

7.



*La Calidad Académica,
un Compromiso Institucional*



Factores Críticos en la industria del software

*Diana C. Rodríguez Moreno
Lalo Enrique Olarte Rincón*

Rodríguez Moreno,
Diana C.; Olarte Rincón,
Lalo Enrique.
(2016) Factores Críticos
en la industria del
software.
Criterio Libre 14 (24),
169-198
ISSN 1900-0642.

Criterio Libre • Vol. 14 • No. 24 • Bogotá (Colombia) • Enero-Junio 2016 • Pp. 169-198

FACTORES CRÍTICOS EN LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE

CRITIC FACTORS IN SOFTWARE INDUSTRY

FATORES CRÍTICOS NA INDÚSTRIA DO SOFTWARE

FACTEURS CRITIQUES DANS L'INDUSTRIE DU SOFTWARE

*DIANA C. RODRÍGUEZ MORENO**
*LALO ENRIQUE OLARTE RINCÓN***

Fecha de Recepción: 15-07-2015
Fecha de Aceptación: 27-05-2016

RESUMEN

Este documento presenta una revisión bibliográfica acerca de la industria del software, el objetivo es determinar los factores críticos de éxito en algunos clusters reconocidos a nivel mundial. En primer lugar, se presenta la definición de cluster y su relación con el ecosistema de emprendimiento; posteriormente se define la industria del software, su atractivo para las economías emergentes, y luego se presentan los factores críticos asociados a la industria extractados de la consulta de artículos científicos de revisión e investigación. Este trabajo se aborda desde la perspectiva estratégica y se tienen en cuenta los factores críticos de éxito.

PALABRAS CLAVE:

cluster, factores críticos, industria del software.

CLASIFICACIÓN JEL:

M21 Y F14

ABSTRACT

This paper presents a literature review about the software industry, the goal is to determine the critical success factors in some clusters recognized worldwide. The definition of cluster and its relationship with the ecosystem of entrepreneurship is presented first, then the software industry attractiveness to emerging economies

Este trabajo es resultado del proyecto de investigación "Competitividad en las industrias", línea de investigación Inteligencia competitiva, del grupo de investigación INNTEC de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, con el apoyo de la Secretaría de Productividad, TIC y Gestión del Conocimiento de Boyacá y la Dirección de Investigaciones de la UPTC.

* Administradora de empresas; magíster en Administración, Universidad Nacional de Colombia; docente, Escuela de Administración de Empresas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. diana.rodriguez@uptc.edu.co

** Abogado; magíster en Derecho Administrativo, Universidad Externado de Colombia; secretario Productividad, Tic y gestión del conocimiento, Gobernación de Boyacá.

is defined. Third, critical factors associated with industry extracted consulting scientific review and investigation articles are presented. This work is approached from a strategic perspective and taking into account the critical success factors.

Keywords: cluster, critical factors, software industry.

RESUMO

O documento apresenta uma revisão bibliográfica sobre a indústria do software; o objetivo é determinar os fatores críticos de sucesso em alguns agrupamentos ou clusters reconhecidos a nível mundial. No primeiro lugar, é apresentada a definição de cluster e a sua relação com o ecossistema de empreendimento; depois é definido a indústria do software, sua atratividade para as economias emergentes, e então aparecem os fatores críticos associados à indústria, resumidas da consulta de artigos científicos de revisão e investigação. Este trabalho é chegado da perspectiva estratégica e são lembrados os fatores críticos de sucesso.

Palavras-chave: cluster, fatores críticos, indústria do software.

Classificação JEL: M21 Y F14

RÉSUMÉ

Cet article présente une révision bibliographique à propos de l'industrie du software; l'objectif c'est de déterminer les facteurs critiques de succès dans quelques clusters reconnus au niveau mondial. En premier lieu, on présente la définition de cluster et sa relation avec l'écosystème d'emprendement; après on définit l'industrie du software, son attrait pour les économies émergentes, et tout de suite se présentent les facteurs critiques associés à l'industrie, résumés de la consultation d'articles scientifiques de révision et de recherche. Ce travail est abordé depuis la perspective stratégique et les facteurs critiques de succès sont tenus en compte.

Mots clés: cluster, facteurs critiques, industrie du software.

Classification JEL: M21 Y F14

INTRODUCCIÓN

Este artículo presenta los factores de éxito que han hecho exitosas algunos clusters de software a nivel mundial. Este propósito se logra a partir de una revisión bibliográfica, identificando casos exitosos en el mundo en países como los 3i, India, Irlanda e Israel. Inicialmente se realizó búsqueda de literatura en Scopus, para posteriormente recolectar los artículos en diversas bases de datos disponibles, como recursos bibliográficos en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y la Universidad Nacional de Colombia. La búsqueda se restringió a la identificación de artículos de revisión e investigación acerca de la industria del software seleccionando aquellos que permitieran responder a la pregunta planteada.

Inicialmente se muestra la definición de cluster, su relación con el ecosistema de emprendimiento, componentes y los beneficios que presentan este tipo de aglomeraciones; posteriormente se presenta la metodología que establece el enfoque teórico desde el cual se aborda el estudio, la perspectiva estratégica teniendo en cuenta factores críticos de éxito; después se define la industria del software, sus características y atractivo para las economías emergentes, también los inicios y algunas características de la industria en los 3i, además Brasil y China.

Inicialmente se muestra la definición de cluster, su relación con el ecosistema de emprendimiento, componentes y los beneficios que presentan este tipo de aglomeraciones; posteriormente se presenta la metodología que establece el enfoque teórico desde el cual se aborda el estudio, la perspectiva estratégica teniendo en cuenta factores críticos de éxito; después se define la industria del software, sus características y atractivo para las economías emergentes, también los inicios y algunas características de la industria en los 3i, además Brasil y China. En seguida se incluye un cuadro con estudios empíricos y teóricos consultados, con su objetivo y las variables importantes en los clusters evaluados, para después presentar los factores críticos de éxito asociados a la industria extractados de la consulta de artículos científicos de revisión e investigación, y finalmente algunas conclusiones.

METODOLOGÍA

Este trabajo es el resultado de una revisión sistemática de literatura académica, cuyo objetivo es responder a la pregunta: ¿cuáles son los factores que han permitido el éxito de clusters de software? Para responder a esta pregunta, inicialmente se identificó que Silicon Valley, en Estados Unidos, fue pionero y posteriormente se generaron tres potencias llamados los 3i, Irlanda, Israel e India; además de estos, China ha generado un desarrollo importante en la industria del software y en Latinoamérica Brasil es uno de los países con mayor avance.

Se parte de la hipótesis de que el desarrollo de la industria del software en los países mencionados se debió a condiciones de ventajas comparativas y/o ventajas competitivas generadas por clusters de emprendimiento de software. El objetivo del trabajo fue identificar a través de la revisión y análisis de literatura cuáles fueron los factores que generaron desarrollo en esta industria en estos países potencias en software.

Inicialmente la búsqueda se realizó en Scopus, en los años 2009 a 2013 con la siguiente ecuación de búsqueda: TI (software industry OR software cluster OR software OR software production); se

Se parte de la hipótesis de que el desarrollo de la industria del software en los países mencionados se debió a condiciones de ventajas comparativas y/o ventajas competitivas generadas por clusters de emprendimiento de software. El objetivo del trabajo fue identificar a través de la revisión y análisis de literatura cuáles fueron los factores que generaron desarrollo en esta industria en estos países potencias en software.

eliminaron aquellos que trataban de aspectos técnicos de la producción de software y los que trataban de casos empresariales específicos, pues el interés es sobre clusters o ecosistemas de emprendimiento y aunque los casos empresariales muestran cómo los factores externos han incidido en el éxito de las empresas, se buscó establecer aspectos generales que contribuyen con todo el sistema interempresarial. En seguida se procedió a encontrar los documentos accediendo a las bases de datos de las Universidades Pedagógica y Tecnológica de Colombia y de la Nacional de Colombia, en Taylor and Francys, DOAJ, Springer, Bases Ebsco, Science Direct, también Redalyc, Scielo y Google. Cuando se hizo la lectura de documentos se identificaron autores seminales, muy citados, razón por la cual fueron consultados. No todas las fuentes fueron integradas al trabajo, únicamente aquellas que ayudaban a responder a la pregunta y otras que permitieron dar contexto; algunas de estas no están en Scopus. También es necesario reconocer que no fue posible acceder a algunos de los papers identificados en Scopus, pues no estaban disponibles en las bases de datos a las cuales se tuvo acceso, o se requería pagar por la obtención de los mismos.

Este trabajo se aborda desde la perspectiva estratégica y se tienen en cuenta los factores críticos de éxito (FCE), que fueron mencionados por primera vez en 1961, posteriormente en 1981 en la Harvard Business Review se presentó como un método desarrollado por Sloan School of Management y el MIT. Los FCE son un número de áreas que si funcionan de manera adecuada garantizan el éxito organizacional (Alfonso, 2010). En este trabajo se asimila este concepto, dirigido a organizaciones, a casos específicos de clusters o ecosistemas de emprendimiento de software para determinar cuáles son esos factores que han permitido el éxito de la industria en algunos lugares del mundo.

El método de FCE proporciona soporte para la planificación, brinda información que impacta la posición competitiva de las organizaciones, hace posible la realización de un análisis estructurado (Caralli et al., 2004). La revisión de documentos es una de las maneras de identificar factores críticos

de éxito, analizar la competencia y ambiente de negocios. Las fuentes principales de factores de éxito son: la industria, estrategia competitiva, factores de entorno y sucesos temporales (Rockart, 1981; Caralli et al., 2004). Para este caso, como ya se mencionó, se buscaron factores de entorno, sucesos temporales y factores de industria y en todo caso factores que animaron la creación y crecimiento de clusters de software revisando casos exitosos como los 3I, mediante estudios principalmente empíricos y otros teóricos en los cuales se ilustran las razones por las cuales estos clusters han sido exitosos.

