



Revista Venezolana de Gerencia
ISSN: 1315-9984
rvgluz@gmail.com
Universidad del Zulia
Venezuela

Innovación y competitividad en la industria de software

Sanabria Landazábal, Néstor Juan; Acosta-Prado, Julio César; Rodríguez Albor, Gustavo; Vargas Hernández, José Guadalupe

Innovación y competitividad en la industria de software

Revista Venezolana de Gerencia, vol. 23, núm. 83, 2018

Universidad del Zulia, Venezuela

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29058775011>

Innovación y competitividad en la industria de software

Innovation and competitiveness in software industry

Néstor Juan Sanabria Landazábal
Universidad Autónoma del Caribe, Colombia

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29058775011>

Julio César Acosta-Prado
Universidad Externado de Colombia, Colombia
julioc.acosta@uexternado.edu.co

Gustavo Rodríguez Albor
Universidad Autónoma del Caribe, Colombia

José Guadalupe Vargas Hernández
Universitario Los Belenes, México
josevargas@cucea.udg.mx

Recepción: 30 Noviembre 2017
Aprobación: 27 Junio 2018

RESUMEN:

Este artículo analiza la relación entre competitividad e innovación en la industria de software en un clúster en Jalisco, México. Las fuentes de información utilizadas fueron, primarias, mediante encuestas, y secundarias, a partir de documentos públicos de las empresas. Los datos, agrupados como factores, se revisaron mediante un algoritmo Fuzzy-CSar. Los resultados muestran; por una parte, que existe relación entre los factores propuestos: desarrollo de competencias (capacitación), existencia de productos innovadores (peso en la facturación), circulación del conocimiento (cooperación formal e informal) y el nivel de ventas. Por otra parte, se explica la relación mediante una aproximación translogarítmica. Desde el enfoque de capacidades dinámicas, se evidencia que el clúster cumple con criterios evolutivos, específicamente, sigue más un modelo de coevolución que competitivo.

PALABRAS CLAVE: competitividad, innovación, industria del software, capacidad dinámica.

ABSTRACT:

This article analyzes the relationship between competitiveness and innovation in the software industry in a cluster in Jalisco, Mexico. The sources of information used were, primary, through surveys, and secondaries, from public documents of the companies. The data, grouped as factors, were reviewed using a Fuzzy-CSar algorithm. The results show; On the one hand, there is a relationship between the proposed factors: development of skills (training), existence of innovative products (weight in billing), circulation of knowledge (formal and informal cooperation) and the level of sales. On the other hand, the relationship is explained by a translogarithmic approach. From the dynamic capabilities approach, it is evident that the cluster meets evolutionary criteria, specifically; it follows more a coevolution than a competitive model.

KEYWORDS: competitiveness, innovation, software industry, dynamic capacity.

1. INTRODUCCIÓN

Los escenarios mundiales y regionales obligan a las empresas a reconsiderar sus transacciones en razón a la creciente complejidad de sus entornos y, a consecuencia de ello, la pérdida de competitividad ocasionada por la disminución progresiva de la efectividad de sus modelos de negocios. La solución presentada teóricamente y en los datos de la realidad, implica a la innovación como el factor más importante de perdurabilidad empresarial. Sin embargo, para algunas empresas, especialmente para las de menor tamaño, la innovación es un sinónimo de dificultad, llevando esto, generalmente, a pensar que es distinción de las grandes. La propuesta teórica que subyace en este artículo es que la capacidad de innovar constituye un recurso de las empresas que,

al igual que sus capacidades financieras, comerciales y productivas, debe ser gestionado de la misma manera y con la misma importancia.

Así, transitar hacia una economía con alto valor agregado y con una dinámica orientada a la innovación, requiere de una industria de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) competitiva y estrechamente integrada con los sectores económicos comprometidos en el desarrollo de esta estrategia de implementación del crecimiento económico y perdurabilidad de las firmas. En una economía globalizada, cuyo núcleo lo constituye la información y la capacidad de asimilación como conocimiento útil por parte de las empresas, el software constituye una herramienta primordial para soluciones de los problemas que enfrenta la industria, la academia y el gobierno, tales como: asunción de riesgos, toma de decisiones, comprensión del entorno, entre otras (Lavie, 2007; Ahmed et al, 2013; Kotabe & Kothari, 2016; Niebel, 2014). En la solución de estos riesgos, la industria del software permite una mayor velocidad de captura y procesamiento de información.

En lo pertinente a la industria software en México, Mochi-Aleman (2006) y Schatan & Enríquez (2015), muestran como esta es relativamente reducida y de escaso desarrollo comercial. Se basa principalmente en la generación y adaptación de software según demanda y, aun cuando se advierten adelantos en este tema, la producción de software básico es aún insuficiente. Esto es apreciable, por ejemplo, en la ausencia de sistemas operativos y aplicaciones propias.

Bajo este contexto, esta reflexión tiene por objetivo analizar la relación entre innovación y competitividad en la industria de software en un clúster en Jalisco, México. Para ellos, se pretende elaborar un índice de capacidad de innovar que busca analizar y discutir los datos resultantes de una muestra de 44 empresas del Centro de Software localizado en el Estado de Jalisco.

