

Artículos científicos

Aspectos tecnológicos y sociales para el impulso de la industria de software en México

Technological and social aspects for the promotion of the software industry in Mexico

Diana Concepción Mex Alvarez

Universidad Autónoma de Campeche, México

diancmex@uacam.mx

<http://orcid.org/0000-0001-9419-7868>

Perla Esmeralda Aguilera González

Universidad Autónoma de Campeche, México

al056497@uacam.mx

<https://orcid.org/0000-0003-1475-5490>

Luz María Hernández Cruz

Universidad Autónoma de Campeche, México

lmhernan@uacam.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0469-5298>

José Ramón Cab Chan

Universidad Autónoma de Campeche, México

josercab@uacam.mx

<https://orcid.org/0000-0003-1043-629X>

Resumen

México pese a la privilegiada situación geográfica y tratados de comercio, ha quedado atrás como mercado favorito de los Estados Unidos para el desarrollo de proyectos tecnológicos frente a países asiáticos.

El presente artículo presenta los principales aspectos tecnológicos y sociales que han influido en el crecimiento de la industria de software en 10 países, de los cuales 5 son de Asia y 5 de América Latina. La investigación se realizó con la revisión sistemática de la literatura de estudios secundarios previos en fuentes oficiales internacionales y nacionales. Los resultados que se hallaron fueron factores económicos, sociales, de recursos humanos y de inversiones en Tecnología.

Con base en la sociedad y la tecnociencia de la actualidad se proponen directrices, que permitan ubicar la industria de software en México como un sector estratégico que

produce y ofrece servicios al exterior, para alcanzar una competitividad que le permita posicionarse en la sociedad digital que nos está tocando vivir.

Palabras clave: países, tecnología, TIC'S, desarrollo de software, estrategias, competitividad

Abstract

Mexico despite the privileged geographical location and trade agreements, has been left behind as a favorite market of the United States for the development of technological projects against Asian countries

This article presents the main technological and social aspects that have influenced the growth of the software industry in 10 countries, of which 5 are from Asia and 5 from Latin America. The research was conducted with the systematic review of the literature of previous secondary studies in official international and national sources. The results found were economic, social, human resources and investment factors in Technology.

Based on society and technoscience today, guidelines are proposed, which allow to locate the software industry in Mexico as a strategic sector that produces and offers services abroad to achieve a competitiveness that allows it to position itself in the digital society that we are living.

Keywords: countries, technology, ICT'S, software development, strategies, competitiveness.

Fecha Recepción: Enero 2021

Fecha Aceptación: Junio 2021

Introducción

El desarrollo de la industria de software establece un sector económico importante a nivel mundial y se encuentra en el centro de todas las grandes transformaciones, debido a que la economía global está fundada en la información y el conocimiento, además el software es una herramienta crucial para aumentar la productividad, ya que integra tecnologías y soluciones a los problemas que se encuentran en la vida diaria para ayudar a mejorar la calidad de vida.

En consecuencia, diferentes países están desarrollando estrategias para lograr esta transformación. Por otro lado, América Latina presenta un avance lento en comparación a países asiáticos los cuales han tenido un desarrollo progresivo. Esta perspectiva invita a reflexionar sobre el tipo de mecanismo que es llevado a cabo para impulsar el desarrollo del sector de software.

Objetivo General: Identificar los aspectos tecnológicos y sociales para el impulso de la industria de Software.

Objetivos específicos:

- Realizar una revisión sistemática de la literatura acerca del tópico: aspectos tecnológicos y sociales que han ayudado a diversos países.
- Identificar los países más avanzados en aportación en la industria del software
- Identificar la información sobre las tendencias de este tópico, así como países de estudio y por último los países con mayor desarrollo del sector de software
- Hallar las directrices que impulsen la industria de software en México.

Una revisión sistemática de la literatura permite identificar, evaluar, interpretar y sintetizar un conjunto de investigaciones existentes y relevantes en un tema de interés particular (Biolchini, Gomes, Cruz, y Travassos, 2005). Este trabajo está organizado de la siguiente manera: La sección II presenta el método para revisiones sistemáticas de manera general y se describe la aplicación del protocolo de revisiones sistemáticas, la extracción de la información y el resumen de los resultados. En la sección III se describen los resultados de este trabajo. La sección IV describe la discusión. En la sección V muestra las conclusiones de este trabajo. Finalmente, la sección VI describe las futuras líneas de investigación.