CLUSTERS Y ECOSISTEMA EMPRENDIMIENTO

Antes de usar el término cluster, se aplicó el de distrito industrial, de amplia utilización en la literatura europea; este término fue acuñado por Alfred Marshall a finales del siglo XIX, posteriormente Michael Porter (1982) empezó a hablar de cluster y establecía que el éxito competitivo internacional depende de la concentración geográfica de agentes especializados y de la presencia de factores que faciliten la competitividad en un territorio.

Porter (1999) define los clusters como concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas que actúan en determinado campo. Agrupan a una amplia gama de industrias y otras entidades relacionadas que son importantes para competir. Chiou, Chao-Chin y Chia-Hung (2012) definen cluster industrial como una serie de empresas de campos similares ubicadas en la misma región geográfica, estas cooperan a través de la cadena de suministro y al mismo tiempo compiten entre ellas; las empresas se relacionan a través de productos sustitutos y complementarios, así incrementan la ventaja competitiva de la industria y fomentan la innovación empresarial. En este mismo sentido está definido el ecosistema de emprendimiento o de negocios como una comunidad económica en la que interactúan organizaciones (Moore, 1993, citado en Nambisan & Baron, 2013).

Porter (1999) define los clusters como concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas que actúan en determinado campo. Agrupan a una amplia gama de industrias y otras entidades relacionadas que son importantes para competir. Chiou, Chao-Chin y Chia-Hung (2012) definen cluster industrial como una serie de empresas de campos similares ubicadas en la misma región geográfica, estas cooperan a través de la cadena de suministro y al mismo tiempo compiten entre ellas; las empresas se relacionan a través de productos sustitutos y complementarios, así incrementan la ventaja competitiva de la industria y fomentan la innovación empresarial. En este mismo sentido está definido el ecosistema de emprendimiento o de negocios como una comunidad económica en la que interactúan organizaciones (Moore, 1993, citado en Nambisan & Baron, 2013).

Un ecosistema de negocios consiste en un grupo de empresas y otras instituciones e individuos que son interdependientes y producen bienes, servicios y tecnología; esta interacción refuerza la co-especialización de las empresas en determinadas actividades económicas y además constituyen un incentivo para otras empresas para evolucionar conjuntamente (Shaker & Zahra, 2012). Los ecosistemas de innovación y emprendimiento más destacados se encuentran en Estados Unidos, en donde las universidades forman parte fundamental de los mismos y generalmente los programas de fomento al emprendimiento en la región se enfocan en la identificación de una idea y posterior presentación de un plan de negocio, las que son alentadas por incubadoras y redes de mentores (Vicens y Grullón, 2011).

Ramos (1999) define el cluster o complejo productivo como una concentración sectorial y/o geográfica de empresas que desempeñan las mismas actividades o actividades estrechamente relacionadas, lo que les permite llevar a cabo una acción conjunta en la búsqueda de eficiencia colectiva, es decir, se generan externalidades positivas, ya que la concentración de empresas en una región atrae más clientes, ampliando el mercado para todas, lo que no se presentaría si cada una actuase aisladamente. Evidencia empírica demuestra que las pequeñas y medianas empresas ubicadas en clusters tienen una ventaja competitiva con respecto a las aisladas, pues hay mayor eficiencia colectiva y se integran de mejor manera a las cadenas de valor (Giuliani & Pietrobelli, 2005). La adquisición de ventajas competitivas se encuentra en la capacidad de las empresas de adquirir conocimiento para desarrollar y mejorar productos y prácticas fortaleciendo enlaces interorganizacionales (Capó, Expósito, & Masiá, 2007).

En un cluster hay una interacción intensa de científicos, ingenieros, empresarios, capital de riesgo, fondos públicos para investigación que van creando conocimiento para la explotación comercial, generando patentes, medios de financiación, incubadoras de empresa, entre otros (Allon, 2010). Los clusters tienen mercados, proveedores, instituciones educativas, know

En un cluster hay una interacción intensa de científicos, ingenieros, empresarios, capital de riesgo, fondos públicos para investigación que van creando conocimiento para la explotación comercial, generando patentes, medios de financiación, incubadoras de empresa, entre otros (Allon, 2010). Los clusters tienen mercados, proveedores, instituciones educativas, know how, información, oportunidades y amenazas comunes y el hecho de compartir estos recursos crea sinergia entre la industria y el desarrollo económico regional (Zhao, Watanabe & Griffy-Brown, 2009). Los clusters además pueden ser facilitadores en desarrollos posteriores como la división y especialización del trabajo, formando trabajadores cualificados; el surgimiento de una amplia red de proveedores y agentes comerciales de servicios especializados y la formación de asociaciones empresariales en mercados nacionales e internacionales (Giuliani, Pietrobelli & Rabellotti, 2005).

how, información, oportunidades y amenazas comunes y el hecho de compartir estos recursos crea sinergia entre la industria y el desarrollo económico regional (Zhao, Watanabe & Griffy-Brown, 2009). Los clusters además pueden ser facilitadores en desarrollos posteriores como la división y especialización del trabajo, formando trabajadores cualificados; el surgimiento de una amplia red de proveedores y agentes comerciales de servicios especializados y la formación de asociaciones empresariales en mercados nacionales e internacionales (Giuliani, Pietrobelli & Rabellotti, 2005).

La fuerte competencia a que da lugar la concentración permite una mayor especialización y productividad; la enérgica interacción entre proveedores, productores y usuarios genera un mayor aprendizaje productivo, tecnológico y comercial; las repetidas transacciones entre los mismos agentes generan confianza, disminuyendo los costos de transacción; la concentración facilita la acción colectiva en pos de fines comunes; hay mayor flujo de información y, por tanto, es posible visualizar rápidamente las oportunidades. En este mismo sentido, Giblin (2011) argumenta que los clusters, sistemas de innovación, distritos industriales se han focalizado en la cercanía geográfica o la co-localización de varios actores en una región particular, que produce economías externas y mejoras en su capacidad de innovación. Por otra parte, las alianzas entre empresas permiten la reducción de ineficiencias, minimizan costos de transacción y producción y dependen del ambiente institucional (Williamson, 1989).

De acuerdo con Masiá & Capó (2004), durante la década de los años noventa los clusters fueron reconocidos como escenarios en los que se observaron condiciones favorables, en estímulo de productividad y de innovación en las empresas que los integran, ya sea para la formación de recursos humanos o para la creación de nuevos negocios. El éxito de los clusters más dinámicos está asociado en gran medida a la forma como se gestiona la creación, almacenamiento, estructuración y difusión de la información y del conocimiento entre los actores que los integran, a partir de la cooperación empresarial e institucional. La

proximidad geográfica facilita las interacciones entre los miembros del cluster, lo que genera flujos de conocimiento que mejoran la capacidad de innovación de las empresas (Giblin, 2011), las aglomeraciones empresariales generan sistemas de innovación.

Un sistema local de innovación se define como un lugar en donde hay una intensa interacción de conocimiento científico y técnico, empresarios, capital de riesgo, fondos públicos para investigación que generan capacidad para construir conocimiento enfocado a la explotación comercial, que permiten mayor competitividad y desarrollo regional (Allon & De Oliveira, 2010). La competitividad está determinada por la demanda, industrias conexas, estrategia, estructura y rivalidad entre empresas; las interacciones entre estos factores explican la innovación y competitividad de empresas ubicadas en ciertas regiones (Porter & Kramer, 2002). Los vínculos locales hacen que las empresas puedan acceder a flujos de información y conocimiento (Giblin, 2011), la proximidad geográfica facilita la confianza y la interacción (Wickham & Vecchi, 2008), el conocimiento se moviliza de manera única y conduce a un aumento de la innovación (Luo, Lyntin & Rose, 2012).

Las políticas públicas desempeñan un papel fundamental en el sostenimiento de las zonas establecidas, o en la constitución de nuevas zonas. Dada esta colaboración institucional, muchos clusters, como los italianos, incluyen organismos gubernamentales y otras instituciones como universidades, centros de estudio, proveedores de capacitación y asociaciones de comercio que suministran entrenamiento, educación, información, investigación y apoyo técnico, así el gobierno puede estimular a empresarios y trabajadores a usar nueva tecnología o adaptarla a sus necesidades.

LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE

La Real Academia Española de la lengua define software como un "conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora" (www.rae.es). El factor clave de éxito del software como producto es conquistar muchos usuarios para

poder diluir los costos de desarrollo y aumentar el margen de rendimiento de la inversión. Los costos de producción del software no cambian con el crecimiento del mercado, ya que su desarrollo requiere altos costos fijos, mientras la distribución se realiza a costos marginales muy pequeños (Tigre y Marques, 2009), es decir, la elaboración de los productos de software es costosa pero su reproducción es económica (Bastos et al., 2011).

La industria del software implica el desarrollo y comercialización de software. El desarrollo comienza con la identificación de las necesidades del usuario final o análisis de requisitos y el diseño de alto nivel, actividades que se consideran de I + D y requieren gran conocimiento del negocio y del cliente, además de una estrecha interacción con el mismo; estas actividades están en el extremo superior de la cadena de valor. Después del diseño se llevan a cabo actividades rutinarias de codificación, diseño de bajo nivel y mantenimiento (Vang & Chaminade, 2006). Para su desarrollo se requiere suministro constante de energía eléctrica, acceso a computadores personales, estaciones de trabajo, infraestructura de comunicaciones como aeropuertos, teléfonos, faxes e Internet (Arora & Gambardella, 2005).