El artículo se fundamenta teóricamente para luego explicar la hipotética relación existente entre la competitividad y la innovación; se recurre a los planteamientos de la economía evolutiva y sus expresiones en el enfoque de capacidades dinámicas e innovación abierta. La relación existente se testea a partir del Fuzzy-CSar, y una vez encontrada la viabilidad de la relación, se somete a prueba a fin de encontrar las relaciones existentes entre sí y entre los factores que conforman el índice de competitividad propuesto.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los avances tecnológicos en los últimos veinticinco años han generado e impulsado muchos sucesos que se han definido como una nueva fase productiva (Schwab, 2016; Dechezleprêtre, Neumayer & Perkins, 2015; Acosta-Prado & Fischer, 2013; Bai & Yuen, 2002; Dabat, 2002).

Estos fenómenos están relacionados con el surgimiento de una reciente etapa de los sistemas que, en su fase actual, se caracterizan por el liderazgo de una redefinida innovación, soportada en el conocimiento útil y en la generación de valor.

Así, en el escenario de la actual fase de globalización, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) adquieren gran importancia en tanto posibilitan, no solo la integración de mercados, también la transformación en conocimiento útil a los avances de la ciencia y los saberes. La base que permite este nuevo relacionamiento tiene dos grandes soportes: un hardware avanzado y el desarrollo y uso creciente de software con creciente aportación de la inteligencia artificial. Los campos disciplinares fundamentales son la ingeniería de software y los servicios informáticos con una estructura compleja y capacidad de innovación incremental (Breznik & Lahovnik, 2016; Chatterjee, 2014) y de gestión del conocimiento (JaziriBouagina & Jamil, 2017; Lache et al, 2016).

Este nuevo producto, software, se puede considerar, entonces, como uno de los mejores representantes de esta nueva economía y, a diferencia de la fase industrialista-manufacturera, sus costos de producción son relativamente bajos, cercanos a cero en su reproducción para satisfacción del mercado y dependen más de la creatividad y la generación de ideas que de la tradicional administración y gestión. Igualmente, en general,

tienen rendimientos crecientes (Rifkin, 2014), su precio no resulta de equilibrios entre oferta y demanda, como los previstos desde los clásicos y sus posteriores lecturas por marginalistas y neoclásicos, sino que es propuesto desde estimaciones de la oferta y es protegido por los derechos de propiedad intelectual (Aboites & Soria, 2008), tiene capacidad de dinamizar al conjunto de la economía y se basa principalmente no en la restricción presupuestal sino en la capacidad financiera de los usuarios (Mazhelis et al, 2013).

Este esquema teórico es importante en tanto que el software, más que una serie ordenada de códigos es la interface que permite relacionar a los detentadores de la propiedad intelectual y el usuario final, con la clara característica de no tener rendimientos decrecientes en sus costos de producción, sino aproximadamente constante en cero, como se afirmó en el párrafo anterior. Esta misma circunstancia va a permitir que la ingeniería básica se desarrolle de manera exponencial en tanto que estos mecanismos van a tener forma de administrarse de una manera más eficaz y eficiente, llegando a lo que hoy se denomina Internet de las cosas o los increíbles logros de la inteligencia artificial. En términos de desarrollo, no es deleznable el hardware que va desde lo nano hasta los supercomputadores, pero, lo que hace plausible estos avances de la ciencia básica, es la existencia del software que viabiliza y potencia los logros que se concretan en la generación y dinamización de los nuevos mercados, generando nuevas demandas y reglas sociales y, a los mercados tradicionales la ampliación a escala planetaria de su oferta de bienes y servicios.

Así, la economía que explica estos nuevos desarrollos evolutivos muestra como son necesarias dos capacidades requeridas tanto para competitividad como innovación: por un lado, la capacidad tecnológica (Lall, 2001), en especial la capacidad de absorción, que implican al sistema empresarial y en el cual lo fundamental es la creatividad de sus recursos humanos; y, por otro, la inversión en conocimiento (Foray, 2004) que requiere desde gasto en I+D+i y vigilancia tecnológica, hasta capacidad de negociación en licencias y franquicias, entre otras de muchas opciones. Aunado a ello y de manera trascendental, la redefinición de los modelos de negocio que tienen entre otras implicaciones nuevos patrones de difusión y aprendizaje. Es en este sentido, que lo propuesto por Stiglitz (2006) como conocimiento acumulado y learning by learning (Stiglitz & Greenwald, 2014), adquiere un enorme potencial práctico.

En estas nuevas perspectivas paradigmáticas de la tecnología, el papel del Estado y su capacidad de direccionar la economía adquiere un papel preponderante (Wadee, 1999). Sus resultados hoy se aprecian en países como Corea del Sur, Taiwan y Singapur, entre otros de los denominados tigres asiáticos. Contrario a la postura proteccionista de la mayoría de los países latinoamericanos y africanos que dio pie a la “década perdida” en referencia a los años ochenta y las crisis de deuda y pobreza (Brieger, 2002).

Es en ese norte, donde las propuestas evolutivas han contribuido a plantear soluciones alternativas. Al asumir las empresas semejanzas a organismos vivos, éstas deben aprender cómo desarrollar y gestionar sus redes de logística y optimizar sus costos, a fin de ser eficaces y eficientes en el mercado, es decir, mayor transferencia de conocimientos. Así lo formula Mason & Leek (2008) buscando comprender los modelos de negocio dinámicos, a partir de la estructura de su red logística, sus rutinas, capacidades y hábitos formados en la construcción y el uso, construcción y reconstrucción de conocimiento útil. Estos autores presentan como, más allá de lo propuesto por Zollo & Winter (2002), se encuentran otros tipos de conocimientos, que fundamentalmente hacen referencia a los procesos intra-firma y que corresponden a la transferencia de conocimiento internacional, a través de procesos identificados como hard o facilitadores o redes institucionalizadas y soft que responden a las estructuras que asimilan lo transferido.