Método

A. Descripción del método.

Biolchini, Gomes, Cruz, y Travassos (2005) mencionan que “el término Revisión Sistemática (RS) se utiliza para referirse a una metodología específica de investigación, desarrollada con el fin de recopilar y evaluar la evidencia disponible perteneciente a un tema enfocado”. Al final, la RS obtiene como resultado una conclusión general sobre los estudios individuales del fenómeno en cuestión.

En este apartado se describen los pasos a seguir para el desarrollo del proceso de la revisión sistemática para el área de Ingeniería de Software, propuesto por Biolchini et al.

A. Desarrollo del protocolo: fase rigurosa e iterativa. Cubre el plan general para la revisión sistemática de la literatura.

1. Formulación de la pregunta: sección donde se identifican las preguntas de investigación importantes que deben ser contestadas durante la RS. En esta sección los objetivos de la investigación deben estar claramente definidos.
2. Identificación y selección de fuentes: sección cuyo objetivo es identificar y seleccionar las fuentes donde se llevará a cabo la búsqueda de los estudios primarios. Se compone

de los siguientes apartados: definición de los criterios de la selección de fuentes, idioma de los estudios, identificación de fuentes, selección de fuentes después de la evaluación, verificación de las fuentes.

3. Selección de estudios: sección que tiene por objetivo identificar los estudios primarios y secundarios. Los estudios se seleccionan después de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión.
- B. Extracción de información: fase en la que se ejecuta la búsqueda de estudios en las fuentes definidas, los estudios encontrados se evalúan con los criterios definidos.
1. Definición de los criterios de inclusión de información (ICinf) y exclusión de información (ECinf), que tiene por objetivo definir los criterios con que será evaluada la información.
 2. Plantillas para la extracción de información: sección que tiene por objetivo registrar los estudios primarios derivados del proceso de selección.
 3. Ejecución de la extracción: sección en la que se realiza la evaluación de los estudios mediante los criterios definidos.
- C. Resumen de resultados: fase en la que se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de la fase de desarrollo del protocolo de RS y la fase de extracción de información, tiene como objetivo presentar los datos resultantes de los estudios seleccionados.

B. Revisión sistemática de los aspectos tecnológicos y sociales para el impulso de la industria de Software en México.

1. Desarrollo del protocolo.
 - a) Formulación de la pregunta.

(1) Enfoque de la pregunta:

Esta investigación se llevó a cabo para identificar aspectos tecnológicos y sociales que han influido en el crecimiento de la industria de software de los diez principales países del mundo.

(2) Amplitud y calidad de la pregunta

(a) Problema:

Los avances científicos y tecnológicos en las ramas de la electrónica, comunicación y la computación, ha ocasionado que el mundo tenga un gran cambio en todos sus aspectos, cada transformación conlleva una adaptación más rápida y eficaz por parte de la población humana, entre la globalización y los intentos de adaptación de los diversos países para no quedarse rezagados empezaron a invertir en el sector de la industria del software. Tan

solo la industria del software alcanza una posición relevante, por su característica de hacer accesible, en la mayoría de los casos, los adelantos tecnológicos.

En la actualidad no existen estudios recientes que indiquen o detallen las directrices necesarias para que México sea capaz de crecer en el sector de la industria del software, es por ello que se cree que es de suma importancia dar a conocer los países con mayor aportación en este sector, así como también sus factores tecnológicos y sociales que han influido en el crecimiento de la industria de software.

(b) Pregunta:

¿Cuáles son los principales países con mayor desarrollo en la industria del software?

¿Cuáles son los principales aspectos tecnológicos y sociales que impulsaron a ciertos países en la industria del software?

¿Qué aspectos tecnológicos y sociales pueden establecer directrices que impulsen la industria de Software en México?

(c) Palabras clave y sinónimos:

Las definiciones usadas para resolver la pregunta de investigación fueron: Software, industria de software, tecnología, crecimiento, auge, economía, recursos, inversiones, aspectos sociales, TICS, Clusters de Software, 2000, 2004, 2007, 2014, 2015, 2016, 2017, 2019.

(d) Intervención:

Aspectos tecnológicos y sociales para el impulso de la industria de Software en México.

(e) Efecto:

Directrices para el impulso de la industria de Software en México.

(f) Población:

Publicaciones relacionadas con el área de calidad de la industria de software de países con mayor aportación en este sector.

(g) Aplicación

Organizaciones dedicadas a la industria de software de todo el país.

b) Identificación y selección de fuentes.

