gobierno no se ha involucrado fuertemente al desarrollo del sector creando un vacío de información básica para en el sector de software. En México se ofrece la tercerización de servicios, la tendencia es clara y promueve al territorio por sus bajos costos laborales, ProMéxico manifiesta: *“Brown Wilson encontró que los clientes de las empresas que ofrecen servicios de TI se encuentran más satisfechos cuando son atendidos por empresas relativamente cerca. Por lo anterior México es el proveedor idóneo del mercado americano”*. ProMéxico promueve que el trabajador del sector del software es 37% más competitivo comparado con Estados Unidos y busca que empresas trasnacionales se instalen en el territorio nacional sin la firma de un convenio para crear un software horizontal, permitiendo a las empresas mexicanas conservar el conocimiento y desarrollo.

d) Entorno social.

México aún no puede transitar a una sociedad de la información por el bajo acceso a internet, a pesar de la reducción de los costos en los servicios para acceder a la banda ancha (móvil o fija). Nuestro país se encuentra en el penúltimo lugar en el uso de telefonía móvil, solo por arriba de Bolivia lo que limita el acceso a la banda ancha móvil. El rezago tecnológico en las diferentes zonas del país es clara muestra que pensar en una sociedad de la información es distante. En la zona Sur del país sólo 6% de la población tiene acceso a la internet y en la zona-centro el 21%, siendo esta última la zona la que cuenta con más penetración (Visión México 2020, 2006:61). Por otra parte, la conectividad en las escuelas sigue siendo limitada, datos de Visión México 2020 muestra que solo el 7% de las primarias tiene acceso a internet y por cada computadora en la escuela hay 58 estudiantes (Visión México 2020, 2006:81). Para 2010 el 35% de las primarias y secundarias contaban con acceso a la internet y sólo el 18.7% de los estados cubría arriba del 50%. Ante estos datos, México tuvo que partir con un rezago muy fuerte que, a pesar de las políticas públicas y programas de apoyo, sigue por debajo de la media mundial y sin poder eliminar el rezago entre zonas rurales y urbanas.

En Uruguay para el 2010 el 95% de sus primarias y el 100% de las secundarias contaban con acceso a internet con banda ancha; a la par el plan Ceibal con el lema *un niño, una computadora* a nivel primaria pública ha involucrado a los niños en el uso de la computadora. Junto a este programa los profesores son parte fundamental de este plan y se trabaja para que tengan una computadora y desarrollen capacidades informáticas para la educación de los niños. En 2011 se habían repartido 503,609 computadoras a 476,065 estudiantes y 27,544 maestros (Uruguay en cifras INE, 2013). Si bien el impacto aún no es visible en la sociedad y en el sector del software, en próximos años se verá el impacto de sociabilizar las TIC's. Como podemos observar en la gráfica 32, Uruguay desde los inicios del Siglo XXI ha aumentado considerablemente su cobertura de internet en comparación a México que lo hace hasta 2002, pero es hasta 2010 donde se ve un gran avance en la cobertura.

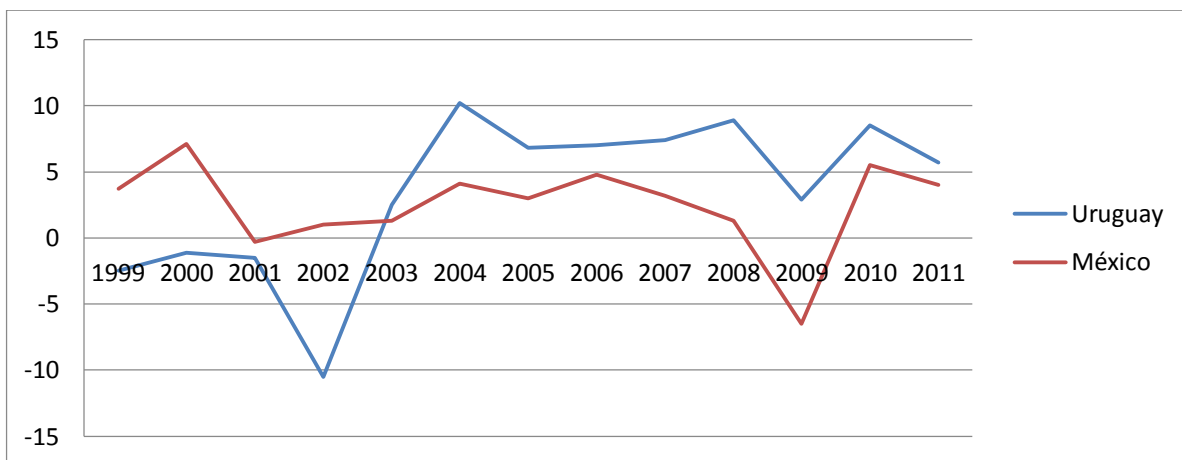
GRÁFICA 32: Usuarios de Internet (por cada 100 personas)



Fuente: Banco Mundial 2014.

Mientras que Uruguay tiene un promedio de crecimiento del 5.2%, México tiene un promedio del 1.8%. La dificultad que encuentra México no solo versa en la educación universitaria, sino en las problemáticas sociales y económicas del país. Si bien no es parte del análisis de la presente investigación el desarrollo de la economía, es parte fundamental para la consolidación de las TIC's, así como el desarrollo social para que la población acceda al uso de las TIC's para aprender su manejo.

GRÁFICA 33: Producto Interno Bruto (PIB) - Tasa de Crecimiento Real (%)



Fuente: Banco Mundial 2014.

Sobre la transformación del gobierno, Uruguay ha presentado grandes avances en los últimos años. Según United Nations e-government survey 2014, Uruguay ha subido 24 posiciones del 2012 al 2014 pasando del 50 al 26 con un total de .7420. Se ha colocado en cuarto lugar en *e-participation* por arriba de Japón, Francia y Estados Unidos (ONU, 2014); es considerado uno de los diez países con mayor crecimiento del 2012 al 2014 (*ver tabla 17*). Por su parte México cayó ocho posiciones del 2012 al 2014 pasando del 63 al 55 con .5733 y la problemática detectada es el bajo acceso a la internet y la brecha en la educación en TI, creando un déficit en recursos humanos, manejo de negocios e investigación y desarrollo para el sector de telecomunicaciones (ONU, 2014:25).

TABLA 16: Comparativo México-Uruguay *e-government*

Rank	Country	EGDI	Online Service Component	Telecomm. Infrastructure Component	Human Capital Component
63	México	0.5733	0.6614	0.3139	0.7445
26	Uruguay	0.7420	0.8504	0.5607	0.8148

Fuente: United Nations e-government survey 2014

TABLA 17: Puntuación de Uruguay en *e-government*

País	E-information (%)	E-consultation (%)	E-decision making (%)	Total (%)	Income level
Uruguay	88.89	95.45	66.67	87.93	High

Fuente: United Nations e-government survey 2014

El sector de las TIC´s crece cada año y con apoyo gubernamental o sin él tiene que encontrar la forma de desarrollarse y crear las condiciones para consolidarse. Uruguay muestra un panorama de la autogestión del sector y una vinculación no formal que permite mantener el sector en desarrollo. La dinámica que ha logrado el sector a través de la creación de empresas desde la Universidad permite crear vínculos entre empresarios y estudiantes. La promoción del sector del software por su personal calificado y el convenio del desarrollo de software horizontal es una tendencia que puede ayudar a acceder a la vía alta del desarrollo. El

prestigio que ha logrado les ha permitido posicionarse en el mercado internacional y de generar una dinámica positiva para la profesionalización del sector. Parten de lo más esencial como es la nivelación matemática y lógica de los estudiantes interesados en computación. Los años de desarrollo no sólo han producido la consolidación de ciertas empresas, sino en el desarrollo de un régimen tributario especial y en los avances del derecho informático que permite tener una solvencia y reglas establecidas en el mercado interno tanto para empresas nacionales como extranjeras.

México ha desarrollado diversos programas, es un sector relativamente nuevo y en ciertas zonas del país aún no se ha desarrollado; sin embargo, se puede impulsar el sector bajo la búsqueda de una marca país que pueda ayudar a consolidarlo. Falta una política de desarrollo a largo plazo que involucre la maduración de las microempresas domésticas. La cercanía con Estados Unidos amenaza en convertir al sector del software como prestador de servicios TIC's más que desarrollador de software. México cuenta con gran potencial en diversas zonas del país que pueden consolidarse, pero se necesita de crear un verdadero panorama del sector y entender la diferencia entre la innovación y los servicios en el sector de las TIC's, para así dar pauta a un desarrollo de innovaciones que puedan competir en el mercado internacional y generar los recursos humanos que se requieren hoy en día. El entendimiento del sector permitirá a las Universidades crear grupos de estudiantes bajo perfiles muy específicos que requiera el sector y con apoyo de las mismas empresas. Para esto se tienen que consolidar las empresas para que puedan especializarse y tener una solvencia económica para apoyar a las Universidades; el riesgo que tiene hoy en día México es la disparidad entre regiones y la forma de expandir la dinámica del sector de las TIC's a las zonas más rezagadas.

El caso Uruguay destaca por su programa de desarrollo a largo plazo, la consolidación de un grupo que tiene un cúmulo de conocimientos que les permite la mejora de software que se pueden posicionar exitosamente en el mercado (Caso Genexus) y realmente una vinculación Universidad-empresas que no sólo buscan el acomodo de egresados al mundo de trabajo, sino el desarrollo de capacidades, centros de capacitación y creación de ideas en

conjunto. La dinámica uruguaya sobre el contrato colectivo de trabajo y la sindicalización tuvo un impacto en el sector de las TIC's. (ver tabla 18). Lo cual permitió establecer condiciones de trabajo y salarios mínimos para los trabajadores de las TIC's evitando un mercado informal y la regulación del sector.

TABLA 18: Salarios mínimos en el sector de software en Uruguay.