En la comprensión económica, las reglas sociales son la base de los hábitos y rutinas las cuales adquieren sentido en las organizaciones y, para el caso, las empresas o conjunto de empresas como un clúster. Sobre esta base se establece la cultura que soporta las ventajas competitivas y corresponde a uno de los problemas que enfrenta la innovación, siendo la ventaja competitiva de orden superior, el núcleo del problema actual de los mercados más dinámicos (Ellonen, Jantunen & Kuivalainen, 2011).

En este sentido, Desai (2010) argumenta que las violaciones a las reglas generan nuevas expectativas cuyo resultado es la dinamización de la cultura empresarial, así como de las posibilidades de innovación y; por

tanto, de las mejoras en la competitividad y la ampliación y consolidación de los mercados. Así, es la dirección quien debe analizar la deriva de estos hechos y, a partir del análisis del riesgo que ellas implican y las relaciones de confianza establecidas en el escenario de la creatividad, mejorar las capacidades de absorción tecnológica y las de innovación.

La semejanza de las empresas a organismos vivos con opciones ciertas de evolucionar implica entonces hechos resultados del azar; es el mundo de la improbabilidad como lo formulara Lhumann (2009). Dicho esto, la ventaja competitiva se sostiene con mejoras técnicas y tecnológicas mediante el mejoramiento continuo, resolviendo problemas actuales, o se generan nuevos problemas resultados de la innovación y, con ello, crecimiento y expansión exponencial de los mercados que necesariamente conducen a cambiar las reglas sociales. Estas son las ventajas asimilables al orden superior y, la generación de nuevo software y las TIC, son algunos de sus nichos emblemáticos.

Se trata de que los nuevos negocios deben valerse de la información disponible para asegurar un mercado, esto quiere decir que deben disponer de información de consumo y de mercado que permita rápidamente validar si el producto o servicio nuevo se vende o no o si la mejora en el proceso se traduce en mayores rendimientos. Para ello, las empresas y nuevos negocios deberán ser más dinámicos. Cuanto más rápido estén sincronizados con el ecosistema empresarial y empiecen a generar valor para la sociedad a través de la generación de empleo, conocimiento y bienestar, podrán reconocer si pueden obtener ventajas de orden superior.

Por su parte, Zollo et al. (2016) en la misma línea del cambio evolutivo de las expectativas y la capacidad de influencia de los agentes (dirección y creativos) de las empresas, afirman que se requiere no solo de riesgo y confianza, también repensar permanentemente los contenidos funcionales y las estructuras de las organizaciones, adaptándolos a las necesidades internas y externas. Dada la bastedad de la información comprometida, este es un proyecto complejo y requiere de nuevos recursos y capacidades centrados en el cambio organizacional y la construcción de mercado. Es ahí donde las funciones de riesgo y confianza son las claras determinantes del proceso de innovación y reflejan al entorno (sociedad) y la capacidad de adaptación (empresa) a este en un proceso de azar.

Esta capacidad de adaptación de las empresas, transformando el entorno y transformándose a sí mismas son presentadas por Teece (2011) como capacidad dinámica, pudiéndose asociar dentro de la estructura de este concepto a la innovación abierta (Herstad et al, 2008, Prahalad, & Krishnan, 2008, Chesbrough, Vanhaverbeke & West, 2006, Brunswicker, & Vanhaverbeke, 2015, Saebi & Foss, 2014) con componentes estratégicos de mucha importancia como los sistemas de vigilancia tecnológica (Aguirre et al, 2013), inteligencia competitiva (Colakoglu, 2011) y las estructuras de cooperación con o sin integración.

Sin duda, el enfoque de capacidades dinámicas propuesto por Teece, Pisano & Shuen (1997) como la habilidad de la empresa de modificar continuamente su base recursos y capacidades de manera que se encuentre siempre adaptaba a entornos de rápido cambio (Acosta-Prado, Longo-Somoza & Fischer, 2013), establece dos componentes que generan el cambio y renovación en las empresas. Por un parte, la capacidad de absorción que ya fue mencionada, y que define el aprendizaje de los cambios que acontecen en dichos entornos, absorbiendo e interiorizando el nuevo conocimiento proveniente del exterior; por otra, la capacidad de innovación, que permite inducir los cambios en el contexto y capital dicho conocimiento (Teece, 2009).

En este último tema, en una investigación aplicada a 200 PYME, Wilhelm et al. (2015), encuentran que las capacidades dinámicas de un conjunto de empresas no son uniformes y, de manera significativa, existen en dependencia de las dinámicas de los entornos más cercanos de cada empresa. En este enfoque, la mejora en los hábitos y rutinas, como lo formularan Nelson & Winter (1982), podrían contribuir a mejorar la eficiencia y la eficacia de las empresas, teniendo como condición que el entorno al que deben adaptarse sea avanzado o con alto nivel de dinámica social. Es decir, la adaptación supone la existencia de identidad entre los niveles cualitativos de empresa y entorno en razón a que éstas, son parte de él. Así es como lo territorial configura las

posibilidades ciertas de los puntos con estabilidad y la existencia de estrategias evolutivas eficientes (Sanabria et al, 2016) que permiten opciones preferentes de competencia entre grandes empresas y de cooperación para los pequeños y micro negocios.