(1) Definición de los criterios de la selección de fuentes:

- Utilizar mecanismos de búsqueda con palabras claves.
- Publicaciones recomendadas por otros autores.
- Publicaciones disponibles en sitios web.

(2) Idioma de los estudios:

- Español

(3) Identificación de fuentes:

(a) Métodos de búsqueda de fuentes

Para ejecutar esta revisión sistemática se realizó la investigación a través de motores de búsqueda web.

(b) Cadena de búsqueda

Con la combinación del listado de palabras identificadas se utilizaron conectores lógicos “AND”, “OR” y “NOT” y se obtuvo una cadena general básica de búsqueda (ver tabla 1).

Tabla 1. Cadena de búsqueda

Palabras clave con operadores lógicos
(“ranking ICT adoption” OR “ICT adoption rank”) AND (“Software” OR “TICS” OR “Industria de software” OR “Ciencias de la Computación” OR “Gestión de la Tecnología y la Innovación” OR “Desarrollo de Software” OR “Ingeniería de Software” OR “Clusters Industriales de Software”) AND “Crecimiento del desarrollo de la industria del software” AND (“Aspectos sociales” OR “Aspectos tecnológicos” OR “Aspectos Económicos”)

Fuente: Elaboración propia

(c) Lista de fuentes

- Google Académico
- Redalyc
- SciELO
- Dialnet

(4) Selección de fuentes después de la evaluación de criterios

Se verificó, si las fuentes se ajustan a los criterios previamente definidos, y se estableció la lista de fuentes, mostrada en la tabla 2.

Tabla 2. Fuentes empleadas

Número	Fuentes
1	Google Académico
2	Redalyc
3	SciELO
4	Dialnet

Fuente: Elaboración propia

(5) Verificación de las fuentes

Tres investigadores del Grupo de Investigación del Cuerpo Académico UNACAM-CA-60 “CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN”, de la Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Campeche evaluaron el listado de fuentes, de acuerdo con los

criterios de selección de fuentes, obtenida en la sección previa, donde de forma consensuada aprobaron el listado.

c) Selección de estudios

(1) Definición de estudios.

(a) Definición de criterios de inclusión (CI) de estudios y de exclusión (CE) de estudios

En la definición de criterios de inclusión (CI) de estudios y de exclusión (CE) de estudios, se identificaron 4 y 2, respectivamente, los cuales se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Definición de criterios de inclusión y exclusión de estudios

Criterio	Descripción
CI1	Incluye publicaciones cuyos títulos están relacionados con la industria de software.
CI2	Incluye publicaciones que contengan palabras reservadas que coincidan con las definidas en la cadena de búsqueda.
CI3	Incluye publicaciones cuyo resumen esté relacionado con el tópico seleccionado.
CI4	Incluye publicaciones que han sido leídas parcial o totalmente.
CE1	Excluye publicaciones que no coinciden con los criterios de inclusión previos.
CE2	Excluye todas las publicaciones duplicadas.

Fuente: Elaboración propia

(b) Definición de tipos de estudios:

Se analizaron los estudios relacionados con el crecimiento de la industria del software de diversos países.

(c) Procedimiento para seleccionar los estudios

Se tomaron como criterios el título de la publicación, el resumen de cada uno y en algunos se requirió revisar el contenido completo.

(2) Ejecución de la selección

Se realizó la ejecución de las búsquedas, adaptando las cadenas a los motores de cada buscador, para determinar la calidad de los estudios, se aplicaron los criterios de inclusión y de exclusión.

2. Extracción de información

a) Definición de los criterios de inclusión de información (CIinf) y exclusión de información (CEinf).

Se identificaron dos criterios de inclusión de información (CIinf) y uno de exclusión (CEinf). La tabla 4 muestra una descripción de estos criterios.

Tabla 4. Definición de los criterios de inclusión y exclusión de información

Criterio	Descripción
CI1inf	Recoger información sobre países con mayor desarrollo en la industria del software.
CI2inf	Identificar qué aspectos tecnológicos y/o sociales han impulsado la industria del software.
CE1inf	Excluir la información que no esté relacionada con los criterios de inclusión definidos anteriormente.

Fuente: Elaboración propia

b) Plantillas para la Extracción de Información

Para el registro de los datos de identificación del estudio, se almacenó en una plantilla que contiene los siguientes campos: título del estudio, año, autores y resumen, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Plantilla utilizada para almacenar la información

Título	
Año	
Autores	
Resumen	

Fuente: Elaboración propia

c) Ejecución de la Extracción

Los registros obtenidos se colocaron en las plantillas para la extracción de la información. La evaluación se realizó mediante observaciones de las ideas principales, utilizando los criterios de inclusión y exclusión de la información. Algunos artículos no eran lo suficientemente claros, así que se decidió leer la introducción para tener una idea más clara de la investigación. De esta forma se pudo determinar si los artículos tenían algún tipo de relación con el tema abordado.