Puesto	Salario Mínimo mensual en \$ Uruguayos
Funcionario en entrenamiento	17,590
Programador	20,192
Analista de aplicaciones	24,423
Analista de soft junior	29,376
Analista de soft senior	33,758
Jefe de Ingeniería en Sistemas	41,351

Fuente: Convenio colectivo de la República Oriental del Uruguay con la Federación Uruguaya de empleadores de comercio y de servicio, 2013.

La creación de un sistema de innovación es parte fundamental para el desarrollo del sector del software en ambos países, para consolidarlo se necesita la vinculación con otros sectores industriales que impulsen el desarrollo de innovaciones; para esto se necesita ampliar el capital de riesgo y una forma de hacerlo es concertando acciones entre el sector del software y diversos sectores industriales para que los desarrollos de software se basen en necesidades ya detectadas. En México y Uruguay se empieza a debatir diferentes formas de financiar proyectos de TIC's y la forma de medir el riesgo y el impacto para otorgar los apoyos económicos a las empresas de software; si bien los dos países no tienen un sistema de innovación consolidado y una gran cartera de software, en Uruguay la CUTI y en México el CNCS ofrecen en sus páginas web los software y productos de las empresas afiliadas.

7. Conclusiones: Configuración del sector de software en Querétaro

La economía y sociedad del conocimiento generan tipos ideales a partir de la creación de condiciones idóneas para el desarrollo de sectores intensivos en conocimiento en diversos contextos. El acceso a la internet, inversión en innovación y tecnología, sistema educativo, centros de investigación y sistemas de innovación, son indicadores que permiten analizar las nuevas transformaciones sociales-económicas dentro de los postulados de la economía del conocimiento. Aunado a esto, el término de clúster se ha consolidado para describir la vinculación entre las Universidades-empresas-gobierno bajo un esquema de colaboración de los tres actores para el desarrollo de sectores industriales. Desde los términos de economía y sociedad del conocimiento y clúster se creó una nueva dinámica que impulsó el desarrollo de sectores intensivos en conocimiento bajo la idea de que así se detona el crecimiento económico de los países mediante la reestructuración productiva basada en el valor agregado más que la manufactura simple.

El estado de Querétaro adoptó estos nuevos ideales y en los últimos años ha impulsado el desarrollo de Sectores Industriales Emergentes (SIE) con la creación de clústers Aeronáutico y de Software, a pesar de que no cuenta con las condiciones sociales, políticas y económicas idóneas para la implementación de la economía del conocimiento. La configuración del sector de software en un entorno poco favorable encuentra limitantes como la falta de personal calificado, un entorno que exija poco desarrollo para consolidar un sistema de innovación que genere valor y conocimiento dentro del sector del software, y de maduración de las empresas locales para trabajar en conjunto.

Para entender la configuración del sector es necesario atender un entramado de elementos que intervienen en el desarrollo del sector de software en la entidad. Es por ello que, bajo el concepto de configuración industrial, se analizaron las relaciones entre Universidad-sector y gobierno para determinar cómo se configura el sector del software en Querétaro a partir de los vínculos que se dan entre los tipos ideales de la economía del conocimiento y las

condiciones sociales-políticas-económicas actuales del estado. El concepto de *configuración industrial* ha permitido caracterizar las configuraciones a partir de las contradicciones sin caer en un determinismo o en la comprobación de hipótesis, sino en la construcción de la realidad a partir de las observaciones y análisis de los diferentes elementos en un contexto.

El sector del software en Querétaro está conformado principalmente por micro y pequeñas empresas locales (85%), de las cuales, la gran mayoría se dedican a la creación de software a la medida (51.9%); aunque es necesario puntualizar que las empresas realizan diferentes actividades a lo largo de los años o varios proyectos simultáneamente. En Querétaro existen sólo siete empresas trasnacionales de software que se han convertido en referentes estatales y que han puesto a Querétaro como un polo de desarrollo del sector del software en el país; a pesar de ser pocas empresas requieren gran cantidad de recursos humanos especializados, esto las obliga a reclutar al recurso humano a nivel nacional.

Las empresas trasnacionales no tienen gran vinculación con las empresas locales y no generan un impacto en las empresas del entorno local. Para entender esto, se tiene que partir de que las empresas trasnacionales instaladas en la entidad no pueden modificar el software por la cuestión de derechos de autor y todo desarrollo que se da está protegido por la empresa que no se puede modificar o compartir; además, las empresas trasnacionales de software requieren de empresas certificadas y con capacidades técnicas y humanas para desarrollar software en conjunto o pueda darse el servicio de testing. Se identificaron islas de innovación dentro de las empresas trasnacionales instaladas en la entidad que, a través de grupos de trabajo virtuales, desarrollan software y recurren al outsourcing de las empresas locales sólo para la programación del software, el mantenimiento, venta del software o licencias o soporte técnico. Estos casos estudiados permiten ampliar las discusiones sobre la vinculación del sector del software, ya que se rompen con las limitantes del espacio geográfico y del desarrollo del sector de software a partir de islas de innovación en diversos espacios geográficos.

En Querétaro la mayor vinculación se da entre empresas a nivel nacional y local para la venta de licencias de software (30.4%), desarrollos en conjunto donde ambas empresas conocen todo el proceso de creación del software (34.8%) y existe poca transferencia de conocimiento (8.7%). Una de las problemáticas de las empresas locales es la falta de capacidades humanas, económicas y certificaciones para participar en proyectos más complejos, pocos casos existen en la entidad de empresas que cuentan con más de un software empaquetado propio que permita un crecimiento de las capacidades de los trabajadores y una mayor especialización.

Las microempresas no cuentan con la cultura para documentar la creación del software y registrarlo ante las autoridades competentes, lo cual sería útil para competir en mercados más amplios con un respaldo legal. La mayoría de los software desarrollados en las microempresas son abandonados sin generar un cúmulo de conocimientos que permita desarrollar software más complejo; por otro lado, existen empresas locales que funcionan más como agencia de ventas de software o especializadas a soporte técnico, así como de servicios de Big Data o e-commerce.

La mayor problemática dentro del Estado es la falta de personal calificado, por lo que la formación de profesionales de las TIC's es un reto en los próximos años. Esto ha ocasionado un trabajo conjunto entre el clúster, gobierno y las Universidades que derivó en la apertura de la carrera de Ingeniero de Software en la UPSRJ y en la transformación de los planes de estudio de la UPSRJ, la UTEQ y la UAQ; el problema es que la cantidad de Ingenieros de software egresados bajo los nuevos planes de estudio aún es insuficiente para poder analizar el impacto en el nivel de cualificación del recurso humano.

Las Universidades tienen dos problemáticas principales en la actualidad: *i)* el déficit de estudiantes en la carrera de Ingeniero de Software y la deserción por el desfase en conocimiento de matemáticas y lógica, *ii)* y la dificultad de adecuar los planes de estudio a un sector del software que no tiene una especialización y tiene la necesidad de realizar diversos proyectos. Esto diversifica las necesidades de cualificación que las Universidades

no pueden cubrir, por lo que se han abocado a cubrir las cualidades más generales con el impulso del desarrollo humano y profesional del estudiante. Se requiere de mayor involucramiento de las empresas con las Universidades para que los estudiantes puedan conocer y desarrollar software que les permita adquirir experiencia bajo la tutela de un programador experimentado satisfaciendo necesidades detectadas.

La escases de datos actualizados es otra de las problemáticas principales en Querétaro; la falta de información, la ausencia de estadísticas de facturación, número de empresas en la entidad, destinos de facturación, cartera de software queretanos y el desconocimiento de las autoridades estatales sobre el sector en general, es una limitante para determinar las características del sector en la entidad. El gobierno está distante del sector y la política pública estatal está restringida a los lineamientos del PROSOFT, es decir, Querétaro no cuenta con un plan o una política propia en apoyo al sector y se ha enfocado a impulsar la creación de una ciudad inteligente en convenio con la unión Europea y el clúster InteQsoft.

Queda esperar para vislumbrar los cambios y ver si realmente la aglomeración de un sector intensivo en conocimiento dentro de una ciudad inteligente y un vórtice ITech Park con living labs permite el desarrollo del sector y la creación de sistemas de innovación dentro de la entidad. Lo que se observó durante el levantamiento de información es que la existencia de un parque tecnológico y la aglomeración de empresas del sector en el clúster, junto con una incubadora no ha potencializado la creación de software complejos o de un sistema de innovación entre las empresas.

Con el apoyo gubernamental las firmas nacionales pueden verse beneficiadas con la creación de políticas y programas de apoyo (ONU 2002), y en este caso, el apoyo gubernamental tan limitado, no detona al sector del software. El involucramiento del gobierno en el aumento de capital de riesgo para desarrollos y la creación de políticas públicas en apoyo a las micro y pequeñas empresas de software, es parte fundamental para tener un crecimiento del sector de software en la entidad que permita consolidarse en el mercado local, nacional e internacional.

Se detectó que el gobierno estatal no es el principal cliente de software en la entidad, es a nivel de gobierno federal donde se solicita más desarrollo de software. Uno de los principales actores en este sentido es el clúster InteQsoft, que se ha consolidado a través de los años en Querétaro adquiriendo renombre a nivel regional, como un elemento clave en los avances del sector, ya que en los últimos años ha conseguido apoyo para sus afiliados y proyectos a nivel nacional. Es la instancia que genera la mayor vinculación entre el sector del software en Querétaro y las instituciones educativas, al igual que obtiene recursos federales para que sus asociados participen en proyectos federales. No obstante, el clúster no abarca la mayoría de las empresas y no se ha consolidado como un eje rector del sector en la entidad, diversas empresas incluso no lo reconocen como un promotor del sector y el 52% de sus afiliados ya muestra un desacuerdo o indiferencia hacía las actividades del clúster InteQsoft. Por su parte, la AMESE es una asociación que busca convertirse en el eje regulador del sector y crear una mayor vinculación con las Universidades, falta esperar para analizar si las actividades desarrolladas ayudan a fortalecer el sector de software y consolidarse en la entidad como eje regulador.