En la perspectiva de la biología, las especies en su lucha por la sobrevivencia parecieran estar siempre al borde del colapso. De igual forma, en los escenarios de competitividad, entendidos sobre la base de las decisiones, las empresas están al filo del acierto o el error. En esta perspectiva, Fortune & Mitchell (2012) admiten que uno de los momentos cruciales de los hábitos y rutinas se da; por ejemplo, cuando existen posibilidades de adquisición por disolución de las empresas. Ello representa una forma extrema de adaptación e innovación, abandonando la competencia en favor de potenciar al adquirente. Para ello, se requiere claridad respecto de las habilidades adaptativas e innovativas en los diferentes niveles en que es impactada la empresa adquirida. Además, los autores argumentan que la capacidad de adaptación no tiene reglas fijas, sino que es diferenciada, no solo en el tiempo, también en la geografía y depende en gran medida del tipo de liderazgo y la relación de confianza, fundamentalmente, del equipo de creativos o colaboradores de I+D, al interior de las empresas.

En síntesis, la capacidad de adaptación es transversal y pasa por todos los conceptos expuestos, sobre la base de convertir el conocimiento científico y el disponible en las empresas competidoras en conocimiento útil para renovar la empresa e influir en el entorno. Así, el principio fundamental es la capacidad de absorción de conocimiento endógeno y exógeno para la generación de mercados, lo cual va a permitir contribuir a la exploración de conocimiento, desarrollos de innovación y el cambio de reglas sociales. Como ha sido estudiado por los evolucionistas, tanto a nivel teórico como empírico (Ritala & Hurmelinna, 2013; Waranantakul & Ussahawanitchakit, 2012; Jiménez-Barrionuevo et al, 2011; Gluch et al, 2009; Todorova & Durisin, 2007; Jansen et al, 2005; Caloghirou et al, 2004; Zahra & George, 2002).

De igual forma, la capacidad de innovación se configura como un elemento clave para la obtención de resultados empresariales a través de los procesos de explotación y exploración de conocimiento. Estos, en su función dinámica, permiten a la empresa adaptar, integrar y configurar la base de recursos y las habilidades organizacionales para afrontar los cambios del entorno y generar nuevas formas de obtención de resultados (Bueno, Morcillo & Salmador, 2006; Eisenhardt & Martín, 2000; Teece, Pisano & Shuen, 1997).

Al respecto, Adler & Shenbar (1990) sostienen que la capacidad de innovación se define como: 1) la capacidad de desarrollar nuevos productos que satisfagan las necesidades del mercado; 2) la capacidad de aplicación de tecnologías de procesos adecuados para producir nuevos productos; 3) la capacidad de desarrollo y adopción de nuevos productos y procesos tecnológicos para satisfacer las necesidades futuras, y 4) la capacidad de responder a las actividades tecnológicas accidentales y oportunidades inesperadas creados por los competidores.

Por tanto, un alto nivel de capacidad de innovación indica una respuesta a las cambiantes condiciones del mercado, siendo la empresa capaz de desarrollar nuevas ideas y transformarlas en nuevos productos, procesos o sistemas (Szeto, 2000).

La argumentación teórica presentada, para efectos de la muestra (44 empresas) se puede delimitar, si se asume, que la evolución de las organizaciones no es lineal. Esto es, que no por ser de alto grado de innovación un producto, concebido para implementar nuevo mercado, este se genere. Depende entonces de la capacidad de las empresas de leer el mercado y generar nuevas funcionalidades que se traduzcan en nuevas reglas sociales o nuevas funcionalidades que impliquen el remozamiento del statu quo sin alterarlo. Pero ello, a condición de que el mercado lea a las empresas y reconozca como suyas sus propuestas funcionales.

En este sentido, se puede asumir que existe una variable independiente X_0 que expresa la capacidad de innovar, a través de un índice de Capacidad de Innovación, ICI_0 X_1 . El ICI está compuesto por tres factores XF_1 : Desarrollo de Capacidades, XF_2 : Innovación de Producto y XF_3 : Circulación de Conocimiento; y una variable dependiente Y_0 que refleja la competitividad a partir de las ventas Y_1 .

Los factores del ICI a) el desarrollo de capacidades, b) la innovación de productos y, c) la circulación de conocimiento incide sobre la competitividad, medida a partir de las ventas, asumida como una buena aproximación de su posición competitiva (Yoguel & Boscherini, 1996 y Yoguel, 2000).

Como consecuencia de la revisión de la literatura y tomando como referencia los factores del ICI, se propone como hipótesis principal: Los factores del ICI -desarrollo de capacidades, innovación de productos y circulación de conocimiento-, inciden positivamente en la competitividad, medida a partir de las ventas asumidas como una aproximación de la posición competitiva.