La información de las publicaciones que fueron consideradas como primarias se almacenó en la plantilla como se muestra en la tabla 6, tabla 7, tabla 8 y tabla 9, donde se observa

un resumen de cómo se utilizó la plantilla con el análisis de uno de los estudios seleccionados.

Tabla 6. Ejemplo de la plantilla utilizada para almacenar la información

Título	COMPARACIÓN DE LAS INICIATIVAS LATINOAMERICANAS PARA MEJORAR LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE.
Año	2007.
Autores	Marcelo Jenkins.
Resumen	Este artículo describe las principales iniciativas que se han implementado en varios países de Latinoamérica como apoyo al desarrollo de la industria del software. Reseñamos la situación actual de la industria de software en estos países y comparamos los resultados obtenidos de los proyectos que se han implementado a la fecha. El contenido de este artículo le puede interesar a organizaciones de software, consorcios de empresas, gobiernos e instituciones financieras internacionales que desean implementar proyectos de mejora de la competitividad del sector software en países latinoamericanos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Ejemplo de la plantilla utilizada para almacenar la información

Título	Los retos para el desarrollo de la industria del software.
Año	2005.
Autores	Clemente Ruiz Durán. Michael Piore. Andrew Schrank.
Resumen	Este ensayo presenta un marco general de análisis de un tema que se ha simplificado y en el que se ha identificado a esa industria con los programas de cómputo empaquetados, que si bien son parte de ella no constituyen su esencia, sino que se acompañan de servicios profesionales (planear, construir, integrar y mantener los servicios de software), de soluciones empresariales (soluciones específicas para las necesidades de las empresas) y del software incorporado que permite el funcionamiento de un sinnúmero de aparatos. Esta discusión se enmarca en el proceso de globalización al que se ha sumado la industria y en la que hay un número importante de participantes: desde los grandes países industriales, en especial Estados Unidos, Japón y los miembros de la Unión Europea, hasta los productores emergentes exitosos, como la India, Irlanda e Israel y, por último, un grupo de productores tardíos que está creciendo y puede representar una segunda ola de productores de países emergentes como Brasil, China y Corea del Sur.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Ejemplo de la plantilla utilizada para almacenar la información

Título	LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE. ESTUDIO A NIVEL GLOBAL Y AMÉRICA LATINA.
Año	2009.
Autores	Vismar Santos Hernández.
Resumen	<p>El presente estudio hace un análisis de la organización de la industria del software en algunos países del mundo. Enmarcando los resultados ofrecidos por grandes consultoras del tema a nivel mundial. Además se hace una caracterización de dicha industria en los países de América Latina, basado en las estrategias, políticas y formas de desarrollo que muchos países de esta región impulsan para lograr posiciones competitivas.</p> <p>Cuba, dentro de la región latinoamericana, es caracterizada en este trabajo y se ofrecen datos al respecto procedente de las fuentes oficiales de la nación, mostrando su desarrollo en esta industria.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Ejemplo de la plantilla utilizada para almacenar la información

Título	Competitividad y factores de éxito en empresas desarrolladoras de software.
Año	2014.
Autores	Carlos Francisco Ortiz Paniagua. Eréndira Arredondo Ortega.
Resumen	<p>La industria del software ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años, esto en parte obedece a los requerimientos surgidos para la solución de problemas en el ámbito de las empresas públicas y privadas. La presente investigación, determina cuáles son los factores más importantes en el desenvolvimiento y competitividad de estas, asimismo, se demuestra cuáles han sido los elementos clave para el éxito de las empresas líderes en el sector a partir del análisis de las variables: perfil del administrador, los vínculos de colaboración, el conocimiento del mercado, la innovación, la tecnología y la gestión administrativa. Se concluye, que en la ciudad de Morelia (México), se ha impulsado de forma favorable el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) para asistir de forma pertinente al sector en referencia.</p>