Las ventajas competitivas que ofrece el Estado son limitadas; los apoyos fiscales son escasos, al igual que las plataformas digitales o recursos humanos calificados para el sector. Los resultados arrojados por la encuesta *Estructura y desarrollo del sector en el estado de Querétaro* da muestra que la mayor ventaja competitiva de la entidad es la cercanía con la ciudad de México y su calidad de vida. La encuesta mostró la dificultad que tienen en la actualidad las empresas de software en la comercialización de sus productos por la falta de uso de las TIC's en las empresas y sociedad. En Querétaro una de las principales dificultades es la falta de la cultura del uso de las TIC's en las empresas, desconfianza del software local y falta de mercado interno, limitando la consolidación de un sistema de innovación en la entidad. Por su parte la sociedad, aún no se ha involucrado en la cultura del uso de las TIC's y en México existen dos problemáticas: *i)* el rezago en la cobertura y el acceso a las TIC's, *ii)* y la gran disparidad que existe en las diferentes zonas de México sobre el acceso a las TIC's.

La comparación México-Uruguay da muestra que el software requiere de una marca y de un marketing que le permita posicionarse en el mercado, situación que en Querétaro no se observó, ya que el desarrollo de software se limita al desarrollo de software a la medida, lo que en ocasiones implica que las empresas locales no sólo vendan la plataforma sino su conocimiento y sus derechos sobre el software; cabe destacar la gran dinámica exportadora de las empresas de software queretanas hacia Centroamérica y Sudamérica donde las empresas locales han encontrado socios comerciales que permiten distribuir su software en estas regiones; se debe fortalecer esta dinámica para lograr ingresar al mercado de los Estados Unidos de América, que es el más grande mercado de software en el mundo, ya que sólo el 33.3% de las empresas de software que exporta lo ha logrado. El caso Uruguayo parte de la calificación de los recursos humanos y la promoción del desarrollo de software horizontal que permita a las empresas conservar el conocimiento y desarrollar software más complejos. Esto detona el crecimiento de empresas locales que les permite competir en mercados internacionales de software con un producto respaldado por leyes que lo protegen.

En suma, la configuración del sector del software en la entidad es de micro y pequeñas empresas desvinculadas, donde la mayoría no cuenta con las capacidades técnicas ni económicas para involucrarse en proyectos conjuntos que permitan desarrollar software horizontales para conservar el conocimiento. Se observa que las empresas locales pierden el conocimiento de sus software por la venta de una licencia abierta; es decir, las empresas locales no sólo venden la plataforma sino su conocimiento y en otros casos están apostando por establecer bajos costos en los servicios de software. La inserción de las empresas locales en el mercado del software se debe más bien a la venta de licencias, de servicios y software a la medida.

Considerar al sector del software como una industria intensiva en conocimiento, implicaría que toda actividad realizada al interior es generadora de valor. Sin embargo, la división del trabajo cognitivo permite esclarecer que existen actividades que no requieren gran capacidad intelectual. La presente investigación muestra que el sector del software tiene diversas

funciones que no necesariamente implican desarrollo o creación de valor. Si bien es cierto que el sector de las TIC's y la tercerización de los servicios informáticos han crecido en los últimos años en Querétaro, no se ha consolidado como un sector importante en el estado, aún se conserva la industria manufacturera y la automotriz como los principales sectores industriales. Es por ello que no podemos hablar de una reestructuración productiva a sectores intensivos en conocimiento y un desarrollo por la vía alta; además se requiere un minucioso estudio del impacto de este sector de software en diversas regiones para determinar si impulsa el desarrollo local o se está presentando los mismos fenómenos que otras ramas industriales (automotriz y aeroespacial), la tendencia a establecer como ventaja competitiva el bajo costo en sectores de manufactura compleja.

Es necesario realizar un estudio que determine cuál es la cartera de software desarrollados en Querétaro y dónde se están colocando los servicios y productos del sector y de esta manera construir posibles rutas de consolidación. Además servirá para determinar si realmente Querétaro se está convirtiendo en un espacio para el desarrollo de software más complejos y de mayor tecnología, o si existe un enclave doméstico que limita el desarrollo de software en la entidad.

8. Bibliografía

Ania Ignacio y Mejia Marcelo. (2007) Considering the Growth of the Software Services. Information Technology for Development. Volume 13, Issue 3, pages 269–291, Summer 2007

AMESE. (2014) recuperado de <http://www.amese.net/nosotros/> consultado el 14/03/2014

Bastos, Paulo. y Silveira, Felipe. (2009) Cap. 8: América latina en la industria global de software y una visión de conjunto. En Bastos y Silveira. Desafíos y oportunidad de la industria del software en América Latina. (págs. 249-292)CEPAL y Mayol

Bell, Daniel. (1976) El advenimiento de la sociedad post-industrial. Un intento de prognosis social. España. Recuperado de http://tecale.org/documCurso/DANIEL_BELL-_El_advenimiento_de_la_Sociedad_Post-industrial.pdf

Becerril, Dinorah. (2012) Quieren más apoyo las empresas de tics en Querétaro. El economista recuperado de <http://eleconomista.com.mx/estados/2012/03/19/quieren-mas-apoyo-tics-queretaro> visitado el 13/05/2014

Berardi, F. (2003) La fábrica de la infelicidad. *Nuevas formas de trabajo y movimiento global. Madrid: Traficantes de sueños.*

Boletín Electrónico ITESM. (2013) Pre- lanzamiento de Ubiquo. Año 4 No. 30
<http://parquetecnologico.campusqueretaro.net/a%C3%B1o-4-no-30>

Brinkley Ian (2006) Defining the knowledge economy. Boletín “the work foundation.” Pdf

Brienkley, Ian, Fauth, Rebecca, Mahdon Michell and Theodoropoulou. (2009) the knowledge worker and knowledge work: A review of the existing definitions and measures. The Work Foundation. Uk

Broadband commission. (2012) THE STATE OF BROADBAND 2012: ACHIEVING DIGITAL INCLUSION FOR ALL. ITU-UNESCO recuperado de:
<http://www.broadbandcommission.org/Documents/bb-annualreport2012.pdf>

Caballero, Rene. (2008) Sistema Nacional de Innovación y Complejidad. Una evaluación crítica. Economía informa Núm. 352 pág 104-126

Calderón, Verónica. (2014) El Boom tecnológico mexicano. retomado de
http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2014/10/22/actualidad/1414011317_572594.html

Calderón, Ma y Hartmann, Dominik. (2010) Una revisión del pensamiento evolucionista y el enfoque de los sistemas de innovación: Una perspectiva del caso latinoamericano Revista universitaria digital de ciencias sociales UDICS. Volumen 1. Nu.1

CAMTIC. (2012) El mercado mundial del software como servicio. Consultado el 03/11/2013 en: <http://www.camtic.org/actualidad-tic/el-mercado-mundial-de-software-como-servicio-tendra-14-500-millones-de-ingresos/>

Carrerón, Hector y Melgoza, Ricardo. (2011) México hacía una sociedad del conocimiento. Sección vida Vol. 21 • número 41 • 2012. Pdf

Carrillo, Marco y Salinas, Javier. (2010) Siglo XXI. Los Sectores Industriales Emergentes en Querétaro. En: La ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación en Querétaro: Historia, Realidad y Proyecciones. págs.: 339-354. Concyteq y UAQ.

Casas y Dettmer. (2013) Sociedad del conocimiento, capital intelectual y organizaciones innovadoras. En Valente Giovanna y Casalet Mónica: Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo de trabajo. FLACSO

Casalet, M., González, L., & Buenrostro, E. (2008) La construcción de las redes de innovación en los cluster de software. Quivera, 10(1), 92-115.

Castells, Manuel (2011) La era de la información: Economía sociedad y cultura. Tomo I La sociedad red. Siglo XXI. España

Castells, Manuel. (2002) La dimensión cultural de Internet. FUOC e ICUB consultado el 19/10/2013 en: http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castells0502/castells0502_imp.html

Castells, Manuel. (1999) Globalización, tecnología, trabajo, empleo y empresa. Revista: la factoría octubre-enero No. 7 consultado el 28/10/2013 en: <http://www.revistalafactoria.eu/articulo.php?id=102>

Castells, Manuel y Pekka, Himanen. (2004) Institutional Models of the Network Society: Silicon Valley and Finland En: Castells Manuel. The network society. (págs 49-83) Edward Elgar. Barcelona

Castells, Manuel y Cardoso, Gustavo. (2005) The network society: from Knowledge to Policy. Johns Hopkins center for transatlantic relation. USA

Castillo, José. (2007) El trabajo fluido en la sociedad de la información: organización y división del trabajo en las fábricas del software. Revista de trabajo, nueva época, año 3, num 4. Argentina

CEPAL. (2010) Capítulo V: La inversión extranjera directa en la industria del software en América Latina. En La inversión extranjera directa en América Latina. Págs. 179-212

CES. (2014) Presentación CES. Recuperado de <http://www.ces.com.uy/index.php/acerca-del-ces/presentacion>

CIDE. (2012) Investigación para el diseño e implementación de un sistema de información, monitoreo y análisis del sistema de redes de cobertura social del Sistema Nacional e-México 2010-2012”

Chiri, Adolfo. (2011) Marco Analítico de la Competitividad de Michael E. Porter: De la Teoría a la Práctica en competitividad y desarrollo. En Alarco German (Págs. 25-43). CEPAL

Chudnovsky, Daniel. (1999) Políticas de ciencia y tecnología y el sistema nacional de innovación en la Argentina. Revista de CEPAL 67. Págs. 153-171

Cornejo, M., y Muñoz, E. (2009) Percepción de la innovación: cultura de la innovación y capacidad innovadora. Documento en pdf

CUTI. (2014) Acerca de Cuti. Recuperado de <http://www.cuti.org.uy/acerca-de-cuti.html>

CUTI. (2013) La industria TICs de Uruguay creció un 22%. Recuperado de <http://www.cuti.org.uy/novedades/2819-la-industria-tics-de-uruguay-crecio-un-22.html>

CUTI. (2012) Recuperado de: <http://www.cuti.org.uy/novedades/2819-la-industria-tics-de-uruguay-crecio-un-22.html>. Consultado el 12/09/2014

C230 (2013) recuperado de http://www.prosoft.economia.gob.mx/Imagenes/ImagenesMaster/Estudios%20Prosoft/GREF_12.pdf. Consultado el 24/03/2014

De la Garza, Enrique. (2012) La metodología Marxista y el configuracionismo metodológico. En Enrique de la Garza y Gustavo Leyva (editores) Tratado de metodología de las ciencias sociales: perspectivas actuales. Fondo de Cultura Económica. México.