3. RELACIÓN ENTRE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE SOFTWARE EN UN CLÚSTER EN JALISCO, MÉXICO

Conforme con la Política de Ciencia y Tecnología en México, instrumentalizada a través de su cuerpo de leyes y decretos reglamentarios, los resultados obtenidos en la industria del software no evidencian avances satisfactorios como se pretende, si se comparan con la actuación de otros países, como lo evidencian Raffo et al. (2007) mediante los efectos resultantes de la inversión en conocimiento, incrementando la probabilidad de mejora tecnológica en Argentina y Brasil. Sin embargo, Pérez et al. (2005) argumentan que esa relación no es claramente aplicable a México, aun cuando la relación entre innovación y productividad si es clara para México. Por tanto, la relación inversión – tecnología – innovación – productividad, no tiene una secuencia uniforme y esto es explicable no solo por el tamaño de las empresas, sino también por los alcances de las políticas públicas como marco regulatorio.

Otros de los indicadores comparativos de la efectividad de la Política de Ciencia y Tecnología se pueden hacer, por ejemplo, a partir del registro de propiedad intelectual, producción de nuevo software y sectores innovadores, entre otros. A este tenor, es destacable como en México, sobresale el desarrollo de innovación en servicios frente a la de productos. Según el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI, 2011), esto puede explicar la baja proporción de solicitudes de registro de propiedad intelectual y patentes.

No obstante, aunque se pueden derivar bastantes interrogantes, la pregunta orientadora de este estudio es ¿Cómo se manifiesta la relación entre competitividad e innovación en la industria de software de México? Para ello, se determinó el ICI de acuerdo con lo expresado anteriormente y se aplicó en el Centro de Software de Jalisco. Para ello, se consideran los factores asociados a la innovación-desarrollo de competencias (capacitación), existencia de productos innovadores (peso en la facturación) y, circulación del conocimiento (cooperación formal e informal). La información fue obtenida mediante la aplicación de cuestionarios e información pública de las empresas del Centro de Software de Jalisco. Para el empleo de las fuentes de información, tanto primarias como secundarias, se parte de la fundamentación teórica de los enfoques de capacidades dinámicas de Teece, Pisano & Shuen (1997) y de innovación abierta de Chesbrough, Vanhaverbeke & West (2006).

El contraste de la hipótesis propuesta se obtendrá de la siguiente manera:

- A través del cuestionario, se generó información del clúster tomado como caso la agrupación de empresas del Centro de Software de Jalisco, México. Se tomaron como muestra no probabilística 44 empresas.
- El instrumento metodológico usado para esta investigación fue un cuestionario que hace parte del proyecto de investigación en la Maestría en Negocios y Estudios Económicos del Instituto Jalisciense de Tecnologías de la Información (IJALTI) en colaboración con el Instituto para el Desarrollo de la Innovación y la Tecnología en la PYME (IDITPYME). El instrumento fue aplicado durante el primer semestre del año 2012 a 44 de 52 empresas que conforman el centro de Software del Estado de Jalisco. Las dimensiones de análisis fueron: desarrollo de competencias (capacitación), existencia de productos innovadores (peso en la facturación) y, circulación del conocimiento (cooperación formal e informal). Además, se recogió información complementaria sobre actividades de aprendizaje de la empresa, innovación, calidad, interacciones con otras empresas y asociaciones de la localidad.

• Los resultados del cuestionario, primero, fueron tratados de manera descriptiva buscando depurar los datos. Para ello, se utilizarán los datos de las empresas en su nivel de ventas, ordenándolos de manera ascendente, a fin de lograr el ICI. Se busca explicar la relación generada entre el ICI y los datos obtenidos en la encuesta a partir de encontrar patrones fiables de información de interés. En esta perspectiva, el proceso de búsqueda no está definida por una estructura relacional de referencia, ya que la solidez de la base de datos no se puede definir a priori (Orriols-Puig et al, 2013).

A fin de explicar la solidez de los datos redefinidos, se aplica el método FuzzyCsar (Orriols-Puig et al, 2010), en la búsqueda de reglas que indique la existencia de la relación entre los factores asociados; por un lado, de innovación (desarrollo de competencias, existencia de productos innovadores y circulación del conocimiento); y por otro, de competitividad (nivel de ventas). Estas reglas se seleccionarán en función de su nivel de confianza, filtrando las que tengan confianza máxima con valor 1.0. Se busca realizar la búsqueda de conjuntos de variables con valores que hagan que otra variable se produzca. El conjunto seleccionado de asociaciones pasa por un proceso de filtrado que tiene como objetivo disminuir el número de reglas que expresan relaciones similares entre las variables. Entonces, los parámetros de todos los clasificadores se actualizan de acuerdo con la información proporcionada. Este proceso se aplica repetidamente para actualizar los parámetros de clasificadores existentes y crear nuevas reglas (OrriolsPuig et al, 2013).

• Con los resultados obtenidos se procederá a construir el ICI, para analizar la relación propuesta entre innovación y competitividad, tomando en cuenta los resultados del estudio de Yoguel & Boscherini (1996). A diferencia de la propuesta de estos autores, por centrarse este estudio en la relación entre innovación y competitividad, no es relevante el gradiente de las respuestas. Por tanto, se ajusta la propuesta de escala de Likert de estos autores, por un tratamiento binario de las respuestas. En la Tabla 1 se presentan el ICI y en la Tabla 2 las ponderaciones de los factores del índice de capacidad de innovación hechos en el trabajo original de CalleMedrano (2013).