La industria del software se puede caracterizar como un mercado muy global (Ojala & Tyrväinen, 2007); los productos son altamente complementarios, los cambios en la actividad de uno modifican el desempeño de otros (Lee, Venkatraman, Tanriverdi, & Iyer, 2010). El sector presenta una gran oportunidad de crecimiento económico especialmente en países en desarrollo (Mohammed, 2011). En la década de los noventa se afianzó la revolución de las tecnologías de información y comunicación (TIC), como consecuencia la demanda superó la oferta principalmente proporcionada por países desarrollados, así que parte importante de las actividades podía ser subcontratada (Athereye, 2005); de esta manera se abrió una oportunidad para que países en desarrollo pudieran participar en la cadena global de valor de esta industria (López, Niembro & Ramos, 2012), caracterizada por ser dinámica y competitiva, donde la innovación es clave para la

La Real Academia Española de la lengua define software como un “conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora” (www.rae.es). El factor clave de éxito del software como producto es conquistar muchos usuarios para poder diluir los costos de desarrollo y aumentar el margen de rendimiento de la inversión. Los costos de producción del software no cambian con el crecimiento del mercado, ya que su desarrollo requiere altos costos fijos, mientras la distribución se realiza a costos marginales muy pequeños (Tigre y Marques, 2009), es decir, la elaboración de los productos de software es costosa pero su reproducción es económica (Bastos et al., 2011).

La producción de software se ha convertido en una meta de los gobiernos de todos los países, pues ofrece oportunidades para el desarrollo productivo, debido al gran potencial de aplicación en actividades económicas y sociales y por su fortaleza como actividad generadora de ingresos y exportaciones, siendo además una industria dinámica, no contaminante e intensiva en recursos humanos calificados (Tigre y Marques, 2008). El software y actividades asociadas proporcionan oportunidades para el desarrollo de capacidades tecnológicas locales y la generación de externalidades positivas, fortaleciendo las relaciones entre usuarios y productores (Tigre y Marques, 2009 y Bastos, et al., 2011).

supervivencia de las empresas (Fitzgerald, Flood, O'Regan, Ramamoorthy, 2008).

La producción de software se ha convertido en una meta de los gobiernos de todos los países, pues ofrece oportunidades para el desarrollo productivo, debido al gran potencial de aplicación en actividades económicas y sociales y por su fortaleza como actividad generadora de ingresos y exportaciones, siendo además una industria dinámica, no contaminante e intensiva en recursos humanos calificados (Tigre y Marques, 2008). El software y actividades asociadas proporcionan oportunidades para el desarrollo de capacidades tecnológicas locales y la generación de externalidades positivas, fortaleciendo las relaciones entre usuarios y productores (Tigre y Marques, 2009 y Bastos, et al., 2011).

La producción de software tiene ciertas características que hacen pensar que países en desarrollo pueden sacar provecho pues les permite participar en el sector de alta tecnología con una infraestructura física limitada (Arora & Gambardella, 2007), debido a que no hay dependencia de infraestructura física como carreteras y puertos (Arora & Gambardella, 2005); los servicios de software requieren relativamente poco capital, son intensivos en conocimiento y, por tanto, en uso de mano de obra calificada (Athareye, 2005), así que proporciona oportunidades importantes para la creación de puestos de trabajo calificado y mejor remunerado; además genera ambientes innovadores (Hualde & Gomis, 2007). Las posibilidades que ofrece este sector son respaldadas con las experiencias de países como India, Israel e Irlanda, que han logrado insertarse en la economía mundial cubriendo distintas áreas en esta industria (Ahumada, Zárate, López y Perusquia, 2012).

Silicon Valley se considera un epicentro líder en innovación tecnológica, el cual inició a comienzos de los años cuarenta, aunque existen otras comunidades en Estados Unidos, como Carretera 128 de Boston, Triángulo de Investigación de Carolina del Norte, Austin, TX, y Boulder (Cohen, 2006). Hoy son reconocidos como potencias en la producción de software países como India,

Irlanda, Israel y Brasil, los tres primeros conocidos como 3I. A continuación se hace una breve descripción del nacimiento de la industria del software y de algunas características en cada uno de estos países.

Debido al elevado crecimiento de la demanda de software generado por la revolución de las tecnologías de información y comunicación en los años noventa que superó la oferta forjada por países desarrollados como Estados Unidos permitió que una proporción importante de actividades se subcontratara, dando inicio a la industria del software en India, un país tecnológicamente atrasado que se especializó en actividades de bajo valor, con alta participación de empresas nacionales y orientada a la exportación. El éxito de la industria del software en este país se explica inicialmente por su ventaja absoluta en costos salariales (Athareye, 2005). Aunque cabe destacar que los salarios para este sector se han elevado y la industria sigue creciendo, lo que indica no solo la presencia de ventajas comparativas, también en ventajas competitivas generadas por los clusters localizados en ese país. El sector de servicios de software es uno de los de mayor crecimiento en la economía india, superando a otros sectores industriales (Samtani & Capatina, 2012).

En Irlanda la industria del software se generó gracias a la gran oferta de mano de obra calificada y, a diferencia de India, las empresas locales líderes proveen soluciones de software sofisticadas con alto valor, impulsados inicialmente por empresas multinacionales atraídas por una exitosa política de inversión extranjera directa y que se ubicaron en Irlanda como plataforma de exportación para el mercado europeo; estas grandes empresas generaron las condiciones para el surgimiento de empresas locales desde los años noventa. El empleo ha sido dividido tradicionalmente entre los dos tipos de empresas, nacionales y extranjeras, aunque las exportaciones han sido dominadas por las multinacionales. Los factores que impulsaron el desarrollo de la industria son una adecuada política pública, inversión en educación, aumento de la demanda internacional y la presencia de empresas multinacionales (Sands, 2005).

Otro caso interesante es el de China, que considera la industria del software como fundamental y estratégica para su economía (Chiou, Chao-Chin & Chia-Hung, 2012); sus empresas se han centrado en el mercado nacional, con la colaboración de empresas multinacionales extranjeras, aunque poco a poco se integran a la oferta al extranjero (Niosi & Tschang, 2009). En China el gobierno ha jugado un papel fundamental con la inversión en infraestructura e impulsado a organizaciones públicas y privadas a reclutar talento para proporcionar mano de obra, reclutando talento nacional e internacional (Chiou, Chao-Chin & Chia-Hung, 2012). Muchas empresas de tecnologías de comunicación, incluyendo las de hardware, se han originado gracias al apoyo estatal y al igual que en la industria brasileña, se enfoca principalmente a la demanda interna (Tschang & Xue, 2005).

En Israel la industria comienza antes de la creación del estado israelí en 1947; el comité asesor de matemática aplicada integrado, entre otros, por Albert Einstein y Jhon Von Newman, recomendó a este instituto la construcción de la computadora electrónica digital; además las amenazas de seguridad impulsaron el desarrollo de las tecnologías de información en el naciente Estado israelí; las primeras empresas orientadas a la producción de software como producto nacieron al final de los años setenta impulsadas por empresas de hardware y los esfuerzos del Estado por promover la investigación y el desarrollo. Inicialmente las empresas entraban al mercado en conjunto con otras ya establecidas que actuaban como proveedores de fondos y/o clientes, y dada la restricción en capital de riesgo, su mercado principal fue el europeo (Breznitz, 2000).

Para el caso brasileño, la industria data de 1990 con la liberalización económica y el crecimiento sostenido de la demanda interna de software, pues los negocios locales enfrentaron una mayor competencia extranjera; además con los menores costos de importación se amplió la demanda de software. La industria comienza a inicios de los años setenta acompañada de la industria del hardware, con un modelo a favor de la sustitución de importaciones, con el objetivo de proteger a productores locales frente a las importaciones y construir capacidades empresariales locales para competir internacionalmente; sin embargo, la repuesta fue marginal; en 1992 la intervención económica estatal fue sustituida por una política de competitividad para aprovechar capacidades desarrolladas y preparar a las empresas para la competencia mundial, así se establecieron beneficios fiscales e inversión en I + D; para Brasil, a diferencia de India, Irlanda e Israel, la industria se centra en la oferta al mercado interno, especialmente como proveedor de soluciones a los sectores financiero y de telecomunicaciones (Junquera, Stefanuto & Veloso, 2005).

Otro caso interesante es el de China, que considera la industria del software como fundamental y estratégica para su economía (Chiou, Chao-Chin & Chia-Hung, 2012); sus empresas se han centrado en el mercado nacional, con la colaboración de

empresas multinacionales extranjeras, aunque poco a poco se integran a la oferta al extranjero (Niosi & Tschang, 2009). En China el gobierno ha jugado un papel fundamental con la inversión en infraestructura e impulsado a organizaciones públicas y privadas a reclutar talento para proporcionar mano de obra, reclutando talento nacional e internacional (Chiou, Chao-Chin & Chia-Hung, 2012). Muchas empresas de tecnologías de comunicación, incluyendo las de hardware, se han originado gracias al apoyo estatal y al igual que en la industria brasileña, se enfoca principalmente a la demanda interna (Tschang & Xue, 2005).

A continuación se presenta una tabla que señala variables importantes, relacionadas con capacidades y necesidades de algunos clusters de software, determinados a través de la revisión y análisis de artículos científicos, seleccionados de acuerdo con su aporte al propósito de este trabajo, principalmente de revistas de alto impacto.

Cuadro 1. Estudios industria del software.

Título, año, autor, fuente	Objetivo	VARIABLES IMPORTANTES
Globalization of knowledge production and regional innovation policy: Supporting specialized hubs in the Bangalore software industry (2008). Chaminade, C. Vang, J. Fuente: science direct.	Analiza el cambio de rol en los sistemas regionales de innovación y las políticas regionales, revisando la evolución de las estrategias de las pequeñas y medianas empresas de software en Bangalore (India).	<ul style="list-style-type: none"> * Existencia de universidades y centros de desarrollo tecnológico. * La atención en universidades, debe centrarse en la investigación aplicada. * El gobierno puede jugar un rol importante, generando instrumentos que estimulen la experimentación e innovación de empresas locales. * La contratación pública se debe realizar sobre las áreas de potenciales ventajas de especialización.
Learning from the Bangalore Experience: The Role of Universities in an Emerging Regional Innovation System. (2007). Vang, J. & Chaminade, C. Fuente: Wiley.	Revisa el rol que tienen las universidades y los institutos tecnológicos en el surgimiento de clusters de tecnologías de información en Bangalore. Este lugar se ha constituido como uno de los pocos casos en Asia que ha acercado a la construcción de un sistema regional de innovación a gran escala.	<ul style="list-style-type: none"> * Un sistema de innovación es posible cuando existe un entorno que apoye el aprendizaje y la innovación. * Las universidades son un elemento crucial en un sistema de innovación. * Bangalore ha ampliado sus políticas en el ámbito de la educación, la ciencia y la tecnología. * El desarrollo temprano de Bangalore como centro especializado en la industria del software se debe a la ubicación en la región de algunas de las mejores instituciones educativas que ha dado lugar al logro de una masa crítica de mano de obra altamente calificada y económica, lo que explica el interés inicial de empresas estadounidenses en la subcontratación de actividades en esta región.
The Indian Software Industry: the Human Capital Story (2006). Arora, A. & Badge, S. (2006). Fuente: Google academic.	Estudia las causas del crecimiento de la industria del software en India.	<ul style="list-style-type: none"> * Ventaja comparativa en mano de obra barata. * Idioma. * Crecimiento en la oferta de ingenieros. * Presencia de empresas multinacionales, especialmente estadounidenses, que han subcontratado servicios en India aprovechando ventajas en costos de mano de obra. * El gobierno genera políticas que mejoran el clima de negocios. * Inversión en investigación y desarrollo.