De la Garza, Enrique. (2011) Seis tesis acerca de la economía de la información. En psicología social crítica (pág. 228-235) Biblioteca Nueva.

De la Garza, Enrique et.al. (2007) Hacia un concepto ampliado de trabajo, de control, de regulación, y de construcción social de la ocupación: los otros trabajos. Documento en pdf

De la Garza, Enrique. (2007) La evolución reciente de los significados del trabajo en los enfoques contemporáneos. *Revista de Trabajo, nueva época*, año 3, núm. 4, (págs. 37-52) Argentina

De la Garza, Enrique. (2001) La epistemología crítica y el concepto de Configuracionismo. Documento fotocopiado.

Delloitte. (2010) Reporte de Índice Global de Competitividad en Manufactura - Edición 2010. Consultado el 13/10/2013 En: [http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Mexico/Local%20Assets/Documents/mx\(es-mx\)indiceGLOBALmanufactura_deloitte_vf.pdf](http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Mexico/Local%20Assets/Documents/mx(es-mx)indiceGLOBALmanufactura_deloitte_vf.pdf)

Deza, Xavier y López, Manuel. (2005) Los servicios intensivos en conocimiento, especialización y crecimiento en Europa. *Información Comercial Española*, (págs., 117-137) ICE: Revista de economía, (824),

Doloreux, David y Parto, Saeed. (2004) Regional innovation systems: a critical review. *Maastricht, MERIT1*- págs. 1-26.

DIARIO OFICIAL viernes 23 de diciembre de 2011 (Cuarta Sección) consultado el 15/09/2013 en: http://www.prosoft.economia.gob.mx/ro2012/ro_2012.pdf

Dossi, Geovanni. (2003). Paradigmas Tecnológicos y trayectorias tecnologías: en Chesneis y J.C NEffa (CEIL-PIETTE CONICET) Ciencia. Tecnología y crecimiento Económico. Buenos Aires:

Drucker, Peter. (1993) La sociedad post-capitalista. Norma Editores

Edquist, C. (2001, June). The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. In *DRUID Conference, Aalborg* (pp. 12-15).

Durán, Lourdes. (2014) Augura InteQsoft tendencias de TIC. En *Financiero* recuperado de <http://eleconomista.com.mx/estados/2014/03/16/augura-inteqsoft-tendencias-tic>.

Durand, Jean. (2011) La cadena Invisible: Flujo tenso y servidumbre voluntaria. UAM-I. Traducción de Enrique de la Garza

Flores, Francisco (2014) Ciudad inteligente en Querétaro. El financiero recuperado de <http://www.elfinanciero.com.mx/archivo/la-primera-ciudad-inteligente-de-mexico-en-queretaro.html>. Consultado el 14/05/2014

Falco, Alejandra y Juritz, C. (2003) Productividad del trabajador del conocimiento: el gran desafío del siglo XXI. Trabajo presentado en el Congreso de Productividad.

Foray, Dominique y David, Paul. (2002) An introduction to the economy of the knowledge society. UNESCO. USA

Gatto, Francisco. (1989) Cambio Tecnológico Neo fordista y reorganización productiva: primeras reflexiones sobre sus implicaciones territoriales. En: Revista Eure Vol. XVINo. 47. Págs.. 7-34.

García, Rolando. (1994) Interdisciplinariedad y sistemas complejos. En Leff, Enrique Ciencias Sociales y Formación Ambiental (Págs. 84-123) Ed., 1994. Gedisa, UNAM Barcelona, España

García, José. (2014) El liderazgo de la Tercera Revolución Industrial. Archivo pdf. Recuperado de http://www.managerconsulting.net/datos/publicaciones/Tercera_revolucion.pdf

Gerardo, Maturro. (2013) Soft Skills in Software Engineering A Study of Its Demand by Software Companies in Uruguay Departamento de Ingeniería de Software CHASE 2013, San Francisco, CA, USA.

Gereffi, Gary. (2001) Las cadenas productivas como marco analítico para la Globalización. Problemas del Desarrollo, vol. 32, núm. 125. México: IIEc-UNAM. Abril-Junio.

Gerrefy, Gary. (2005) The new offshoring of jobs and global developmnet: an overview of the contemporary global labor market. Duke University. Jamaica

Godin, Benoit. (2007) National Innovation System: The system approach in historical perspective. History and Sociology of STI Satatistics. Paper no. 36. Quebec, Montreal.

Gonzalez, Victor. (2014) General Electric desarrolla Campus de Ingeniería GE en Querétaro. AM Diario recuperado de <http://amqueretaro.com/2014/07/general-electric-desarrolla-campus-de-ingenieria-ge-en-queretaro/.html#sthash.DTO5KvhS.dpuf> consultado el 20/07/2014

González y Pittaluga. (2007) Complementación productiva intra Mercosur en el marco de las estrategias de internalización de las empresas uruguayas. En Productive Complementation in the Software Industry in Mercosur countries: fostering regional complementation to participate in the global market?. Swiss Agency for Development and Cooperation.

GSA Enterprise Transformation. (2011) Knowledge worker productivity: challenges, issues, solutions. uk

Guadarrama, Víctor. (2010) El papel de la región en el sistema sectorial de innovación. SINNCO. México ISBN 978-607-95030-7-9

Hernández, Marcela. (2003) Subjetividad y cultura en la toma de decisiones empresariales. Tres estudio de caso en Aguascalientes”. México Plaza y Valdés. México

Heek, Richard. (1999) Development Informatics Software Strategies in Developing Countries. Communication of the ACM. 42 (6). Págs: 15-20

IMCO (2006) Visión México 2020: Políticas públicas en materia de tecnología de información y comunicaciones para impulsar la competitividad de México. AMITI, CANIETI y FMD

IMCO (2014) Los Emprendedores de TIC en México. Recuperado de http://imco.org.mx/banner_es/los-emprendedores-de-tic-en-mexico/ Consultado el 16/09/2014

IMCO (2014b) Compara carreras. Recuperado de <http://imco.org.mx/comparacarreras#!/carrera/441> Consultado el 09/07/2014

INE (2013) Uruguay en cifras 2013. Recuperado de <http://www.ine.gub.uy/biblioteca/uruguayencifras2013/capitulos/Uruguay%20en%20cifras%202013.pdf>. Consultado el 25/09/2014

INEGI (2009) Las tecnologías de la información en las actividades económicas. Recuperado en http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/economicos/2009/comercio/tecnologias/TIAE_2009.pdf

INEGI (2009b) Micro, Pequeña, Mediana y Gran Empresa. Estratificación de los establecimientos 2009. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/economicos/2004/industrial/estratifica2004.pdf

INEGI (2014) Estadísticas a propósito del día mundial de internet (17 de mayo). Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2014/internet22.pdf>

Information Economy Report. (2012) recuperado de http://unctad.org/en/publicationslibrary/ier2012_en.pdf. Consultado el 24/06/2014

Internet World Stats (2012) Internet user in the world 2012. Consultado el 06/11/2013
En: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>.

Joseph, Richard. (2005) The knowledge worker: a metaphor in search of a meaning? 245-255en Handbook of the Knowledge economy

Kearney's Global Service Location Index (2011) Recuperado de <http://www.atkearney.com/documents/10192/f062cfd8-ee98-4312-ae4f-0439afc10880>

Kaplinsky, Raphael y Morris Mike. (2001) A Handbook for value chain research. Volumen 113. Ottawa: IDRC

Kim, Lee. (2006) La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización. *La Ciencia y sus Culturas*

Kuramoto, J. R. (2007) Sistemas de innovación tecnológica. Investigación, políticas y desarrollo en el Perú, 103.

Lam, A. (2002) Los modelos societales alternativos de aprendizaje e innovación en la economía del conocimiento. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 171, 1-23.

León, Emma. (1997) Al magma constitutivo de la historicidad en: Zemelman Hugo (coord.) Subjetividad: Umbrales del pensamiento social. Anthropos. España

Linhart, Daniel. (1997) La modernización de las empresas. Asociación Trabajo y Sociedad. Argentina

López, Beneites. (2006) El mercado de software en Uruguay. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Montevideo. ICEX.

Lundvall, Bengt y Lorenz, Edward. (2010) Parte 1 Innovación y desarrollo de competencias en la economía del aprendizaje. Implicación para las políticas de innovación. En Innovación y aprendizaje Coord. Parrilli M. (págs. 45-102) Orkestra. España

Martínez, Mónica. (2002) Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España. [Documento de trabajo o Informe técnico]

Matus y Ramírez. (2012) Ensamblando ciudades inteligentes: el caso del IQ Smart City, Ciudad Maderas. Archivo pdf. Recuperado de http://www.altec2013.org/programme_pdf/1139.pdf

Márquez, Ma. (2007) Ingenieros Rancheros: Elección cultural y estilo tecnológico. Plaza y Valdez. México.