TABLA 1
Índice de Capacidad de Innovación

$ICI = \frac{\sum_{i=1}^k f_i * \alpha_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$	
Dónde:	
ICI = Índice de Capacidad de Innovación	
α_i = ponderaciones asignadas a cada factor	
f_i = Factores que componen el ICI	
En esta formulación, el ICI, por factor y por empresa, se puede asociar como:	
$ICI_{TOTAL} = ICI_{DC} + ICI_{INN} + ICI_{CC}$	
Dónde:	
ICI_{TOTAL} = Índice de Capacidad de Innovación Total	
ICI_{DC} = Índice Capacidad de Innovación de desarrollo capacidades	
ICI_{INN} = Índice Capacidad de Innovación de Innovación de productos	
ICI_{CC} = Índice Capacidad de Innovación de la circulación de conocimientos	

Autores con base en Calle-Medrano (2013).

Tabla 2

Factor	Ponderación
DESARROLLO DE COMPETENCIAS	0.77
Esfuerzos de capacitación de personal	0.25
Aseguramiento de Calidad	0.25
Alcance de las actividades de desarrollo	0.20
Peso de ingenieros en equipos de desarrollo	0.07
PRODUCTO DE INNOVACIÓN	0.08
Peso de nuevos productos en la facturación	0.08
CIRCULACIÓN DE CONOCIMIENTO	0.15
Cooperación tecnológica formal e informal	0.15

Ponderaciones de los factores del índice de capacidad de innovación
 Autores con base en Calle-Medrano (2013) ajustado de Yoguel & Boscherini (1996).
 Las ponderaciones de los factores del ICI, fueron evaluadas por tres expertos en relación con la valoración y la encontraron adecuada.

Determinada la existencia de la relación entre el ICI (innovación) y las ventas (competitividad), se dará tratamiento a los datos para procesarlos en una forma translogarítmica. Su forma funcional general se presenta como:

$$\ln VT = +\beta_0 \sum \beta_i f_i + - \sum \sum \gamma_{ij} f_i f_j \quad 2 \leq i < j \leq f$$

En la cual $\ln VT$ es el logaritmo de las ventas, f son los factores, β_i y γ son los parámetros a estimar. La forma translogarítmica no tiene restricciones sobre elasticidades de sustitución.

Se busca tener un punto de comparación en el aporte de cada uno de los factores, así como las posibles interacciones entre estos. Esto tiene los siguientes fundamentos: a. se asumen criterios de normalidad, b. la translogarítmica se considera homogénea de grado uno en los factores, c. las empresas del clúster analizado tienen características similares, lo cual implica que puede existir un equilibrio de Nash y el clúster se puede comportar como lo definido en el embedded theorem (Nash, 1956), y, d. se debe cumplir con:

$$\sum_{i=1}^f \beta_i = 1, \wedge, \sum \gamma = 0$$

Desde esta perspectiva, ños resultados no explican a las empresas de manera individual sino de manera colectiva. Estas implicaciones permiten interpretar la naturaleza de la capacidad de adaptación evolutiva al entorno competitivo.

El procesamiento original de los datos en Calle-Medrano (2013), arroja un ICI con una media de 0,53 con una desviación estándar de 0,23. En esta versión se incorporan cuatro empresas que no mostraron su nivel de ingresos, lo cual puede explicar el nivel de no normalidad. Sin embargo, si las cuatro empresas no se consideran, esto es, la muestra se reduce a cuarenta empresas, los resultados del ICI son normales con una media de 0,54 en un nivel de significancia del 1%.

Los datos redefinidos (adelante en Tabla 5), se reprocesan con Fuzzy Csar. Los valores difusos: para los factores y el ICI son: a. diminuto, muy pequeño, pequeño, medio-pequeño, medio-grande, grande, muy grande e inmenso. El rango del nivel de venta de las empresas se presenta en la Tabla 3.

TABLA 3
Rango del nivel de ventas

Rango	Límite superior e inferior del rango
Rango 1	0 a 500.000
Rango 2	500.001 a 1.000.000
Rango 3	1.000.001 a 5.000.000
Rango 4	5.000.001 a 10.000.000
Rango 5	10.000.001 a 20.000.000
Rango 6	20.000.001 a 30.000.000
Rango 7	30.000.001 a 40.000.000
Rango 8	mayor de 40.000.001

Elaboración propia con base en calle-Medrano (2013)

Se filtran los resultados que obtuvieron confianza máxima (1.0), y el más alto soporte, quedando las siguientes reglas (Tabla 4).

Esta aproximación, es similar al trabajo que da origen a esta reflexión y concede una regla que robustece la fortaleza del análisis y permite asumir que existe una relación entre los factores que componen el ICI (innovación) y el nivel de ventas (competitividad). A diferencia de este estudio, la eliminación de los datos no clasificables por el ingreso mejoró la calidad de la muestra, sin disminuir sus capacidades explicativas. En esta razón la solución trascendental logarítmica ofrece una alternativa plausible para el interrogarse de la naturaleza de los datos recabados y las interacciones de ellos debido a su normalidad y homoscedasticidad.