<p>Governance structures and innovation in the Irish Software Industry (2008). Fitzgerald, C.; Flood, P.C.; O'Regan, P.; Ramamoorthy, N. Fuente: science direct.</p>	<p>El estudio desarrolla y prueba un modelo de causalidad que involucra la influencia del gobierno de la empresa en la capacidad de innovación y concluye que por medio de incentivos adecuados se afecta la capacidad creativa de las empresas, a su vez estas capacidades creativas afectan el clima social y en consecuencia, la innovación.</p>	<p>* Generación de capital social con valores compartidos y confianza colectiva. * La autorregulación e incentivos de y a los trabajadores se relacionan positivamente con las capacidades creativas de las empresas.</p>
<p>Managing the Global-Local Dimensions of Clusters and the Role of "Lead" Organizations: The Contrasting Cases of the Software and Medical Technology Clusters in the West of Ireland. (2009). Giblin, M. Fuente: Academic Search Complete.</p>	<p>Investiga el papel de las empresas líderes o ancla en los clusters industriales. La manera como estas facilitan la conexión entre lo global y lo local. Además concluye que la presencia de empresas ancla acelera los efectos de agrupamiento. Revisa el caso de Irlanda, específicamente el cluster de software en Galway.</p>	<p>* Presencia de empresas ancla.</p>

<p>La industria de software en Brasil: ¿un mercado interno fuerte puede promover las exportaciones? (2008). Tigre & Marqués. Fuente: google académico.</p>	<p>El trabajo resume dos estudios de competitividad internacional, el primero fue llevado a cabo entre el MIT y Softex y el segundo por AT Kearney, destacan factores que contribuyen de manera positiva a la competitividad internacional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Tamaño y complejidad del mercado interno. * Factores de carácter institucional como estabilidad social, política y económica. * Aspectos geográficos y culturales. Brasil tiene un huso horario intermedio entre Estados Unidos y Europa y tiene ventajas en la interacción con procesos operacionales en estos dos mercados. En lo cultural, las prácticas de negocios y procesos de automatización son similares a los de Europa y EE.UU., lo que facilitaría la comunicación. * Falta de visibilidad del país como productor de software y servicios. * El pequeño tamaño de las empresas brasileñas comparadas con sus competidoras globales. * La insuficiente calificación y disponibilidad de recursos humanos. Gran número de estudiantes en administración y derecho y bajo en ingenierías. * Bajo nivel de inglés. * Carga tributaria excesiva. Los incentivos fiscales vigentes no atienden necesidades diferenciadas de las empresas, por tamaño u orientación local o global y segmento de mercado. * Dificultades de acceso a créditos.
<p>Os Principais Atores na Conformação de um Sistema Local de Inovação: um Estudo Ilustrativo do APL de Software de Curitiba como um Potencial Sistema Local de Inovação (2010). Allon, D.R. Fuente: Academic Search Complete.</p>	<p>A través del estudio del cluster de empresas de software en Curitiba, Londrina y Paraná en Brasil, establece los principales actores que constituyen el sistema de innovación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Financiamiento para las empresas. * Mano de obra calificada. * Debe haber una dirección en la investigación y facilitar la transferencia de información y conocimiento. * Cooperación entre actores. * Reducir incertidumbres sociales (legislación patentes/ mercado de trabajo) * Capital social: es necesario generar relaciones sólidas entre los agentes.
<p>Software Industry Cluster Disagreement on Theory and Practice (2010). Wang, Y. & Wang, L. Fuente: Academic Search Complete.</p>	<p>Recopila información de papers que permiten establecer los factores que hicieron exitoso el caso de Silicon Valley en Estados Unidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Estrecha relación entre universidades y actividades de investigación de las empresas. * Existencia de capital de riesgo * Red de comunicación adecuada. * Redes de intercambio de información. * Movilidad laboral * Amplia financiación * Existencia de marcos jurídicos adecuados

<p>The effect of clustres on the development of the software industry in Dalian, China. (2012) Chiou, G.J. Chao-Chin C. Chia-Hung T. Fuente: science direct.</p>	<p>Estudia el fenómeno de los clusters de software en China, especialmente el de Dalian a través de la metodología de sistemas dinámicos, encontrando que su rápido desarrollo es resultado de la agrupación de talento, tecnología y capital, además esfuerzo conjunto de actores involucrados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Reclutamiento de mano de obra calificada, alentado por el gobierno. * El gobierno toma la iniciativa de invertir en infraestructura. * El gobierno adopta políticas preferenciales para alentar las empresas a invertir capital. * Tecnología avanzada disponible para responder rápidamente a la demanda del mercado.
<p>Competitive advantage in an industry cluster: The case of Dalian software park in China. (2009) Zhao, W. Watanabe, C. Griffy-Brown, C. Fuente: science direct.</p>	<p>Identifica recursos institucionales para la obtención de ventajas competitivas ofrecidas por los parques de software de China, tomando como caso el Dalian Software Park.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Dalian provee un favorable ambiente que incluye incentivos atractivos: * Buena infraestructura y facilidades de comunicación. * Los recursos de capital e infraestructura del parque Dalian han sido soportados por el gobierno. * El factor determinante para la ventaja competitiva del parque Dalian es la cooperación entre gobierno, la industria y academia, cooperación que tiene un sistema de gestión.
<p>The Business Ecosystem of the Chinese Software Industry (2011). Wan, J. Zhang, H. Wan, X. Luo, W.</p>	<p>En este trabajo se construye y presenta un modelo de evaluación de la salud del ecosistema de negocios y lo aplica a la industria del software en China.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * La política industrial es muy importante y se debe reforzar la función de gobierno. * Es necesaria la formulación de políticas de beneficio razonable y preferencial para guiar el desarrollo saludable de la industria. * Es necesario proteger los derechos de propiedad intelectual y atacar la piratería de software. * Establecer un buen ambiente de inversión, lo que incluye fomentar y guiar el capital social, atraer capital extranjero y establecer fondos de capital de riesgo.
<p>Value creation using alliances within the software industry (2009). Silva , L. G. Bala, I. Fuente: science direct.</p>	<p>Evalúa la importancia de la difusión de conocimiento local para la innovación en las empresas. Realiza análisis econométrico de 103 alianzas empresariales de software en Uruguay.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Ambiente institucional adecuado y seguro que minimiza costos de transacción y producción. * Las alianzas permiten a las empresas mantener el foco del negocio y aprovechar habilidades técnicas complementarias de sus socios.

<p>Local knowledge spillovers, innovation and export performance in developing countries: empirical evidence from the Uruguay software cluster (2008). Kessidoy, E. Szirmai, A. Fuente: Academic Search Complete.</p>	<p>Examina la importancia de la difusión de conocimiento local para generar innovación y generar un sector de exportación en empresas uruguayas, a través de la aplicación de una encuesta en empresas de la industria del software en Uruguay.</p>	<p>El estudio confirma que la difusión de conocimiento local juega un papel importante en el desempeño de la innovación en las empresas de software en países en desarrollo.</p>
<p>Clustering and Innovation Capabilities in the Mexican Software Industry (2011). Díaz, C. Alarcón, A. Ayala, A. Fuente: Academic Search Complete.</p>	<p>Describe el desarrollo de un cluster de software en el área metropolitana de Guadalajara, México. Estudia la contribución del aprendizaje organizacional, la colaboración entre organizaciones, y el apoyo de las políticas públicas a la innovación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Las políticas públicas impactan a las pequeñas y medianas empresas, centradas en apoyar los sectores industriales estratégicos para fomentar la competitividad. * Establecimiento de marco legal para apoyar el desarrollo de la industria mediante la asignación de recursos financieros para generar infraestructura y formación de recursos humanos. * Fomento de la creación de redes empresariales. * El Estado promueve la interacción y la colaboración entre empresas en proyectos de gran escala. * Se destina un importante porcentaje de las ventas de la industria a la innovación y al recurso humano. * La protección de la propiedad intelectual es una de las debilidades del sector.
<p>El emprendedor y su capital social: caso el clúster de software en Jalisco (2012). Madrigal, B. Arechavala, R. Madrigal, R.</p>	<p>Identifica el capital social que se está construyendo en el sector de software de Jalisco (México). *</p>	<p>Iniciativa del gobierno mexicano de creación de clusters, que impulsan la integración de redes de colaboración y alianzas entre empresas.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Recursos provenientes del gobierno para impulsar esta industria en desarrollo. * Políticas gubernamentales para impulsar la industria. * Presencia de grandes empresas multinacionales que han capacitado ingenieros y directivos de alto nivel. * Las multinacionales han promovido la creación de empresas a través de programas de formación de proveedores.