Mexican Technology Platform. (2014) consultado el 10/05/2014 retomado de <http://www.mexican-tp.org/>

- Meza, Nayeli. (2014) TIC's, oportunidad de desarrollo para México. Recuperado de <http://www.forbes.com.mx/tics-oportunidad-de-desarrollo-para-mexico/>
- Mingzhi, Li, Ming, Gao. (2003) Strategies for Developing China's Software. Information technologies and international development, 1(1), 61-73
- Monchi, Prudencio. (2009) Capitulo 6 "La industria del software en México" en: Bustos y Silveira. Desafíos y oportunidades de la industria del software en América latina. CEPAL
- Monchi, Prudencio. (2006) La industria del software en México en el contexto internacional y Latinoamericano. Cap. 4 Las formas de organización, los procesos de calidad y los trabajadores del conocimiento en la industria del software. Pdf
- Montuschi, L. (2001) Datos, información y conocimiento. De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento. Serie Documentos de Trabajo de la Universidad del CEMA, 192.
- Móran, C. y Vega, I (2013) Arte y Prospectiva de la Ingeniería en México y el Mundo. Academia de Ingeniería de México y Conacyt. Recuperado de : <http://www.observatoriodelaingenieria.org.mx/docs/pdf/5ta.%20Etapa/13.La%20ingenier%C3%ADa%20en%20las%20tecn%C3%B3polis%20y%20cl%C3%BAsters%20tecnol%C3%B3gicos.pdf>
- Moreno, Adrián, Ríos David, Alva Benjamín y Medina Rosalba. (2008) El sistema de innovación regional de San Luis Potosí. Avances y retos. SINNCO. Archivo pdf.
- Novick, Marta. (2010) La re significación del trabajo en la sociedad del conocimiento en Revista del Trabajo, Año 4, No. 6, enero-junio de 2010
- Gómez César. (2014) Tecnología aporta el 2.5% del PIB en la entidad. Recuperado en <http://www.eluniversalqueretaro.mx/cartera/17-07-2014/tecnologia-aporta-25-del-pib-estatal>
- Nonaka y Takeushi. (1999) La organización creadora de conocimiento.
- Oliver, Espinoza. (2009) Experiencias de asociación para la innovación entre pequeñas empresas. El modelo de integradoras de negocios en el sector de software en Jalisco.
- ONU. (2012) Information Economic Report, 2012 recuperado de http://unctad.org/es/PublicationsLibrary/ier2012_es.pdf Consultado el 15/05/2014
- ONU. (2014) UNITED NATIONS E-GOVERNMENT SURVEY 2014 http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov_Complete_Survey-2014.pdf

ORT. (2013) Plan de estudios Ingeniería en software ORT. Recuperado de <http://www.ort.edu.uy/common/burbujero/textoburbu.php?prod=AAAHAGAD&fac=fi>

Parga, Eva, Castro, Elena y De Lucio, Ignacio. (2012) La arqueología comercial en España ¿Un sistema sectorial de Innovación? Cuadernos de Gestión, vol. 12, 2012, pp. 139-156. España.

Parilli, M. (2010) La innovación DUI: motor secreto del crecimiento en el país Vasco. En Innovación y aprendizaje Coord. Parrilli M. págs. 20-41 Orkestra. España

Pwc Global. (2013) PwC Global 100 Software Leaders Converging forces are building that could

Pérez, Carlota. (1986) Las nuevas Tecnologías: una visión en conjunto en: La tercera Revolución tecnológica. Buenos aires. GEL

Pérez, Yudith y Coutín, Adrián. (2005) La gestión del conocimiento: un nuevo enfoque en la gestión empresarial. Acimed

PNUD. (2005) Informe Nacional de Desarrollo Humano. Uruguay hacia una Estrategia de Desarrollo basada en el Conocimiento. Parte II. Pittaluga L. (coordinadora), C. Llambí y B. Lanzilotta, Montevideo. www.undp.org.uy

Plan de desarrollo estatal 2010-2015 (2010) Recuperado de http://gpr.queretaro.gob.mx/system/files/gpr/Sitios_Interes/Plan%20Queretaro.pdf Consultado el 19/04/2014

Powel and Snellman. (2004) The knowledge economy. Rev.Sociol 30, February Pág 199-220

Pressman, R. (2001) Software Engineering: A practitioners approach. Mc Graw Hill. Quinta Edición

PROSOFT 2.0 (2012)
http://www.prosoft.economia.gob.mx/Imagenes/ImagenesMaster/Estudios%20Prosoft/GREF_12.pdf

PROSOFT. (2013) Recuperado de <http://www.prosoft.economia.gob.mx/acercade/citado>. Consultado el 04/11/2013

PROTIC. (2014) Reglamento de PROTIC. Recuperado de <http://www.uruguayxxi.gub.uy/exportaciones/wp-content/uploads/2013/09/ProTIC-Reglamento.pdf>.

- Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación Querétaro. (2010). retomado de http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/leyes_estados/22_Ley_Ciencia_Queretaro.pdf
- Rincón, Elita. (2004). El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico conceptual. En Revista de ciencias humanas y sociales. No.20. Venezuela
- Rodríguez, José Guadalupe. (2008). Los trabajadores de cuello de silicio en la industria del software en México. Una agenda pendiente de las nuevas formas de trabajo simbólico. Archivo pdf
- Rodríguez, José Guadalupe y De la Garza, Enrique. (2010) Trabajo cognitivo y control sobre el proceso de trabajo: la producción de software. En Hernández Marcela. Estudios laborales en México (pág 95-118) PyV
- Rodríguez, José Guadalupe. (2011) Aprendizaje y resistencia en los trabajadores del software. PyV y Universidad de Sonora. México
- Roldán, J. (2011) Colombia Digital: hacía un país del conocimiento. Recuperado de <http://frajaro.blogspot.mx/2013/06/que-son-los-living-labs.html>. Consultado el 13/11/2014
- Romero, Luz del C. (2013) Deserta de UTEQ el 11% al cuatrimestre en: noticias recuperado de http://noticiasdequeretaro.com.mx/informacion/noticias/22/87/_queretaro/2013/08/01/47459/deserta-de-uteq-el-11-al-cuatrimestre-lecona.aspx
- Rosas, Sirse. (2012) Crece 15% el clúster InteQsoft en el 2012. En El economista. Consultado el 15/11/2013 en <http://eleconomista.com.mx/estados/2012/12/11/crece-15-cluster-inteqsoft-2012>.
- Ruiz Clemente, Piore, Michael y Shrank, Andrew. (2005) Los retos para el desarrollo de la industria del software. En Revista Comercio Exterior Vol. 55 Núm. 9 P
- Sadhiq Ali. (2013) Recuperado de <http://www.slideshare.net/sadhiqali/capability-maturity-model-cmm> Consultado el 11/11/2013
- Salados, Jesús. (2002) Aprendizaje tecnológica en la cultura empresarial. Revista de Información y Análisis núm. 17 págs.: 73-78
- Salinas, Javier. (2012) La configuración industrial del sector aeronáutico en el estado de Querétaro, México. UAM-I

Sánchez, C. y Ríos, H. (2011) La economía del conocimiento como base del crecimiento económico en México. Enlace Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, 8 (2), 43-60

Secretaría de Economía. (2014) recuperado de <http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/queretaro#>. Consultado el 20/09/2014

SEDESU. (2014) Programa para el desarrollo de la industria del software en el estado de Querétaro 2013. Archivo pdf. Recuperado de [file:///C:/Users/Leinad/Downloads/204_800_267_853886080_Proyectos-2013%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Leinad/Downloads/204_800_267_853886080_Proyectos-2013%20(1).pdf)

SEDESU. (2014) Mecanismo Interno de Operación PROSOFT [file:///C:/Users/Leinad/Downloads/204_800_267_1063404453_FormatoMIO2014QRO%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Leinad/Downloads/204_800_267_1063404453_FormatoMIO2014QRO%20(1).pdf)

Stolovich, L. (2005) “La Industria Uruguaya de TI y sus requerimientos de Financiamiento”. Documento interno de la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información. Montevideo.

Svarzman, Gustavo. (2007) Empresas transnacionales: sus estrategias de investigación y desarrollo: el papel de Argentina y el Mercosur. CEPAL

Tedesco, Carlos. (2007) Educar en la sociedad del conocimiento. FCE. México sexta reimpresión

The Global Information Technology Report. (2013) The Global Information Technology Report: Growth and Jobs in a Hyperconnected World. WFE. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR_Report_2013.pdf

The Global Information Technology Report. (2013) The Global Information Technology Report: Growth and Jobs in a Hyperconnected World. WFE. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR_Report_2013.pdf

UAQ. (2014) Recuperado de <http://noticias.uaq.mx/index.php/vida/644-uaq-recibe-donacion-de-licencias-de-software-por-parte-de-la-empresa-mexicana-kepler>

UNESCO. (2005) Hacia las sociedades del conocimiento. Informe Mundial. UNESCO

UTEQ. (2014) Estudio de Seguimiento a egresados 2013. Secretaría de Vinculación. Recuperado de http://siil.uteq.edu.mx/Recursos/Informe_Seguimiento_de_Egresados_2013.pdf?parentId=100002_&childId=100002015_

Uruguay Samrt Services. (2014) Desempeño del sector TIC. Recuperado de http://www.smartservices.uy/innovaportal/v/1066/4/innova.front/desempeno_del_sector.html. Consultado el 30/08/2014

Varela, Gonzalo. (2002) Sistemas de innovación: Una comparación entre Japón y México.

Vidart, Jorgue. (2009) Software en el Uruguay: De la investigación científica a la exportación. Uruguay Ciencia - Enero 2009. Págs: 9-13

Villavicencio, Daniel. (2013) los sistemas Nacionales de innovación pdf Fecha de consulta.

Villavicencio, Daniel, Morales Alberto y Amaro Marcela. (2012) Indicadores y Asimetrías sobre la sociedad basada en el conocimiento en América Latina. Perfiles latinoamericanos de Ciencias Sociales. Distrito Federal, México

Vocación y acciones estratégicas para la evaluación de proyectos PROSOFT en el estado de Querétaro. (2014) Archivo Pdf. Recuperado de [file:///C:/Users/Leinad/Downloads/204_800_267_833559124_VocAcc%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Leinad/Downloads/204_800_267_833559124_VocAcc%20(1).pdf)

Wang Yang, y Wang., Luquian. (2010) Software Industry Cluster be Disagreement on Theory and Practice. En: Intelligent Information Management, 2010, 2, 608-612

Web and Macros. (2013) Definición de idi. Consultado el 22/11/2013 en http://www.webandmacros.com/Investigacion_desarrollo_innovacion.htm consultado el 15/05/2014

WITSA. (2010) Digital Planet 2010. Global Reporte. Documento en pdf

Yanjuan Cui y Xiaofei Xu. (2010) Research on Appraisal System of Software Industry Competitiveness Based on Global Value Chain. En International Conference on E-Business and E-Government.