Fuente: Elaboración propia

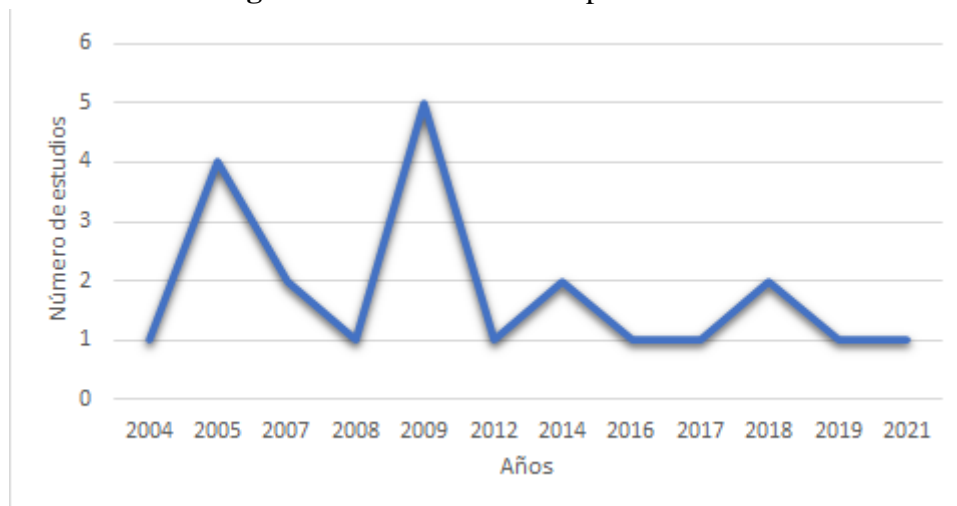
Resultados

Sobre los estudios seleccionados a los cuales se les aplicó la extracción de información, se realizó un análisis estadístico desde diferentes perspectivas, entre ellas: (1) tendencias de los estudios, (2) países de estudio y (3) países con mayor desarrollo en la industria del software.

Tendencia de los estudios

En el análisis de tendencia de los estudios, se consideró el año del estudio. Como se muestra en la figura I, los estudios tuvieron una tendencia incremental en los primeros años de estudio, sin embargo, presentaron un decremento a partir del año 2015, lo que quiere decir que hay una escasez de estudios más actualizados. Los años donde se tuvieron más estudios sobre el tópico seleccionado fueron 2005 y 2009.

Figura 1. Tendencias de las publicaciones



Fuente: Elaboración propia

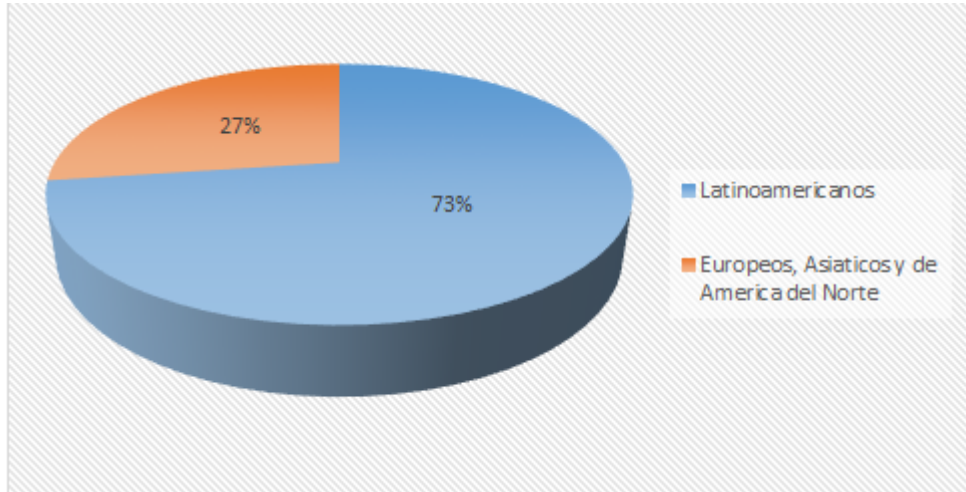
Países de estudio

En el análisis de los países que publican, se identificó a los países donde se han llevado a cabo las investigaciones de los estudios seleccionados.

En la figura II se puede observar que la mayor contribución de estudios se centra en los países latinoamericanos con un porcentaje del 73%, esto, debido a que estos países a nivel mundial se encuentran en puestos más inferiores de acuerdo con la adopción, manejo y desarrollo de nuevas tecnologías, en consecuencia a ello optan por realizar estudios comparativos con los países mayor desarrollados en estas áreas, tratando de encontrar los aspectos que pudieran mejorar en sus directrices para impulsar el crecimiento de la industria del software en su propia entidad.