<p>Modelo de competitividad basado en el conocimiento: el caso de las pymes del sector de tecnologías de información en baja California (2012). Ahumada, E. Zárate, R. López, I. Perusquia, J. Fuente: Business source complete.</p>	<p>Analiza la competitividad del sector en clusters de baja California, México, desde la perspectiva de la gestión del conocimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Acciones llevadas a cabo desde los clusters presentan mayor relevancia en el desarrollo de la competitividad. El agrupamiento sectorial es una de las condiciones indispensables para que las micro y pequeñas empresas logren desarrollar un nivel de competitividad. * El gobierno ha establecido políticas de desarrollo sectorial. * Un factor estratégico para el crecimiento del sector es el diseño de programas de fomento a la innovación basado en la creación de capacidades para la innovación. * Conformación de capital humano en investigación, desarrollo y diseño.
<p>knowledge cities: a taxonomy for analyzing software and information service clusters (2011). Bastos, P. Ramos, D. Lebre, R. Bercovich, N. Furtado, R. Lima, F. López, A. Mala, A. Fuente: Academic Search Complete.</p>	<p>Este trabajo revisa el atractivo de diferentes ciudades de Argentina y Brasil para que las grandes empresas de software se localicen allí y su impacto en el desarrollo local. Tiene en cuenta Rosario en Argentina; Blumenau, Hortolândia, Porto Alegre, Recife y Salvador en Brasil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Las decisiones de localización de las empresas se ven afectadas por el conjunto específico de los recursos de la región. Las ciudades que son capaces de atraer a empresas de la industria del software presentan una combinación de: <ul style="list-style-type: none"> * Trabajadores altamente calificados. * Buenas universidades locales. * Un entorno institucional amable, donde se priorizan las actividades TIC, de manera planificada y sostenida. * Gobiernos locales que buscan activamente el desarrollo de la industria. * Incentivos fiscales. * La existencia de mercados locales es un factor importante en la génesis de algunos clusters. * Inversión en la formación de recursos humanos. La mayoría de los grupos estudiados mostraron que están enfrentando problemas de crecimiento debido a disputas sobre la mano de obra calificada, sobre todo entre las empresas extranjeras y locales. * Relaciones de cooperación entre empresas y universidades.

<p>Argentina: nuevas estrategias empresarias en un modelo más abierto (2009). López, A & Ramos, D. Fuente: Cepal.</p>	<p>Describe la situación de la industria del software en Argentina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * El gobierno manifiesta su apoyo a la industria. Aunque su papel ha sido débil. * Promoción del gobierno a la educación y formación de recursos humanos. * Apoyo a actividades de I + D * Generación de alternativas de financiamiento para el sector. * Empresas transnacionales que se han radicado en el país como Motorola, IBM, Intel, otras. * Escasez de recurso humano capacitado en informática.
<p>Jordan software industry: investigating the roll of human capital (2011). Mohammed, A. Fuente: Business source complete.</p>	<p>Analiza el rol del capital humano en el desarrollo de la industria del software de Jordán desde 1980 hasta 2005. El trabajo concluye que el recurso humano no garantiza el desarrollo del sector, se requiere además políticas gubernamentales con calidad, colaboración y la coherencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Bajo costo en capital humano calificado. * Buena infraestructura de telecomunicaciones. * Apoyo a la industria mediante políticas nacionales. * La competitividad de las industrias de alta tecnología necesita más la política local. * Infraestructura de tecnología para la industria. Nicholson (2002) define cinco dimensiones de éxito que puedan emplearse para la industria del software: 1) La demanda, 2) la visión y estrategia nacional, 3) relaciones intencionales, 4) características de la industria de software, 5) los factores de producción nacionales e infraestructura (telecomunicaciones, capital humano y acceso a financiación.
<p>Software Firm Growth and Associated Factors in Pakistan Software Developing Industry: Some Preliminary Findings (2011). Arif, A. Fuente: Business source complete.</p>	<p>Indaga acerca de la asociación entre los factores que influyen en el crecimiento de las empresas desarrolladoras de software. Utiliza 5 criterios: producción, la venta, el empleo, ganancias y clientes. Recoge información de 60 empresas de las principales ciudades de Pakistán (Lahore, Karachi, Islamabad, Rawalpindi).</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Disponibilidad de mano de obra calificada y barata.
<p>Dynamics in innovation systems: Evidence from Japan's game software industry. Storce, C. (2008). Fuente: science direct.</p>	<p>Se refiere al sistema de innovación y las condiciones necesarias para el mismo en la industria de juegos de Japón.</p>	<p>Los factores centrales en los sistemas de innovación son las instituciones, las competencias y la demanda.</p>

Desarrollo de la industria del software, outsourcing y clusters de TI. Bercovich, N. (2010). Fuente: Business source complete. Fuente: Cepal.	Analiza algunos clusters en Latinoamérica - Mercosur. Los clusters tecnológicos que desarrollaron exitosamente actividades de investigación y desarrollo nacen de iniciativas de universidades con fuertes actividades de pos-graduación e investigación.	Son importantes en la industria TI: disponibilidad de recursos humanos calificados, existencia de universidades nacionales prestigiosas, políticas públicas e incentivos fiscales, aglomeración de empresas y capacidades tecnológicas locales.
---	---	---

A continuación se señalan los factores de éxito asociados a la industria del software, de acuerdo con la bibliografía consultada.

MANO DE OBRA

La disponibilidad de recurso humano capacitado es uno de los factores más importantes para el desarrollo de clusters de software. Los estudios revisados reportan que los clusters de diferentes países enfrentan problemas debido a competencia por personal calificado, entre empresas extranjeras y locales, no solo se compite por cantidades, también por personal escaso con conocimientos técnicos, idiomas y procesos de negocios en países extranjeros y distintas culturas.

La industria del software es extensiva en conocimiento, y por tanto, no puede ser desarrollada sin recurso humano calificado (Zhao et al., 2009; Ahumada et al., 2012; Arora & Gambardella, 2005, entre otros). Las compañías de este sector están continuamente reclutando y entrenando personal, pues su producción se deriva de la contribución intelectual (Chiou et al., 2012); en este sentido, ningún cluster de software puede aspirar a desempeñar un papel importante, sin pensar en una inversión fuerte en recurso humano (Bastos, et al., 2011), adicionalmente el principal renglón del costo de producción en esta industria reside en la mano de obra (Tigre y Marques, 2008). En seguida se hace una explicación de la conformación de la industria del software de los países conocidos como 3I, India, Irlanda e Israel, además China y Brasil haciendo énfasis en la importancia del recurso humano en la

formación y desarrollo de clusters de software en India, Irlanda, Israel, Brasil y China.

El crecimiento inicial de la industria del software en India fue debido al exceso de oferta de personas como ingenieros y científicos (Arora & Gambardella, 2005) y a su ventaja absoluta en costos salariales (Athareye, 2005); de esta manera, este país se benefició con la tendencia creciente de las empresas a reducir sus costos mediante la contratación de mano de obra barata en diversos lugares (Palacio, Vizcaino, Morán, Gonzalez, 2011).

La disponibilidad de capital humano en India se debió a la inversión en educación, realizada a mediados de los años 80, como preparación para la sustitución de importaciones (Athareye, 2005). Debido a la ventaja costo-calidad de los programadores, en India desde los años noventa hubo una enorme contienda y más de la mitad de 100 empresas encuestadas por Arora (1999) seleccionaron la escasez de mano de obra y el desgaste del empleado como los más graves problemas que las afectaban, de tal manera que las estructuras organizacionales han evolucionado con el fin de mantener una mezcla de empleados nuevos y antiguos, además desarrollan programas de formación que ayuden a retener habilidades (Athareye, 2005).

En los años noventa el stock de ingenieros en India se agotaba, generando tensiones en el mercado laboral, incluso países competidores persuadieron a sus gobiernos para relajar las leyes de inmigración y aumentar las cuotas de

La industria del software es extensiva en conocimiento, y por tanto, no puede ser desarrollada sin recurso humano calificado (Zhao et al., 2009; Ahumada et al., 2012; Arora & Gambardella, 2005, entre otros). Las compañías de este sector están continuamente reclutando y entrenando personal, pues su producción se deriva de la contribución intelectual (Chiou et al., 2012); en este sentido, ningún cluster de software puede aspirar a desempeñar un papel importante, sin pensar en una inversión fuerte en recurso humano (Bastos, et al., 2011), adicionalmente el principal renglón del costo de producción en esta industria reside en la mano de obra (Tigre y Marques, 2008).

visado para los programadores de India, así que en India se debieron crear nuevos centros de formación y las empresas se las ingenieron para compartir o “alquilar” empleados entre empresas y con el tiempo introdujeron estrategias de gestión de capital humano para formarlo y conservarlo en las empresas (Athereye, 2005).

En el caso de Irlanda, la industria del software también progresó gracias al uso de la abundante oferta de personas calificadas, pues uno de los factores que han atraído a las empresas multinacionales ha sido la considerable cantidad de personas cualificadas. La inversión en educación y capital humano que realizó este país constituyó la piedra angular de su éxito, con un sistema educativo diseñado para las necesidades de la industria y con mayor inversión en capital humano que en infraestructura física (Sands, 2005).

El Estado empujó a la población lejos de las profesiones tradicionales, para expandir la ingeniería del software e informática y campos técnicos en las décadas de los ochenta y noventa. El creciente número de inmigrantes y mujeres que se incorporaron a la fuerza de trabajo significó que Irlanda no sufrió en la misma escala la escasez de personal en los años 90, además en esta década regresaron los emigrantes irlandeses, que en muchos casos habían trabajado en el extranjero o habían adquirido experiencia en empresas multinacionales irlandesas de software o en un sector relacionado, algunas personas posteriormente iniciaron su propia empresa (Sands, 2005).

Israel empieza su historia en la informática y la computación antes de la creación del Estado hacia 1947, así se acumularon capacidades en tecnologías de información y se expandió la I + D. Las primeras empresas de software orientadas a producto aparecieron a finales de los años 70 e inicios de los 80, las cuales aprovecharon un mercado local bien desarrollado, lo que generó empresas capaces de responder a necesidades globales. Un gran número de empresas surgió cada año impulsadas por capital de riesgo, nacieron empresas de software fundadas por los

recién graduados de las unidades tecnológicas y de inteligencia militar (Breznitz, 2000).