Zayas, J. e Hidalgo, A. (2003) Los sectores de alta tecnología. En Estructura Económica de Madrid. (pp. 441-468).

Entrevistas:

Entrevista #1: Pork, Jefe de Área de Sistemas de empresa Internacional de electrodomésticos, ubicada en Querétaro. Entrevistado en la ciudad de Querétaro el 16/12/2013.

Entrevista #2: M.I.S.D. Olmos, Carlos. Director de la Carrera de Ingeniería en Software de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). Entrevistado en la ciudad de Querétaro, el 13/02/2014.

Entrevista #3: Jefa del departamento de Sistemas CIDESI. Entrevistada en la ciudad de Querétaro el 18/03/2014.

Entrevista #4: Ing. Acevedo Cuauhtémoc. Director del clúster InteQsoft. Entrevistado en la ciudad del Querétaro el 17/04/2014

Entrevista #5: Ing. Buitrón Jorge. Presidente del Consejo Nacional de Clústers de Software y Presidente del clúster InteQsoft. Entrevistado en la ciudad de Querétaro el 7/05/2014

Entrevista #6: Ing. Cruz Juan Carlos. Director de la ingeniería de Software de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui. Entrevistado en Santa Rosa Jáuregui, Querétaro el 14/05/2014

Entrevista #7: Ing. Lugo Gonzalo. Coordinador Académico de Ingenierías DTAI de la Universidad Tecnológica de Querétaro (UTEQ). Entrevistado en la ciudad de Querétaro el 22/06/2014

Entrevista #8: Dr. Solari, Martín. Profesor de la carrera de Ing. De Software de la ORT: Entrevistado en la ciudad de Montevideo, Uruguay el 29/09/2014

Entrevista# 9: Dr. Calegarí Daniel. Pofesor de la UdelaR. Entrevistado en la ciudad de Montevideo, Uruguay el 01/10/2014.

Entrevista #10: Ec. Guzmán Cabrera. Ejecutivo de Nuevos Emprendimientos y Fuentes de Financiamiento de CUTI. Entrevistado en la ciudad de Montevideo, Uruguay el 15/10/2014.



**Encuesta de Estructura y Desarrollo del sector
del Software**
Universidad Autónoma de Querétaro
Unidad Multidisciplinaria sobre estudios del trabajo



El objetivo de la encuesta es estudiar la conformación y las actividades que tiene actualmente el sector del software en el estado de Querétaro. La información brindada será confidencial y sólo se retomaran los datos para fines académicos y estadísticos. Gracias por su participación.

Módulo 1: Datos Generales.

1.1 Nombre o razón social _____

1.2 Teléfono o email: _____

1.3 ¿Cuál o cuáles son las actividades que más realiza dentro de la empresa?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Elaboración de software a la medida | <input type="checkbox"/> Venta de licencias de software. |
| <input type="checkbox"/> Soporte Técnico en industrias o negocios | <input type="checkbox"/> Venta de equipo de cómputo o accesorios |
| <input type="checkbox"/> Capacitación a empleados de alguna empresa o negocio. | <input type="checkbox"/> Elaboración de páginas web |
| <input type="checkbox"/> Creación de redes de comunicación | <input type="checkbox"/> Outsourcing |
| <input type="checkbox"/> Instalación de computadoras o programas | <input type="checkbox"/> Otro: especifique: _____ |

1.4 ¿Quién es su principal cliente?

- Gobierno
- Instituciones bancarias
- Empresas Nacionales

 Especifique principal ramo: _____

- Empresas Extranjeras

 Especifique principal ramo: _____

- Pymes
- Sector Educativo
- Otro: Especifique _____

2.4 ¿Por qué motivo recurrió a contratar personal extranjero?

- No encontró la mano de obra calificada en la entidad.
- Para capacitar al personal de la empresa ubicada en la entidad.
- Política de la empresa.
- Otro, especifique: _____

2.5 ¿En que puestos ha contratado al personal extranjero?

- Directivos
- Programadores
- Administrativo

2.6 ¿En el último año ha capacitado a su personal?

- Si
- No *pase al módulo 3: Certificaciones*

2.7 ¿En qué consistió la capacitación?

- Nuevos lenguajes o programas de programación
- En procesos de creación del software
- Marketing o manejo de negocios
- Otro, especifique: _____

2.8 ¿Quién brindó la capacitación?

- Matríz
- Empresa local
- Institución Educativa
- Empresa Nacional
- Empresa Extranjera
- Alguna Consultora o Asociación

2.9 ¿Ha capacitado a su personal en el extranjero?

- Si ¿En qué país? _____
- No *pase al módulo 3: Certificaciones*

2.10 ¿En qué consistió la capacitación?

- Nuevos lenguajes o programas de programación
- En procesos de creación del software
- Marketing o manejo de negocios
- Otro, especifique: _____

2.11 ¿Dónde se capacitó?

- Matríz
- Empresa Extranjera
- Centro de investigación en el extranjero

() Universidad o centro educativo en el extranjero

Módulo 3: Certificaciones

3.1 ¿Cuenta con alguna certificación esta empresa?

() Si

() No *pase a la pregunta 3.5*

3.2 ¿Con qué certificaciones cuenta?

() CMMi

() ISO 15504/SPICE

() Otra: Especifique_____

3.3 ¿En qué le ha ayudado esta certificación? (puede seleccionar más de una opción)

() Reducir costos en la creación de software

() Reducir el tiempo de creación de software

() Reducir errores en la programación del software.

() Amplió su mercado.

() Establecer alianzas con otras empresas a nivel nacional o Internacional.

() Nada

() Otra: especifique_____

3.4 ¿Con la certificación pudo acceder al mercado internacional del software?

() Si ¿Qué país? _____

() No

3.5 ¿Actualmente busca una certificación?

() Si

¿Por qué?: _____

() No

Módulo 4: Vinculación con otras empresas de software y el clúster InteQsoft

4.1 ¿Está asociado al clúster InteQsoft?

() Si

() No *pase a la 4.12*

4.2 ¿En el último año ha participado en algún proyecto en colaboración con el clúster InteQsoft?

() Si

() No *pase a la pregunta 4.4*

4.3 ¿En qué consistió la colaboración?

- () Programación de un software
- () Transferencia de conocimientos para la creación de un software
- () Transferencia de equipos o programas.
- () Para venta de productos o licencias de software.
- () Otro, especifique _____

<i>El clúster InteQsoft</i>	Completamente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo
4.4... se ha consolidado como eje regulador del sector en el estado?					
4.5... ha involucrado instituciones educativas con el sector del software?					
4.6...es promotor de políticas públicas en apoyo al sector?					
4.7...apoya al sector con capacitaciones?					
4.8...promueve la I+D?					
4.9...Crea una red de empresas para cubrir las necesidades de insumo del sector dentro de la entidad?					
4.10...Promueve la industria en el mercado internacional?					

4.11 ¿Ha colaborado con otra empresa de software en los últimos dos años? (2012-2013)

(Excluya si la colaboración fue con la empresa matriz)

- () Si

() No *pase al siguiente módulo 5: Innovación en el sector del software*

4.12 ¿Con qué empresa colaboró?

- () Empresa local
- () Empresa Nacional
- () Empresa Extranjera

4.13 ¿En qué consistió la colaboración?

- () Programación de un software
- () Transferencia de conocimientos para la creación de un software
- () Transferencia de equipos o programas.
- () Venta de productos o licencias de software.
- () Otro, especifique _____

Módulo 5: Innovación en el sector del software

5.1 ¿En los últimos cinco años ha desarrollado investigación, desarrollo o innovación (I+D+i) de software?

- () Si
- () No *Pase al módulo 6: Apoyos Institucionales*

5.2 ¿Dónde se llevaron a cabo principalmente las actividades de Investigación Desarrollo e innovación?

- () Al interior de la empresa.
- () Centro educativo Nacional (Universidades, centros de investigación)
¿Cuál? _____
- () Centro educativo extranjero (Universidades, centros de Investigación)
¿Cuál? _____
- () En otra empresa Nacional.
¿Cuál? _____
- () En otra empresa Extranjera.
¿Cuál? _____

5.3 ¿En qué consistió la investigación, desarrollo o innovación?

- () En un nuevo software
- () En la mejora de los procesos de creación del software
- () En el marketing del producto
- () Otro, especifique _____

Módulo 6: Apoyos institucionales

6.1 ¿Actualmente cuenta con un apoyo gubernamental?

Si Municipal Estatal Federal

¿Cuál? _____

No *Pase a la pregunta 6.4*

6.2 ¿En qué consiste el apoyo gubernamental?

Apoyo económico para un proyecto en específico o apertura de la empresa.

Exención de impuestos

Equipamiento (computadoras, cables, programas)

Capacitación para el manejo de algún programa

Apoyo económico o capacitación para obtener una certificación

Ayuda para colocarse en mercados nacionales o internacionales

Otro especifique: _____

6.3 ¿Considera que el apoyo otorgado le ayudo a consolidarse?

Si No

6.4 ¿Ha recibido apoyo gubernamental antes de 2013?

Si Municipal Estatal Federal Año: _____

¿Cuál? _____

No *Pase a la pregunta 6.7*

6.5 ¿En qué consistió el apoyo?

Apoyo económico para un proyecto en específico o apertura de la empresa.

Exención de impuestos

Equipamiento (computadoras, cables, programas)

Capacitación para el manejo de algún programa

Apoyo económico o capacitación para obtener una certificación

Ayuda para colocarse en mercados nacionales o internacionales

Otro especifique: _____

6.6 ¿Considera que el apoyo otorgado le ayudo a consolidarse?

Si No

6.7 ¿Ha recibido apoyo por parte de alguna Institución Privada?