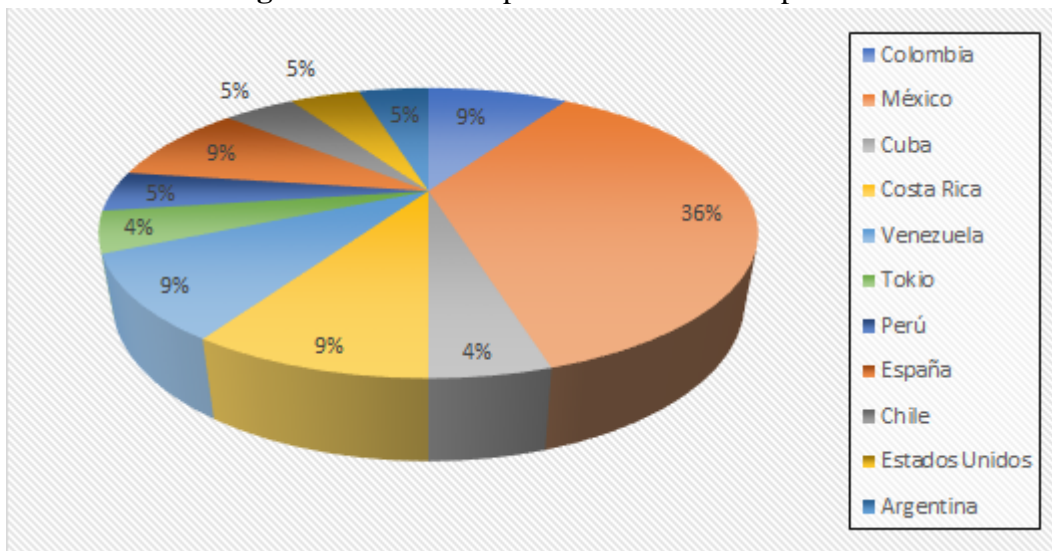
Entre los países latinoamericanos se puede encontrar que México es el país que más estudios realiza sobre el tópico, seguido de Costa Rica, Colombia y Venezuela, mientras que Argentina, Chile, Cuba, Perú son los países con menos estudios. Los países de Europa, Asia y América del Norte conforman un 27%, entre ellos se encuentran España, Tokio y Estados Unidos. En la figura 3 se pueden observar todos los países donde se llevaron a cabo los estudios seleccionados.

Figura 2. Países por regiones con publicaciones en el tópico



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Países con publicaciones en el tópico



Fuente: Elaboración propia

Países con mayor desarrollo en la industria del software

En el análisis de los países con mayor desarrollo en la industria de software se extrajo el ranking de las TIC del 2019 proporcionado por el Foro Económico Mundial, advierten que “es importante identificar cómo se está adaptando la economía al manejo de nuevas tecnologías, porque su adopción reduce los costos de transacción y la rapidez para intercambiar información e ideas, mejorando la eficiencia en la innovación”, consignaron los expertos del foro que congrega al mayor número de industriales global.

De acuerdo con los estudios seleccionados se observó a los siguientes países que son considerados como los más avanzados en la industria del software: Corea, Chile, China, Singapur, Uruguay, Japón, Malasia, Costa Rica, Brasil y Argentina.

Haciendo una comparativa con el “Índice de competitividad global 4.0” se encontró que cinco de los países más avanzados en la adopción de nuevas tecnologías de la información son del continente asiático, coincidiendo con los países señalados en los estudios.

Al revisar el comparativo y hacer un análisis de los países de América Latina y el Caribe, en el “Índice de competitividad global 4.0” de adopción de tecnologías de la información favorables al desarrollo económico, queda Uruguay como el líder regional, al ocupar el puesto 14 del mundo. Debajo de él, Chile en el puesto 56; Costa Rica, en el 63, Brasil, con el puesto 67 y Argentina, con el puesto 68; ellos cinco, son los líderes regionales.

En la tabla 10 se puede observar todos estos países con su respectivo puesto mundial.

Tabla 10. Ranking del Foro Económico Mundial en la promoción de las tics.

País	Puesto mundial
Corea	1
China	3
Singapur	5
Japón	6
Malasia	33
Uruguay	14
Chile	56
Costa Rica	63
Brasil	67
Argentina	68

Fuente: World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2019.