TABLA 4
Reglas con confianza máxima y el más alto soporte

Tabla 4
Reglas con confianza máxima y el más alto soporte
<i>Si ICI_Desarrollo de Capacidades es {Muy Pequeño} y ICI_Circulación de Conocimiento es {Diminuto} y ICI_Innovación de Producto es {Diminuto} $\Rightarrow$ Ventas_anuales es rango 1</i>
<i>Si ICI_Desarrollo de Capacidades es {inmenso} y ICI_Circulación de Conocimiento es {inmenso} y ICI_Innovación de Producto es {inmenso} $\Rightarrow$ Ventas_anuales es rango 8</i>
<i>Si Ventas_anuales es {rango 1} y ICI_Desarrollo de Capacidades es {Muy Pequeño} y ICI_Circulación de Conocimiento es {diminuto} $\Rightarrow$ ICI_Innovación de Producto es diminuto</i>
<i>Si Ventas_anuales es {rango cuatro} y ICI_Desarrollo de Capacidades es {Muy Pequeño} y ICI_Innovación de Producto es {Inmenso} $\Rightarrow$ ICI_Circulación de Conocimiento es Inmenso</i>
<i>Si Ventas_anuales es {rango tres} y ICI_Desarrollo de Capacidades es {Grande} $\Rightarrow$ ICI_Innovación de Producto es {Inmenso} ICI_Circulación de Conocimiento es Inmenso</i>
<i>Si Ventas_anuales es {rango seis} y ICI_Desarrollo de Capacidades es {Inmenso} $\Rightarrow$ ICI_Innovación de producto es Inmenso</i>
Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta de Calle-Medrano (2013).

En este sentido, la primera parte de la hipótesis teórica en lo referente a existir una relación entre las ventas se puede aceptar y se puede completar estableciendo las elasticidades entre las variables. De

igual manera y suponiendo que el nivel de integración del clúster es relativamente alto, como se puede apreciar en los resultados del promedio de circulación PC o intercambio de conocimientos y el ajuste entre ellas (Tabla 5), es posible explicarse estos fenómenos por los considerandos teóricos del enfoque de “capacidades dinámicas” como se mencionó en el marco teórico.

Al reordenar las 40 empresas aceptadas, se encuentra que los promedios por cada grupo de los siete subgrupos ordenados presentan los siguientes comportamientos destacables:

- Como se puede leer en la Tabla 5, esta muestra que existen tres agrupaciones como se presenta en las ponderaciones establecidas en la Tabla 2. Esto indica que las empresas no son uniformes y su participación es variada al interior de los factores, con lo cual se aproximan al planteamiento del embedded theorem presentado. En relación con los máximos puntajes, el alejamiento es significativo en todos los ítems, como se muestra en la Tabla 4. Dos de las empresas obtiene el máximo puntaje y puede asumirse como las empresas líderes en el clúster. También es destacable que la mejor pendiente de los ICI, asociable a una forma cuadrática, permite aceptar que el valor de R^2 muestra que los datos expresan a cerca del 86% de su varianza, es decir de las diferencias en su posición dentro del clúster y el grado de explicación de lo que se intenta mostrar en esta reflexión, siendo esta una buena aproximación. Para apreciar el comportamiento de ICI y los niveles de venta ver Gráfica 1.

Aplicada la forma funcional de la translogarítmica, los signos de los datos resultantes en relación con los β y γ se presentan en la Tabla 6.

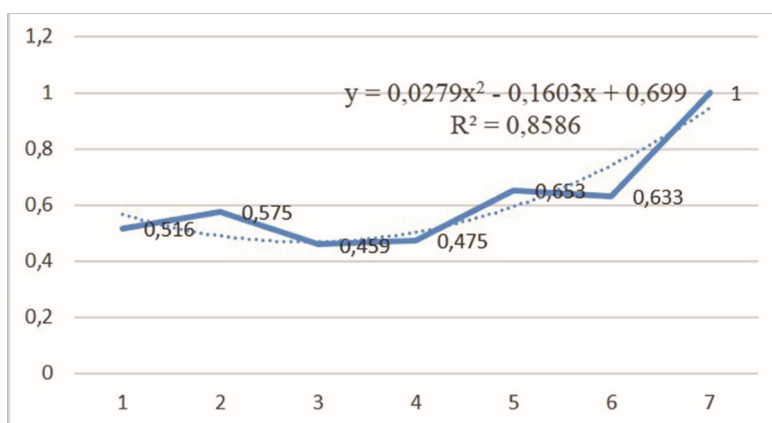
Es de resaltar en estos resultados que el γ_5 (PD*PC) y γ_6 (PI*PC) fue de cero. Los signos de β_1 , β_2 y β_3 muestran el efecto positivo que al interior del Clúster tiene cada uno de los factores con los cuales se indagó en encuesta. El signo negativo de γ_1 , γ_2 y γ_3 puede indicar que el desarrollo de las capacidades endógenas del conjunto de las empresas analizadas, a partir de sí mismas, en referencia al impacto de los

nuevos productos innovadores y la circulación de conocimiento, a partir del conocimiento acumulado de las empresas, asimilables a

TABLA 5
Datos e indicadores redefinidos

Ln (PV): Prom. Ventas	Prom. desarrollo (PD)	Prom. innovación (PI)	Prom. circulación (PC)	Prom. ICI
-0,9163	0,453	0,05	0	0,5160
-0,4004	0,420	0,08	0,075	0,5750
1,1567	0,330	0,07	0,058	0,4590
1,9888	0,293	0,07	0,112	0,4750
2,7330	0,445	0,08	0,131	0,6523
3.1335	0.770	0.08	0.150	1.0000
3.5061	0.295	0.08	0.075	0.4500
3,7612	0,770	0,08	0,150	1.0000

Elaboración propia con base en los datos de la encuesta de Calle-Medrano (2013)



GRÁFICA 1
ICI y datos agrupados por nivel de ventas
Elaboración propia.