Si ¿Cuál? _____

No *pase al módulo 7 Relación con Instituciones Universitarias*

6.8 En qué consistía o consiste el apoyo

- Apoyo económico para un proyecto en específico o apertura de la empresa.
- Equipamiento (computadoras, cables, programas)
- Capacitación para el manejo de algún programa
- Apoyo económico o capacitación para obtener una certificación
- Ayuda para colocarse en mercados nacionales o internacionales
- Otro especifique: _____

6.9 ¿Considera que el apoyo otorgado le ayudo a consolidarse?

- Si
- No

Módulo 7: Relación con Instituciones de Educación

7.1 ¿Alguna vez ha solicitado algún apoyo o colaborado con alguna universidad?

- Si
- No Pase a la 7.4

7.2 ¿En qué consistió el apoyo o la colaboración?

- Elaboración de un software específico
- Capacitación o Asesoría
- Reclutamiento de Personal
- Otro. Especifique: _____

7.3 ¿Existió alguna problemática con la Universidad?

- Falta de personal calificado y actualizado en las universidades
- Falta de interés de la Universidad hacía el proyecto
- Otro. Especifique: _____

Pase al siguiente módulo 8: Percepción del sector del software en Querétaro

7.4 ¿Por qué razón o razones no ha solicitado apoyo a alguna Universidad?

- No le interesa, no lo considera conveniente.
- No sabe con quién acudir
- No consiguió lo que buscaba.
- Otro. Especifique _____

Módulo 8: Percepción de la industria del software en Querétaro.

8.1 ¿Cómo percibe la tecnología en el sector con empresas de otros países?

- Cuenta con mejor tecnología que en otros países que están a la vanguardia
- Se cuenta la misma tecnología que en otros países que están a la vanguardia
- No se cuenta con tecnología adecuada para impulsar el sector del software.

8.2 ¿Cuál es la mayor problemática que enfrenta el sector para su consolidación?

- Falta de apoyo gubernamental
- Falta de mercado interno
- Falta de personal calificado
- Falta de apoyo para ingresar al mercado internacional.

8.3 ¿Cuál es la mayor ventaja que observa dentro sector del software en Querétaro?

- Crecimiento del mercado interno (estado de Querétaro)
- Apoyos gubernamentales para la consolidación del sector del software
- Un sistema de innovación consolidado en el estado
- La existencia del Clúster InteQsoft

8.4 ¿Qué apoyos son los necesarios para el desarrollo del sector del software en Querétaro?

- Capacitación de la mano de obra
- Apoyo económico para obtener certificaciones
- Exención de impuestos
- Apoyo para comercializar los software en el extranjero
- Innovación y desarrollo de software
- Otro. Especifique: _____

Módulo 9: transferencia de conocimiento y cadena de valor

9.1 ¿Por qué razón o razones decidió instalarse en el estado de Querétaro?

- Beneficios fiscales
- Costo bajo de la mano de obra
- Disposición de abundante mano de obra
- Apoyos gubernamentales
- Calificación de la mano de obra
- Gran demanda de software en el Estado.
- Otros, especifique: _____

9.2 ¿Existe transferencia de conocimiento entre la matriz y la empresa en Querétaro?

Si No

9.3 ¿Existe transferencia de tecnología entre la matriz y la empresa en Querétaro?

Si No

9.4 La empresa ubicada en Querétaro, ¿cuál es su función principal? *(Escoja sólo UNA opción)*

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Venta de licencias | <input type="checkbox"/> Adaptaciones del software para su venta en el mercado nacional |
| <input type="checkbox"/> Diseño del software | <input type="checkbox"/> Soporte Técnico |
| <input type="checkbox"/> Programación del software | <input type="checkbox"/> Otro Especifique _____ |
| <input type="checkbox"/> Pruebas del software | |

9.5 ¿En el estado encuentra todo lo necesario para desarrollar software?

Si *pase a la pregunta 9. 7*
 No

9.6 ¿Qué es lo que hace falta para que pueda desarrollar un software en la entidad?

(Puede seleccionar más de una opción)

- Personal calificado
- Tecnología
- Empresas locales con capacidad para desarrollar software
- Empresas certificadas
- Otro: especifique _____

9.7 En el 2012 o 2013 en la empresa de Querétaro desarrolló completamente un software que tuviera un impacto nacional o internacional

Si No

OBSERVACIONES



Universidad Autónoma de Querétaro

**Guía de entrevista para el Coordinador del clúster
InteQsoft**



Institución: Clúster InteQsoft

Objetivo de la entrevista: Conocer a profundidad las acciones llevadas por esta institución en beneficio del sector del software en Querétaro y su impacto que tienen en la entidad.

1. Creación del clúster InteQsoft en la entidad.

- a) ¿Cómo surge el clúster en la entidad, quien promueve la creación y de dónde surgen los primeros recursos económicos?
- b) ¿Cuál fue la idea original o plan inicial de crear un clúster de software y por qué en Querétaro?
- c) ¿Cuál fue la empresa de software que consolidó el clúster en Querétaro?

2. Estructura y actividades actuales del clúster

- a) ¿Cuáles son las *actividades* del clúster?
- b) ¿Cómo funciona el clúster?
- c) ¿Con qué apoyos económicos institucionales cuenta el clúster?
- d) ¿Qué apoyos brinda el clúster al sector del software?
- e) ¿Cuántas empresas asociadas se encuentran actualmente y cómo están organizadas?
- f) ¿Cuál es la empresa ancla del sector en la entidad?
- g) ¿Quién es el mayor cliente del clúster? ¿modifica la estructura del clúster?
- h) ¿Colabora con otros sectores industriales en la entidad?

3. Transferencia de conocimiento y creación de valor agregado

- a) ¿Existe transferencia de conocimiento entre las empresas asociadas o entre las empresas extranjeras con las empresas locales?
Si ¿cómo se da?
No ¿por qué razón?
- b) ¿Qué entiende por valor agregado en el sector del software el clúster InteQsoft?
- c) ¿Cuáles son las acciones desarrolladas para generar valor agregado en el sector del software?

- d) ¿Se ha podido generar valor agregado dentro del sector del software en Querétaro?
- e) En los años de funcionamiento del clúster ¿se ha creado software que tenga impacto a nivel nacional o internacional?

4. Relación del clúster con el entorno

- a) ¿Tienen proyectos con instituciones educativas o centros de investigación actualmente?
 - Si ¿Con quién y qué proyectos?
 - No ¿por qué?
- b) ¿Cuenta con convenios con empresas del sector?
 - Si ¿Con quién y qué relación?
- c) ¿Tiene algún convenio con alguna institución educativa o empresa en el extranjero?
 - Si ¿Con quién y qué relación?
- d) ¿Se han realizado proyectos en conjunto con Universidades, Centros de Investigación, Empresas de otro estado o de otro país?
- e) ¿Qué relación tiene con el gobierno estatal o municipal?
- f) ¿Qué relación tiene con el gobierno federal?
- g) ¿Cuáles son las políticas públicas del estado en favor del sector del software?

5. Percepción y problemáticas del sector del software en la entidad.

- a) ¿Cuáles son los proyectos a futuro del clúster?
- b) ¿Qué es lo que necesita el sector del software en Querétaro para crecer?
- c) ¿El clúster es parte fundamental para la consolidación del sector en el Estado?
 - ¿Por qué?



Universidad Autónoma de Querétaro
Guía de entrevista para Directores de la carrera de
Ingeniería del software



Institución: Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui y Universidad Tecnológica de Querétaro.

Objetivo de la entrevista: Conocer a profundidad la relación de la Universidad en el desarrollo del sector de software en la entidad y las problemáticas que se encuentra en la capacitación de nuevos programadores.

1. La carrera de Ingeniería del software

- a) ¿En los últimos años se ha reestructurado el programa de estudios en base a las demandas del mercado del sector del software en Querétaro?
- b) ¿Cuál es la proyección de la carrera?
- c) ¿Existen problemáticas para cubrir el perfil solicitado en el sector?
- d) ¿Con qué capacidades sale el egresado de la carrera?
- e) ¿Considera que existe alguna desventaja de los egresados de la facultad con otros ingenieros de otros países?
Si ¿cuáles serían? No ¿por qué cree eso?

2. La relación con el entorno

- a) ¿Ha iniciado algún proyecto con el gobierno (federal, estatal o municipal) o con alguna institución particular o empresa?
Si ¿con quién y en qué consiste?
No ¿Cuál es la razón por lo que no se ha realizado?
- b) ¿Cuenta con algún apoyo gubernamental o de alguna institución o dependencia privada?
Si ¿con Quién y en qué consiste?
No ¿Cuál es la razón por lo que no se ha realizado?
- c) Existe una retroalimentación entre las empresas del sector y la universidad para mejorar la preparación de los estudiantes
Si ¿Con que medió se da y con quién?
No ¿por qué y que implicación tiene?
- d) ¿Cuáles son las actividades desarrolladas desde la facultad en favor del sector del software?

3. Percepción sobre el sector del software y la relación de la universidad.

- a) ¿Cuál es la mayor problemática que usted encuentra con los jóvenes egresados a la hora de salir a buscar trabajo?

4. Desarrollo de software

- a) La facultad que entiende por *valor agregado* en el sector de software
- b) Se ha desarrollado algún software que tenga impacto nacional o internacional dentro de la facultad



Universidad Autónoma de Querétaro
Guía de entrevista para el coordinador del
proyecto (AMESE)



Institución: Asociación Mexicana de Software Embebido por parte de la Universidad Autónoma de Querétaro

Objetivo de la entrevista: Conocer a detalle los objetivos del programa y el impacto que tienen en el desarrollo y configuración del sector del software en la entidad.

1. Origen del proyecto

- a) ¿Cómo surge el proyecto?
- b) ¿Cuál es el objetivo del proyecto “software embebido”?
- c) ¿Quiénes están involucrados en el proyecto?
- d) ¿Cuentan con algún apoyo económico institucional?
Si ¿Quién se los otorga y en qué consiste el apoyo?
No ¿dónde salen los recurso para las actividades de la AMESE?