En China hay gran cantidad de recurso humano bien entrenado y por esta razón han podido insertarse en la industria del software sin gran esfuerzo, aunque no se especializan en tareas de programación complejas y su capacidad de gestión de proyectos es muy baja, comparados con India (Tschang & Xue, 2005). En China el gobierno ha jugado un papel fundamental, impulsando a las organizaciones públicas y privadas a reclutar talento para proporcionar suficiente mano de obra, adicionalmente invierte en infraestructura (Chiou et al., 2012), también ha estado muy involucrado con el crecimiento de la industria del hardware y esto ha tenido consecuencias en la del software, pues algunas empresas de hardware han desarrollado software o los han integrado, además algunos fabricantes de hardware son clientes para las empresas de software (Tschang & Xue, 2005).

Durante la primera fase de la industria los institutos de investigación y escuelas fueron insuficientes como proveedores de personal, entonces poco después debieron aumentar este tipo de instituciones, incluso se llegó a reclutar a más de 2.000 profesionales de alto nivel en 13 regiones de China y del extranjero, incluido Sylicon Valley; esta estrategia redujo el costo de entrenamiento para las empresas y se creó un sistema de intercambio de talento que atrae mano de obra doméstica altamente calificada y profesionales extranjeros (Chiou et al., 2012), aunque al igual que en India, este país también ha sufrido una emigración de titulados a Estados Unidos y otros países (Tschang & Xue, 2005).

En el caso de Brasil, 80% de los costos de las operaciones totales es mano de obra y el desarrollo de la industria depende de la mejora cualitativa y cuantitativa de la oferta de recurso humano, los profesionales de Brasil carecen del dominio de lenguas extranjeras, condición necesaria para un puesto de trabajo que implique contactos con el exterior. Además, es difícil para las empresas encontrar en una persona las tres habilidades necesarias para muchos cargos: fluidez en inglés, habilidades gerenciales y habilidades técnicas

Durante la primera fase de la industria los institutos de investigación y escuelas fueron insuficientes como proveedores de personal, entonces poco después debieron aumentar este tipo de instituciones, incluso se llegó a reclutar a más de 2.000 profesionales de alto nivel en 13 regiones de China y del extranjero, incluido Sylicon Valley; esta estrategia redujo el costo de entrenamiento para las empresas y se creó un sistema de intercambio de talento que atrae mano de obra doméstica altamente calificada y profesionales extranjeros (Chiou et al., 2012), aunque al igual que en India, este país también ha sufrido una emigración de titulados a Estados Unidos y otros países (Tschang & Xue, 2005).

específicas (Tigre y Marques, 2008). Este país ha hecho un gran esfuerzo para aumentar el número de graduados en tecnologías de información (Junquera et al., 2005), aunque el estudio de las empresas muestra que se están enfrentando problemas de crecimiento debido a disputas de mano de obra calificada, sobre todo entre las empresas extranjeras y locales (Bastos et al., 2011).

EXISTENCIA DE UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Las universidades siempre han sido consideradas un elemento crucial en un sistema de innovación (Vang & Chaminade, 2007). Para el caso de India y específicamente Bangalore, es un destino para actividades de tercerización para empresas transnacionales, debido a la concentración de personal especializado generado por su sistema de educación e investigación, conformado por las mejores instituciones educativas y de investigación de la región; sin embargo, es necesario que la investigación se dirija a proyectos de mayor aplicación e incentivar de manera más decidida a los investigadores de las universidades, pues la insuficiencia de estos hace que los investigadores creen nuevas empresas o ingresen como empleados a las empresas ya existentes (Vang & Chaminade, 2007). En el caso del parque Dalian, el factor determinante para la ventaja competitiva es la cooperación entre el gobierno, la industria y la academia; esta cooperación es manejada por un sistema institucional local (Zhao, Watanabe & Griffy, 2009).

En Irlanda numerosas compañías nacionales tienen su origen en la universidad como spin offs, resultado de la permanente inversión del país en educación superior y la acumulación de experiencia en el área de ciencias de la computación e ingeniería del software, esta fortaleza se consiguió gracias a la decisión del Estado de desincentivar a la población a estudiar profesiones tradicionalmente populares y acercarlos a la ingeniería e informática; las universidades de Dublín se integraron para formar el Instituto de Tecnología de Dublín y el

sistema educativo fue diseñado para satisfacer las necesidades de la industria, ofreciendo graduados calificados; además se promovió en las escuelas secundarias la educación técnica con el objetivo de la participación temprana en el mercado laboral (Sands, 2005).

La principal ventaja competitiva de Israel que permitió el desarrollo de la industria del software fue su capacidad en investigación y desarrollo, que se difundió en todo el sistema de innovación con gran fortaleza en investigación académica; así la industria debe sus orígenes a las sólidas instituciones académicas y las spin-off que son un canal típico a través del cual las empresas nacionales y multinacionales transmiten conocimiento a otras (Breznitz, 2005). En Brasil (Tecnopuc y Porto Digital) las decisiones de inversión en la industria estuvieron fuertemente asociadas a la disponibilidad de recurso humano calificado con las habilidades técnicas elevadas debido a la existencia de universidades, políticas públicas e incentivos fiscales (Tschang & Xue, 2005).

PRESENCIA DE COMPAÑÍAS MULTINACIONALES

En la mayoría de los casos una empresa asume la dirección del ecosistema, ejerciendo gran influencia sobre las demás, alentando la creación de nuevas empresas y atrayendo a las nuevas y pequeñas empresas que buscan desarrollar aplicaciones complementarias (apps); las pequeñas empresas deben alinear su misión, visión y estructura con la empresa líder y al mismo tiempo deben asegurar diferenciación e independencia (Nambisan & Baron, 2013). La concentración geográfica y la presencia de empresas líderes que se instalan en etapas tempranas están relacionadas con el desarrollo industrial y hay mayor posibilidad de generar empresas exitosas que se localizan cerca de las grandes (Arora, Gambardella & Kepler, 2005).

India, Irlanda e Israel se han beneficiado de los vínculos históricos con Estados Unidos e Inglaterra; en comparación con otras regiones, estos países han tenido mucho éxito en la atracción de empresas extranjeras, las cuales son significativas en la

industria, especialmente en India e Irlanda, y en los casos de Irlanda e Israel, como ya se mencionó, los gobiernos han proporcionado incentivos para atraer multinacionales extranjeras; estas empresas se ven como el medio a través del cual es posible transferir tecnología (dura y blanda) a países emergentes y específicamente a empresas nacionales; la presencia de multinacionales permite relaciones contractuales con empresas locales y facilitan el acceso de empresas nacionales a otros mercados (Guiarrata, Pagano & Torrisi, 2005).

En India la inversión extranjera llegó en los años noventa, atraída por la mano de obra experta y de habla inglesa, en menor medida el mercado interno y la proximidad a otros mercados del lejano oriente ha contribuido a aumentar la presencia de multinacionales (Guiarrata et al., 2005). Dalian es un cluster de compañías internacionales, alrededor de 30 son extranjeras, contando IBM, HP, DELL y SAP, entre otras (Chiou et al., 2012). En India las empresas multinacionales no compiten con las nacionales, estas últimas se concentran en nichos de mercado en donde las multinacionales tienen dominio limitado, en actividades de bajo valor agregado, así que la industria del software de este país es muy vulnerable a las decisiones de los inversionistas extranjeros (Guiarrata et al., 2005).

El crecimiento del software de India fue liderado por las empresas nacionales en vez de extranjeras, las exportaciones de software de India son en gran medida productos de empresas locales, creadas en muchas oportunidades por hindúes que han estado fuera de su país (Athareye, 2005), aunque cabe recordar que la industria nacional es usada por las multinacionales para tercerización y hay gran presencia de empresas extranjeras que han aprovechado condiciones favorables en costos de mano de obra (Vang & Chaminade, 2006). Igualmente, el mercado de software chino es atractivo para las empresas multinacionales para reducir sus costos de operación (Chiou et al., 2012).

En Irlanda las empresas multinacionales fueron atraídas por incentivos fiscales, la proximidad con el mercado europeo y la cantidad de mano de obra calificada (Guiarrata et al., 2005). Y han

jugado un papel muy importante en el nacimiento de la industria irlandesa y siguen representando más de la mitad el empleo y la mayor parte de los ingresos (Sands, 2005). En cuanto a Israel, como ya se mencionó, la industria del software se originó sin la presencia de multinacionales, aunque ha aprovechado sus vínculos con Estados Unidos, empresas como Motorola e IBM establecieron centros de I+D en la década de los años cincuenta (Guiarrata et al., 2005).

En Brasil la existencia de mercado interno permitió el desarrollo de diversas competencias en las empresas nacionales, en soluciones para el sector financiero, gobierno electrónico, telecomunicaciones, comercio electrónico y programas de computador para administración de pequeñas y medianas empresas (Tigre y Marques, 2008 y Bastos et al., 2011). Para las grandes empresas la subcontratación implica problemas relacionados con el largo plazo y el elevado costo de familiarizar al personal contrato, sobre todo en operaciones complejas (Bastos et al., 2011).

Las empresas de software chinas se han focalizado en el mercado nacional con la ayuda de empresas multinacionales extranjeras e incursionan cautelosamente en el extranjero (Niosi & Tschang, 2009). Hay grandes corporaciones multinacionales ubicadas en China, SAP, IBM, Microsoft, la mayoría venden software financiero o empresarial, middleware y soluciones de la empresa o de los paquetes de software para equipos; sin embargo, como la mayoría de las multinacionales siguen explorando el mercado chino, no se han creado fuertes operaciones locales dedicados a la localización y la personalización de su software (Tschang & Xue, 2005).