Resultados

Los aspectos tecnológicos y sociales más relevantes que se hallaron en los estudios seleccionados para encontrar las directrices que impulsen la industria de software son los siguientes: en primera instancia el capital humano, considerado por la mayoría como parte importante para el fortalecimiento y el desarrollo de software, otro aspecto que se puede observar dentro del capital humano es el conocimiento que este posee, por lo que los países asiáticos han mejorado sus niveles educativos, de manera que esto deja en claro que los sectores intensivos en conocimiento pueden mejorarse a través de una educación de calidad desde la enseñanza básica. Como siguiente aspecto tenemos los recursos destinados para la investigación y desarrollo de las tecnologías del país, de tal manera que se apoye a empresas locales para que desarrollen software y puedan desarrollarse sin condiciones de tiempo o económicas, posteriormente es importante construir alianzas y colaboraciones con empresas transnacionales para encontrar un equilibrio en el mercado local que permita implicarse en las tendencias globales para finalmente, internarse en el mercado global de software, así mismo se debería apostar al fortalecimiento del mercado interno para transformar sus industrias, sobre todo transitar al gobierno electrónico que permita desarrollar softwares locales para proporcionar servicios públicos y así evitar el pago de licencias a compañías extranjeras; por lo que la transformación y la demanda que exigen los gobiernos son fundamentales para que las empresas de software desarrollen plataformas. La división del trabajo es parte fundamental del desarrollo del sector del software, ya que busca reducir costos y tiempo para la creación de un software; los costos se reducen mediante la tercerización de procesos de baja categoría. Como última instancia se tiene que los países deberían crear condiciones de seguridad e infraestructura para resguardar grandes cantidades de información y convertirse en opciones internacionales para recibir servidores.

Discusión

Al analizar las diferentes fuentes de información sobre la industria de software en diversos países se pudo observar que los países asiáticos encabezan la lista de países con mejor desarrollo en el sector de software, esto gracias a la importancia que el gobierno le da a la educación de su capital humano por lo que se ven obligados a invertir en su educación así como en la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías para impulsar su economía, mientras que los países latinoamericanos aunque un poco rezagados, los más destacados intentan seguir de alguna u otro forma las mismas métricas que los países

asiáticos. Como limitante en la investigación nos enfrentamos a la falta de actualización de información acerca del tópico.

Conclusión

Con la información obtenida en este artículo, podemos concluir que los países asiáticos encabezan la lista de los países más desarrollados en adopción de la tecnología y la información, por lo que los países asiáticos tienen una exitosa experiencia en materia del desarrollo del sector de software. Dichos países son ejemplos claros de que la inversión privada y la gubernamental no son excluidos para el desarrollo del sector de software. De igual forma, el desarrollo de otros sectores industriales permite crear un mercado al sector del software y nuevas exigencias que contribuyan para que el software sea competitivo en el mercado. Es por ello que el Gobierno juega un papel fundamental en todo este proceso. Por otra parte América Latina se encuentra a mediados de la lista, sin embargo Uruguay ha tenido un crecimiento significativo, es por ello que los países latinos han buscado implementar las estrategias utilizadas por otros países para mejorar su industria del software, tal es el caso de Corea que ofrece numerosas enseñanzas para América Latina en desarrollo en general. Es importante recalcar que para los países asiáticos la educación juega un papel esencial en el desarrollo de las industrias de software, así mismo, la inversión en la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, haciendo que su nivel educativo vaya en aumento y haya una educación de calidad.

En la actualidad, las empresas asiáticas están ingresando al mercado creando una oportunidad de crecimiento para las empresas locales de software, por medio de alianzas para participar conjuntamente en investigaciones, modernización tecnológica o una cooperación académica.

En síntesis, México tiene un desarrollo relativamente escaso de la industria del software, para potencializar este sector se requieren de iniciativas públicas y privadas, de manera que se puedan incrementar sus propias fortalezas y disminuir sus debilidades para poder tener un desarrollo de tecnologías de la información, y así como desarrollar simultáneamente su mercado interno y posicionarse a nivel internacional.

Futuras líneas de investigación

En relación con las métricas o estrategias utilizadas por los países con mayor crecimiento en la industria del software, dichas metodologías descritas pueden aplicarse a todo tipo de países menos desarrollados en este sector, tal es el caso de México. En consecuencia, puede ser interesante conocer las estrategias a seguir por México para poder implementar o adaptar las directrices de los países con mayor aportación en el tópico.

Otro posible punto de interés sería realizar un análisis FODA para evaluar la situación actual del país y posteriormente realizar un segundo análisis después de haber aplicado las directrices que impulsen la industria de software para visualizar el crecimiento de dicha industria.