2. Actividades del AMESE

- a) ¿Cuáles son las actividades que realizan frecuentemente?
- b) ¿Qué es lo que se ha desarrollado desde el inicio del proyecto?
- c) ¿Qué se entiende por *valor agregado* en el sector de software?
- d) ¿Cuáles son las acciones desarrolladas a partir de este proyecto para generar valor agregado en el sector del software?
- e) ¿Se ha desarrollado algún software que tenga impacto nacional o internacional dentro del proyecto?

3. Relación del AMESE con el entorno.

- a) ¿Tienen relación con alguna dependencia gubernamental, empresa, institución privada o alguna institución educativa?
Si ¿con Quién y qué relación tienen?
- b) ¿Existe alguna relación del AMESE con el clúster InteQsoft?
Si ¿Qué relación existe?
No ¿por qué razón no existe?
- c) ¿Cómo se relaciona la AMESE con las empresas del sector de software en Querétaro?

4. Percepción y proyección a futuro

- a) ¿Cuál o cuáles son las problemáticas del sector del software en Querétaro?
- b) ¿Cuál o cuáles son las ventajas del sector del software en Querétaro?
- c) ¿Qué actividades tienen planeadas a futuro la AMESE?



Universidad Autónoma de Querétaro
Guía de entrevista para el coordinador de CIDESI



CIDESI: Centro de ingeniería y Desarrollo Industrial.

Objetivo de la entrevista: Conocer la relación del CIDESI con el clúster InteQsoft y el desarrollo de software en la institución.

1. Relación con el clúster InteQsoft

- a) ¿Cómo ha sido la relación con el clúster?
- b) ¿En qué proyectos a colaborado con el clúster y quien lo solicitaba?
 - a. 1) _____

 - b. 2) _____

 - c. 3) _____

2. Recursos de los proyectos.

- a) Hablando específicamente del desarrollo del software ¿Quién brinda los recursos para los proyectos desarrollados en el CIDESI?
 - a) _____
 - b) _____

3. Desarrollo de software

- a) ¿Quién o quienes han desarrollado software en el CIDESI?
 - a. De que instituciones vienen los programadores
 - b. Que empresas participan en el desarrollo de software ¿nacional, extranjero?
- b) ¿Quién es el mayor solicitante de software en la entidad?
- c) ¿Qué se entiende por “valor agregado” en el sector del software”
- d) ¿Se cuenta con la tecnología necesaria para desarrollar un software?
- e) ¿Se ha elaborado software con valor agregado en las instalaciones del CIDESI”?



Universidad Autónoma de Querétaro
Guía de entrevista para La Cámara
Uruguaya de Tecnologías de la Información
CUTI



Institución: Cámara Uruguaya de Tecnologías de Información (CUTI)

Objetivo de la entrevista: Conocer a profundidad las acciones llevadas por esta institución en beneficio del sector del software en Montevideo y su impacto que tienen en la entidad.

1. Desarrollo de la CUTI en Uruguay

- 1.1 ¿Cómo surge la idea del sector del software en Montevideo?
- 1.2 ¿Quién o quienes participan?
- 1.3 ¿Por qué en Uruguay, específicamente Montevideo?
- 1.4 ¿Cuáles fueron los objetivos al inicio del proyecto?
- 1.5 ¿Quién brindó los primeros apoyos?
- 1.6 ¿Son apoyos federales, estatales, municipales o internacionales?
- 1.7 ¿Qué se entiende por “industria del software”?
- 1.8 ¿Qué objetivos se tienen para este año?

2. Contexto local

- 2.1 ¿Cómo está configurado el sector del software?
- 2.2 ¿Cuál es la ventaja competitiva que ofrece Montevideo o Uruguay para el sector?
- 2.3 ¿Cuál es la mayor problemática que enfrenta el sector en la entidad?
- 2.4 ¿Existe una empresa ancla en el estado?
- 2.5 ¿Cómo se da la innovación en el sector?
- 2.6 ¿Por qué razón empresas trasnacionales de software se están instalando en Montevideo?

3. Políticas públicas en apoyo al sector

- 3.1 ¿Cuál es la política pública emblemática para el sector?
- 3.2 ¿Qué objetivo tienen las políticas públicas? (fomentar, atraer, capacitar, innovación)
- 3.3 ¿El gobierno estatal tiene un plan de trabajo para este sector o sólo sigue los lineamientos Internacionales?

4. Proyección a futuro

4.1 ¿Qué se espera del sector de software en Montevideo?

4.2 ¿Qué se entiende por innovación en el sector del software?

4.3 ¿Cómo consolidar el sector en el estado? Es decir, ¿cómo pasar a desarrollar software de alta tecnología o software embebido?

5. Opiniones

5.1 Le gustaría agregar algo acerca de la entrevista



Universidad Autónoma de Querétaro

Guía de entrevista para el Secretario de la Secretaría en Desarrollo Sustentable Querétaro.



Institución: SEDESU

Objetivo de la entrevista: Conocer a profundidad las acciones llevadas por esta institución en beneficio del sector del software en Querétaro y su impacto que tienen en la entidad.

1. Desarrollo del Clúster InteQsoft en el estado

- 1.1 ¿Cómo surge la idea del clúster en la entidad?
- 1.2 ¿Quién o quienes participan?
- 1.3 ¿Por qué en el estado de Querétaro?
- 1.4 ¿Cuáles fueron los objetivos al inicio del proyecto?
- 1.5 ¿Quién brindó los primeros apoyos al clúster?
- 1.6 ¿Son apoyos federales, estatales, municipales o internacionales?
- 1.7 ¿Qué se entiende por “industria del software”?
- 1.8 ¿Qué objetivos se tienen para este año?

2. Contexto local

- 2.1 ¿Cómo está configurado el sector del software en Querétaro?
- 2.2 ¿Cuál es la ventaja competitiva que ofrece el estado de Querétaro para el sector?
- 2.3 ¿Cuál es la mayor problemática que enfrenta el sector en la entidad?
- 2.4 ¿Existe una empresa ancla en el estado?
- 2.5 ¿Cómo se da la innovación en el sector?
- 2.6 ¿Por qué razón empresas trasnacionales de software se están instalando en Querétaro a pesar de no contar con mano calificada en la entidad?

3. Políticas públicas en apoyo al sector

- 3.1 ¿Cuál es la política pública emblemática para el sector?
- 3.2 ¿Qué objetivo tienen las políticas públicas? (fomentar, atraer, capacitar, innovación)
- 3.3 ¿El gobierno estatal tiene un plan de trabajo para este sector o sólo sigue los lineamientos del PROSOFT?

4. Proyección a futuro

- 4.1 ¿Qué se espera del sector de software en Querétaro?
- 4.2 ¿Qué se entiende por innovación en el sector del software?
- 4.3 ¿Cómo consolidar el sector en el estado? Es decir, ¿cómo pasar a desarrollar software de alta tecnología o software embebido?

5. Opiniones

- 5.1 Le gustaría agregar algo acerca de la entrevista



Universidad Autónoma de Querétaro
Guía de entrevista para el Presidente del
CNCS



Institución: Consejo Nacional de Clústeres de Software

Objetivo de la entrevista: Conocer a profundidad las acciones llevadas por esta institución en beneficio del sector del software en Querétaro y su impacto que tienen en la entidad.

1. Desarrollo del Clúster InteQsoft en el estado

- 1.1 ¿Cómo surge la idea del clúster en la entidad?
- 1.2 ¿Quién o quienes participan?
- 1.3 ¿Por qué en el estado de Querétaro?
- 1.4 ¿Cuáles fueron los objetivos al inicio del proyecto?
- 1.5 ¿Quién brindó los primeros apoyos al clúster?
- 1.6 ¿Son apoyos federales, estatales, municipales o internacionales?
- 1.7 ¿Qué se entiende por “industria del software”?
- 1.8 ¿Qué objetivos se tienen para este año?

2. Contexto local

- 2.1 ¿Cómo está configurado el sector del software en Querétaro?
- 2.2 ¿Cuál es la ventaja competitiva que ofrece el estado de Querétaro para el sector?
- 2.3 ¿Cuál es la mayor problemática que enfrenta el sector en la entidad?
- 2.4 ¿Existe una empresa ancla en el estado?
- 2.5 ¿Cómo se da la innovación en el sector?
- 2.6 ¿Por qué razón empresas trasnacionales de software se están instalando en Querétaro a pesar de no contar con mano calificada en la entidad?
- 2.7 ¿Por qué apostarle a una ciudad inteligente en el estado?
- 2.8 ¿Con quién está compitiendo el estado de Querétaro?

3. Consejo Nacional de clúster de software

- 3.1 ¿Quién está involucrado en el consejo?
- 3.2 ¿Cómo funciona el CNCS en México?
- 3.3 ¿Qué objetivos tiene para este año?

4. Proyección a futuro

- 4.1 ¿Qué se espera del sector de software en Querétaro?
- 4.2 ¿Qué se entiende por innovación en el sector del software?

4.3 ¿Cómo consolidar el sector en el estado? Es decir, ¿cómo pasar a desarrollar software de alta tecnología o software embebido?

5. Opiniones

6.1 Le gustaría agregar algo acerca de la entrevista



Universidad Autónoma de Querétaro

Unidad Multidisciplinaria de Estudios Sobre el Trabajo



A quien corresponda:

Por medio de este conducto le envío un cordial saludo y al mismo tiempo le solicito de la manera más atenta su colaboración para llevar a cabo la investigación: *“Estructura y desarrollo industrial en el sector del Software en Querétaro”*, dicho proyecto se está llevando a cabo dentro del programa de Maestría en Estudios Multidisciplinarios sobre el Trabajo de la Universidad Autónoma de Querétaro (Programa PNPC-CONACYT). El objetivo de esta investigación es determinar las características y estructura de la industria del software en Querétaro, su impacto en las instituciones educativas y las ventajas competitivas que ofrece el estado para su desarrollo.

Por último, sólo resta decirle que la información que se solicita sólo será utilizada con fines académicos y se guardará la más estricta confidencialidad sobre las fuentes de información utilizadas.

Daniel Montes Pimentel

Cel. 4421782437

danielmontes.uaq@gmail.com

http://aeropuerto.uaq.mx/UMEST/memst/actividades_estudiantiles.htm

ml