OTROS FACTORES

Existen otros factores importantes que están relacionados con los tres relacionados, como el decidido apoyo del gobierno a la industria. Las experiencias de las 31 sugieren que ha sido crucial la participación del gobierno en políticas de educación y beneficios para la incorporación de empresas extranjeras en los clusters nacionales. Adicionalmente el gobierno desempeña un papel

En Brasil la existencia de mercado interno permitió el desarrollo de diversas competencias en las empresas nacionales, en soluciones para el sector financiero, gobierno electrónico, telecomunicaciones, comercio electrónico y programas de computador para administración de pequeñas y medianas empresas (Tigre y Marques, 2008 y Bastos et al., 2011). Para las grandes empresas la subcontratación implica problemas relacionados con el largo plazo y el elevado costo de familiarizar al personal contrato, sobre todo en operaciones complejas (Bastos et al., 2011).

muy importante en el crecimiento empresarial mediante la contratación pública de empresas locales (Arora & Gambardella, 2004), esto hace que se generen mercados locales e incentivos en cuento a innovación en las pymes (Vang & Chaminade, 2006).

De la misma manera, el gobierno es el encargado de direccionar la inversión pública y privada hacia la disposición de infraestructura adecuada para clusters de software y TIC, de tal manera que sea posible responder rápidamente a las demandas del mercado y desarrollar nuevos productos (Chao-Chin & Chia-Hung, 2012). También adopta políticas para fomentar la inversión en capital, promueve la cooperación internacional con el establecimiento de centros de innovación y certificaciones internacionales de tecnología (Chiou et al., 2012). En este aspecto también es importante destacar que un factor determinante para la ventaja competitiva es la cooperación entre el gobierno, la industria y academia (Zhao et al., 2009). El gobierno es el responsable de fomentar un ambiente institucional, físico y de mercado laboral adecuado para el origen y desarrollo de clusters de software.

Contar con infraestructura y tecnologías adecuadas, a través de la creación de parques tecnológicos atrae empresas de todos los tamaños y fomenta la creación de nuevas. Así, por ejemplo, la creación del parque tecnológico de India fue una iniciativa para superar limitaciones de infraestructura en telecomunicaciones, permitiendo la participación de pequeños exportadores y la disminución de costos (Athereye, 2005). La presencia de clusters fomenta el crecimiento de redes empresariales, no solo las que se encuentran físicamente ubicadas en los mismos, también incluye empresas localizadas en otras latitudes, incluso generando desarrollo de software global (offshore), con equipos de desarrollo de software de alta calidad, cuyos integrantes se encuentran físicamente en diversos lugares con diferentes idiomas, cultura, zonas horarias, aprovechando costos salariales bajos en algunos países, permitiendo la transferencia de procesos de negocio de un país a otro (Thangavelu, 2012); otros beneficios pueden ser la reducción del tiempo de desarrollo, equipos más cualificados y

mayor cercanía con clientes (Ó Conchúir, Ågerfalk, Olsson & Fitzgerald, 2009).

Por otro lado, la presencia de mercados locales fomenta el nacimiento y desarrollo de la industria, por lo menos inicialmente, en el caso de Brasil el desarrollo de software se enfoca a atender necesidades locales. La obtención de competencias en desarrollo de software en Israel se originó debido a necesidades locales de seguridad. Incluso Aymand y Mohammad (2011) aseguran que el desarrollo de una industria exitosa de software para países en desarrollo puede basarse en una estrategia hacia la focalización en mercados locales.

Otro aspecto importante se refiere a las capacidades específicas de las empresas en el control de procesos, gestión de equipos de trabajo y buenas prácticas de organización y recursos humanos, pues las presiones de la competencia los exige (Athereye, 2005). En este mismo sentido el desarrollo de competencias en gestión es un obstáculo importante para las empresas (Vang & Chaminade, 2006), más aún cuando los desarrolladores se encuentran en diferentes partes del planeta pues hay mayores retos en comunicación, coordinación y el control del proceso de desarrollo (Ó Conchúir et al., 2009), además la gestión intercultural, coordinación, la dinámica y la confianza del equipo, entre otros (Thangavelu, 2012).

CONCLUSIONES

En todos los casos consultados, el gobierno juega un papel fundamental como organizador del ecosistema de emprendimiento e innovación, generando incentivos en cuanto al nacimiento y localización de las empresas en una determinada área, brindando las condiciones de infraestructura adecuada. En algunos procesos el Estado se ha convertido en un cliente importante para la industria, lo que genera el beneficio de contar con un mercado seguro; sin embargo, esta estrategia puede traer consecuencias negativas como la baja competitividad de las empresas en mercados internacionales, pues carecen de incentivos para

invertir en investigación y desarrollo, para satisfacer necesidades de clientes sofisticados.

La existencia de universidades y centros de desarrollo tecnológico es uno de los factores de gran importancia, pues no solamente proveen el recurso humano con las competencias necesarias para el fomento de la industria, también generan investigación y desarrollo en áreas de interés para la industria; sin embargo, hay preocupación por la orientación de la investigación de las universidades, pues se requiere que esta sea orientada hacia la empresa, es decir, investigación aplicada a necesidades del sector productivo. Por otra parte, pese a los esfuerzos de los distintos países por fomentar el establecimiento de nuevas instituciones educativas orientadas a la formación de personas en tecnología de información e ingeniería y al fomento de estas carreras en las ya existentes, se requiere mayor número de profesionales, y además el insuficiente número de graduados presenta deficiencias manifestadas en la baja alineación entre lo que requiere la empresa y lo que se enseña en los centros educativos.

Esta industria es intensiva en mano de obra, entonces es crucial contar con personas capacitadas y que además tengan un buen dominio del idioma inglés. La industria india del software contó con la ventaja comparativa de mano de obra económica y con dominio, por lo menos básico, del idioma inglés, lo que le permitió establecerse como uno de los países líderes en tercerización de servicios de producción de software.

La presencia de multinacionales en los clusters funciona como ancla para atraer empresas de todos los tamaños, especialmente pequeñas, que se convierten en proveedores de las grandes; además estas empresas ancla también funcionan como capacitadores de las empresas nacionales, haciendo transferencia tecnológica y de conocimiento, así las pequeñas deben alinear sus estrategias y objetivos con las grandes, aunque deben distinguirse unas de otras para poder mantenerse y además adaptar su modelo de negocio a un entorno en continuo y acelerado cambio.

Esta industria es intensiva en mano de obra, entonces es crucial contar con personas capacitadas y que además tengan un buen dominio del idioma inglés. La industria india del software contó con la ventaja comparativa de mano de obra económica y con dominio, por lo menos básico, del idioma inglés, lo que le permitió establecerse como uno de los países líderes en tercerización de servicios de producción de software.

Las ciudades y regiones que deseen incorporarse en esta industria tienen grandes retos, uno de ellos es adoptar y/o adaptar estrategias al sistema educativo que fomente la realización de carreras técnicas de ingeniería e informática para preparar gran cantidad y calidad de recurso humano bilingüe, cuyas competencias estén alineadas con los requisitos de las empresas.

REFERENCIAS

- Ahumada, E.; Zárate, R.; López, I.; Perusquia, J. (2012). Modelo de competitividad basado en el conocimiento: el caso de las pymes del sector de tecnologías de información en Baja California. *Revista internacional administración & finanzas*, 5, pp. 13-27.
- Alfonso, V. (2010). Factores críticos de éxito y evaluación de la competitividad de destinos turísticos. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 19, pp. 201-220.
- Allon, D.R.; De Oliveira, F. (2010). Os Principais Atores na Conformação de um Sistema Local de Inovação: um Estudo Ilustrativo do APL de Software de Curitiba como um Potencial Sistema Local de Inovação. *Revista brasileira de economia de empresa*, 10, pp. 54-69.
- Arif, A. (2011). Software Firm Growth and Associated Factors in Pakistan Software Developing Industry: Some Preliminary Findings. *Interdisciplinary journal of contemporary research in business*, 3, pp. 2012-2022.
- Arora, A. & Badge, S. (2006). The Indian Software Industry: the Human Capital Story. Carnegie Mellon University. Paper presented at the DRUID Conference, Copenhagen, June.
- Arora, A. & Gambardella, A. (2007). The globalization of the software industry: Perspectives and opportunities for developed and developing countries. *Innovation policy and the economy*. Cambridge: MIT Press. 5, pp. 7-38.
- Arora, A.; Gambardella, A. & Klepper, S. (2005). Organizational Capabilities and the Rise of the Software Industry in the Emerging Economies: Lessons from the History of some US Industries. En: Arora, A. & Gambardella, A.