Otra posible e interesante línea de trabajo consiste en seguir el proceso del crecimiento de la industria de software en México, de manera que, puede ser interesante obtener los resultados generados en el transcurso del tiempo después de implementar las estrategias de los países con mayor aportación en la industria del software.

Referencias

- Bastos Tigre, P., & Silveira Marques, F. (2009). *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*. Cepal.
- Biolchini, J., Gomes, P., Cruz, A., & Travassos, G. (2005). Systematic Review in Software Engineering. Rio de Janeiro, Brazil. Systems Engineering and Computer Science Department, UFRJ, 1-31.
- Cabrera López, H. D. C. Estrategia de posicionamiento global de la industria de software de México.
- Caro Encalada, M. J., & Leyva Morales, C. E. (2008). El cluster de la industria del software en Mérida, Yucatán. *Contaduría y administración*, (224), 137-157.
- CDTI. (2018). INFORMACIÓN DE CONTEXTO SOBRE SINGAPUR Y TECHINNOVATION 2018. 09/2021, de centro para el desarrollo tecnológico industrial Sitio
web:https://www.cdti.es/recursos/doc/Programas/Cooperacion_internacional/Singapur/Convocatorias/TechInnovation_2018/49848_1651652018112821.pdf
- Durán, C. R., Piore, M., & Schrank, A. (2005). Los retos para el desarrollo de la industria del software. *Comercio Exterior*, 55(9), 744-753.
- Gómez Ramos, E. L., Gómez Chinas, C., & Jaime Camacho, D. (2021). Las tecnologías de la información y la comunicación como determinantes en el modelo de

- crecimiento de Corea del Sur: perspectivas hacia una alianza comercial con México. México y la cuenca del pacífico, 10(28), 71-92.
- Guadarrama, V. H., & Casalet, M. (2012). La industria electrónica y la evolución de la industria de software en dos regiones de México. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Deslocalización de servicios y cadenas globales de valor: ¿Nuevos factores de cambios estructurales en América Latina y el Caribe.
- Hernández, V. S. (2009). La industria del software. Estudio a nivel global y América Latina. Observatorio de la Economía Latinoamericana, (116).
- Jenkins, M. (2007). Comparación de las Iniciativas Latinoamericanas para mejorar la Industria del Software. Feria Internacional Informática.
- Katz, R. L. (2009). El papel de las TIC en el desarrollo (Vol. 19). Raul Katz.
- Landazábal, N. J. S., Prado, J. C. A., Albor, G. R., & Hernández, J. G. V. (2018). Innovación y competitividad en la industria de software. Revista Venezolana de Gerencia, 23(83), 680-698.
- Lillo, R. L., & Myrna, J. (2017). El sistema de ciencia y tecnología de corea del sur: ¿un ejemplo de colaboración internacional para Europa?. Revista de Estudios Empresariales. Segunda Época, (2).
- López, A., & Ramos, D. (2009). Industria de software y servicios informáticos Argentina: tendencias, factores de competitividad y clusters; relatório técnico n. 4
- Luna Vilchis, P. (2009). Las variables de la cultura de calidad en la industria de software en Querétaro, México (Doctoral dissertation).
- Merchán, L., & Urrea, A. (2007). Caracterización de las empresas pertenecientes a la industria emergente de software del sur occidente colombiano Caso red de parques PARQUESOFT. Avances en sistemas e informática, 4.
- MOCHI ALEMAN, P. R. U. D. E. N. C. I. O. (2004). La industria del software en México. Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía, 35(137).
- Ortiz, C., & Arredondo, E. (2014). Competitividad y factores de éxito en empresas desarrolladoras de software. Enl@ ce: revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, 11(3), 1.
- Riva, S. C. (2005). El Prosoft y la industria del software en México. Comercio exterior, 55(9), 754.
- Salinas García, R., & Montes Pimentel, D. (2016). El desarrollo del sector de software en América Latina y Asia. Relaciones Internacionales, 89(1), 151-169. <https://doi.org/10.15359/ri.89-1.7>

- Thompson, C. E. P. (2014). La experiencia de los mejores: Corea, Finlandia y Singapur. Estudio encargado por Santillana 2012. 81 pp. Alétheia, 2(1), 100-103.
- World Economic Forum. (2019). Competitiveness Report 2019. Sitio web: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2019/competitiveness-rankings/#series=GCI4.A.03>
- Yarime, M. (2005). Desarrollo de software incorporado en Japón: coevolución de normas en sistemas operativos y redes comunitarias. Comercio exterior, 55(9), 776.