- From underdogs to tigers: The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India, Ireland and Israel. Oxford: Oxford University Press, pp. 171-206.
- Athereye, S. (2005). The Indian software industry. En: Arora, A. & Gambardella, A. From underdogs to tigers: The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India, Ireland and Israel. Oxford: Oxford University Press, pp. 7-40.
- Ayman Talib, A. & Malkawi, M. (2011). Inward Strategy: An Optimal Solution to Build a Software Industry in Saudi Arabia. IBIMA Business Review (p. 17).
- Bastos, P.; Ramos, D.; Lebre, R.; Bercovich, N.; Furtado, R.; Lima, F.; López, A.; Mala, A. (2011). Knowledge cities: a taxonomy for analyzing software and information service clusters. *Engering management journal*, 51, pp. 15-34.
- Bercovich, N. (2010). Desarrollo de la industria del software, outsourcing y clusters de TI. Quito, 8 de julio de 2010. Cepal. [http://www.eclac.org/socinfo/noticias/noticias/4/40164/Presentaci%C3%B3n_Bercovich-rv-annags_\[Compatibility_Mode\].pdf](http://www.eclac.org/socinfo/noticias/noticias/4/40164/Presentaci%C3%B3n_Bercovich-rv-annags_[Compatibility_Mode].pdf)
- Breznitz, D. (2005). The Israeli software industry. En: Arora, A. & Gambardella, A. From underdogs to tigers: The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India, Ireland and Israel. Oxford: Oxford University Press, pp. 72-98.
- Caralli, R., Stevens, J., Wilke, B. y Wilson, W. (2004). The Critical Success Factor Method: Establishing a Foundation for Enterprise Security Management. Retrieved from: http://resources.sei.cmu.edu/asset_files/technicalreport/2004_005_001_14393.pdf
- Cardona, R. (2011). Estrategia basada en los recursos y capacidades. Criterios de evaluación y el proceso de desarrollo. *Red Pilares. Revista electrónica Forum Doctoral*, 4, pp. 113-147.
- Capó, J.; Expósito, M., y Masiá, E. (2007). La importancia de los clusters para la competitividad de las PYME en una economía global. *Revista Eure*, XXXIII(98), 119-133.
- Recuperado de: <http://www.scielo.cl/pdf/eure/v33n98/art07.pdf>
- Chaminade, C. & Vang, J. (2008). Globalization of knowledge production and regional innovation policy: Supporting specialized hubs in the Bangalore software industry. Paper provided by Lund University, CIRCLE - Center for Innovation, Research and Competences in the Learning Economy in its series CIRCLE Electronic Working Papers with number 2008/20.
- Chiou, G.; Chao-Chin C.; Chia-Hung T. (2012). The effect of clusters on the development of the software industry in Dalian, China. *Technology in society*, 33, pp.163-173.
- Cohen, B. (2006). Sustainable valley entrepreneurial ecosystems. *Business Strategy and the Environment*, 15(1): 1-14.
- Díaz, C.; Alarcón, A.; Ayala, A. (2011). Clustering and Innovation Capabilities in the Mexican Software Industry. *Engering management journal*, 23, pp. 47-56.
- Fitzgerald, C.; Flood, P.C.; O'Regan, P.; Ramamoorthy, N. (2008). Governance structures and innovation in the Irish Software Industry. *Journal of High Technology Management Research*, 19, pp. 36-44.
- Giblin, M. (2011). Managing the Global-Local Dimensions of Clusters and the Role of "Lead" Organizations: The Contrasting Cases of the Software and Medical Technology Clusters in the West of Ireland. *European planning Studies*, 19, pp. 23-41.
- Giuliani, E., & Pietrobelli, C. (2004). Upgrading in Clusters and Value Chains in Latin America. The Role of Policies. http://siteresources.worldbank.org/INTEXP/COMNET/Resources/Pietrobelli_and_Rabellotti_2004.pdf
- Giuliani, E., Pietrobelli, C., & Rabellotti, R. (2005). Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin American Clusters. *World Development*, 33(4), pp. 549-573.
- Guiarratana, M.; Pagano, A. & Torrissi, S. (2005). The role of the multinational companies. En: Arora, A. & Gambardella, A. From underdogs to tigers: The rise and growth of the software

- industry in Brazil, China, India, Ireland and Israel. Oxford: Oxford University Press, pp. 208-234.
- Hualde, A. & Gomis, R. (2007). Pyme de software en la frontera norte de México: desarrollo empresarial y construcción institucional de un cluster. *Problemas de desarrollo*, 38, 150, pp. 193-212.
- Junquera, A.; Stefanuto, G. & Veloso, F. (2005). The Brazilian software industry. En: Arora, A. & Gambardella, A. *From underdogs to tigers: The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India, Ireland and Israel*. Oxford: Oxford University Press, pp. 99-129.
- Kessidoy, E. & Szirmai, A. (2008). Local knowledge spillovers, innovation and export performance in developing countries: empirical evidence from the Uruguay software cluster. *The European Journal of Development Research*, 20, pp. 281-298.
- Lee, C., Venkatraman, N., Tanriverdi, H., & Iyer, B. (2010). Complementary- Based hypercompetition in the software industry: Theory and empirical test, 1990-2001. *Strategic Management Journal*, 1456(July), 1431-1456. <http://doi.org/10.1002/smj>
- López, A. y Ramos, D. (2009). Argentina: nuevas estrategias empresarias en un modelo más abierto. En: Tigre, P.; Marques, F. *Desafíos y oportunidades de la industria de software para América Latina*. Mayol Ediciones/CEPAL.
- López, A; Niembro, A. y Ramos, D. (2012). Posibilidades de inserción de los países de América Latina en cadenas globales de valor en servicios: un análisis de las políticas de promoción de exportaciones y atracción de inversiones. BID.
- Luo, J.; Lyntin, K.; Rose, G. (2012). A knowledge-based model of radical innovation in small software firms. *MIS Quarterly*, 36, pp. 865-895.
- Madrigal, B.; Arechavala, R., Madrigal, R. (2012). El emprendedor y su capital social: caso el clúster de software en Jalisco. *Revista internacional administración & finanzas*, 5, pp. 108-120.
- Masiá, E., & Capó, J. (2004). Propuesta de una metodología para la creación de redes inter organizacionales dentro de un microcluster. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento Organización de Empresas.
- Mohammed, A. (2011). Jordan software industry: investigating the roll of human capital. *International Journal of Business and Management*, 6, pp. 228-227.
- Nambisan, S.; Baron, R.A. (2013). Entrepreneurship in innovation ecosystems: Entrepreneurs' self-regulatory processes and their implications for new venture success. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 37 (5), pp. 1071-1097.
- Niosi, J., & Tschang, F. T. (2009). The strategies of Chinese and Indian software multinationals: implications for internationalization theory. *Industrial and Corporate Change*, 18(2), 269-294.
- Ó Conchúir, E.; Ågerfalk, P.; Olsson, H., & Fitzgerald, B. (2009). Global Software Development: Where are the Benefits. *Communications of the ACM.*, 52, 8. pp. 127- 131.
- Ojala, A., & Tyrväinen, P. (2007). Market Entry and Priority of Small and Medium-Sized Enterprises in the Software Industry: An Empirical Analysis of Cultural Distance, Geographic Distance, and Market Size. *Journal of International Marketing*, 15(3), 123-149. doi:10.1509/jimk.15.3.123.
- Palacio, R.R.; Vizcaino, A.; Morán, A.L.; Gonzalez, V.M. (2011). Tool to facilitate appropriate interaction in global software development. *IET Softw*, 5, pp. 157- 171.
- Porter, M. (1982). *Estrategia competitiva. Técnicas de análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: Compañía editorial Continental S.A.
- Porter, M. (1999). *Ser Competitivo*. Ediciones Deusto S.A.
- Porter, M. & Kramer (2002). The competitive advantage of corporate philanthropy. *Harvard Business Review*.

- Ramos, J. (1999). Complejos productivos en torno a los recursos naturales: ¿una estrategia prometedora? Apertura económica y encadenamientos productivos. Libros de la CEPAL, N° 61.
- Rockart, J. y Bullen, C. (1981). A Primer on Critical Success Factors. Center for Information Systems Research, Working Paper 1220-81, (69), 1-63.
- Samtani, M. & Capatina, A. (2012). Designing Growth Strategies for Romanian Offshore Outsourcing Vendors: Deploying Competitive Intelligence from Indian Software Industry. International Conference "Risk in Contemporary Economy" XIIIth Edition, Galati, Romania.
- Sands, A. (2005). The Irish software industry. En: Arora, A. & Gambardella, A. From underdogs to tigers: The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India, Ireland and Israel. Oxford: Oxford University Press, pp. 41-71.
- Shaker A. Zahra, Satish Nambisan (2012). Entrepreneurship and strategic thinking in business ecosystems. Business Horizons, Volume 55, Issue 3, May-June 2012, pp. 219-229. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bushor.2011.12.004>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681311001881>)
- Silva, L. G.; Bala, I. (2009). Value creation using alliances within the software industry. Electronic commerce research and applications, 8, pp. 280-290.
- Storck, C. (2008). Dynamics in innovation systems: Evidence from Japan's game software industry. Research policy, 37, (pp. 1480-1491).
- Thangavelu, A.K. (2012). Exploring the Influence of Partnership Quality. Towards the Outcome of Global Software Development Projects. International Review on Computers and Software, 7, pp. 2160-2172.
- Tigre, P.; Marques, F. (2008). La industria del software en Brasil: un mercado interno fuerte puede promover las exportaciones? Comercio Exterior – Revista de Análisis Económico y Social, v. 58, n. 5, pp. 350-366.
- Tigre, P.; Maeques, F. (2009). Aspectos económicos del software y consecuencias para América Latina. CEPAL/Mayol Ediciones.
- Tschang, T. & Xue, L. (2005). The Chinese software industry. En: Arora, A. & Gambardella, A. From underdogs to tigers: The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India, Ireland and Israel. Oxford: Oxford University Press, pp. 131-167.
- Vang, J & Chaminade, C. (2007). Learning from the Bangalore Experience: The Role of Universities in an Emerging Regional Innovation System. Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Lund University.
- Vang, J., & Chaminade, C. (2006). Building RIS in Developing Countries: Policy Lessons from Bangalore, India. Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE) Lund University.
- Vicens, L. y Grullón, S. (2011). Innovación y emprendimiento: Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor. V Foro de Competitividad de las Américas. [http://start.iminent.com/StartWeb/3082/homepage/#q=Vicens, L. y Grullón, S. \(2011\). Innovación y emprendimiento: Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor&s=web&p=1](http://start.iminent.com/StartWeb/3082/homepage/#q=Vicens,L.yGrullon,S.(2011).Innovacionyemprendimiento:Unmodelo basado en el desarrollo del emprendedor&s=web&p=1)
- Wan, J.; Zhang, H.; Wan, X.; Luo, W. (2011). The Business Ecosystem of the Chinese Software Industry. iBusiness, 3. pp. 123-129.
- Wickham, J. & Vecchi, A. (2008). Local Firms and Global Reach: Business Air Travel and the Irish Software Cluster. School of Social Sciences and Philosophy, Trinity College Dublin, Dublin, Ireland, Institute for International Integration Studies, Trinity College Dublin, Dublin, Ireland.
- Williamson, O. (1989). Las Instituciones Económicas del Capitalismo. Fondo de Cultura Económica. p. 435.
- Zhao, W.; Watanabe, C. Griffy-Brown, C. (2009). Competitive advantage in an industry cluster : the case of Dalian software park in China. Technology in society, 31, pp. 139-149.