TABLA 6
 β y γ resultantes de la translogarítmica

β_1 asociado aPD	β_2 asociado aPI	β_3 asociado aPC	γ_1 asociado aPD ²	γ_2 asociado aPI ²	γ_3 asociado aPC ²	γ_6 asociado aPD*PI
+	+	+	-	-	-	+

Elaboración propia con base en encuesta de Calle-Medrano (2013).

una cultura organizacional innovadora, pueden no ser significativos y ello concuerda con el 0,53 del ICI. Esto puede establecer que los niveles de cooperación son altos cuando se trata de competir en el mercado, pero no tiene la misma dinámica cultural al interior del Clúster, sin que por ello se establezcan relaciones de competencia, pero si de una falta de consolidación de la cultura de la asociación. El signo positivo de desarrollo de capacidades y de productos de innovación al presentar un signo positivo es congruente a partir del liderazgo de las empresas ubicadas en los rangos 6 y 8.

4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos del estudio permiten evidenciar que se comprueba tanto el objetivo central como la hipótesis propuesta sobre la relación entre innovación (desarrollo de competencias, existencia de productos innovadores y circulación del conocimiento) y competitividad (nivel de ventas) en la industria de software en un clúster en Jalisco, México. Para ello, es conveniente mencionar, primero que, si bien es cierto que el ritmo del crecimiento económico mundial ha decaído en los últimos cinco años por diversas causas, las crisis originadas en los países desarrollados han afectado fuertemente a los países en desarrollo, como es el caso de México. En esta perspectiva la inserción en los mercados internacionales adquiere mayor dificultad y, aunque no es apropiado abandonar estos mercados, los escenarios para las empresas, consideradas individualmente o en pequeñas asociaciones tipo clúster como el que se analiza, requieren de una lectura diferente de los mercados y sus posibilidades. Es aquí donde una estrategia, comprendida como una variante del dilema de los comunes, con cooperación y sin exclusión, es relevante porque garantiza la perduración de las empresas.

De acuerdo con los resultados la competencia no se define claramente por alcanzar el liderazgo en la generación de innovación, representado por software novedoso como puede predicarse, verbigracia, de las grandes empresas multinacionales, sino en un bajo perfil, basado en ajustes y puestas a punto de desarrollos comerciales basados en software. Sin embargo, esta industria es significativa si se considera su capacidad de mantenerse en un mercado que globalmente es altamente competitivo.

En términos evolutivos esto puede explicarse como rate raceo velocidad de carrera en los cuales, la posibilidad del sacrificio de uno o varios miembros de una agrupación de empresas implican la supervivencia del clúster. Es así como se pueden comprender las diferencias significativas en el clúster de los rangos de ventas establecidos que van de menos de quinientos mil a un extremo superior de más de cuarenta millones. Esto permite comprender que la perduración de estas empresas se resuelve en la medida en que, con un liderazgo cercano, como el del clúster de la industria del software de Jalisco, garantiza el mercado para todos y a partir de que opere sobre la base de un número suficiente de pequeños negocios. Aun cuando el beneficio no alcance a ser distribuido de manera equitativa.

La revisión de las consideraciones teóricas derivadas del enfoque de capacidades dinámicas implicaría que las empresas requieren, no solo capacidad de absorción e innovación en relación con el entorno empresarial y social. También, precisa de considerar las posibilidades de abandonar transitoriamente estrategias de participación en los mercados altamente dinámicos y competitivos, para adoptar habilidades de procesos locales basados más en cooperación. Las primeras tienen por definición mayores ganancias y mayores riesgos y las segundas lo inverso, pero puede ser el entrenamiento necesario y suficiente para saltar de uno a otro escenario y, esto, está fuertemente mediado por la calidad y extensión de las políticas consideradas como exogenidad es de las empresas a las que hace referencia la Política de Ciencia y Tecnología.

Finalmente, la naturaleza de los datos, expresada en la Tabla 5 muestra que, aunque la capacitación, la generación de productos de consideración innovadores y los niveles de difusión del conocimiento adquirido es importante y se expresa en el signo positivo, aún hay terreno para construir capacidades dinámicas incrementando no solo la comprensión del entorno, sino potenciando las capacidades internas a partir del propio ejercicio de auto comprensión de la realidad empresarial. Esto explica el signo negativo de las sinergias o la nulidad de dos posibilidades de ellas a partir de los factores definidos e implica la necesidad de la generación de una cultura innovadora que sea el sostén de la participación en los mercados globales y, esto requieren de andar más y mayores caminos, como se mencionó en la fundamentación teórica sobre el enfoque de innovación abierta. Esto permitiría un ajuste estratégico y operativo de la Política de Ciencia y Tecnología de México, sincronizada con la innovación y competitividad de la industria del software.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aboites, Jaime & Soria, Manuel (2008), *Economía del conocimiento y propiedad intelectual*. México: Siglo XXI.
- Acosta-Prado, Julio César & Fischer, André Luiz (2013), Condiciones de la Gestión del Conocimiento, Capacidad de Innovación y Resultados Empresariales. Un Modelo Explicativo. *Pensamiento y Gestión*. 35, 25-63.
- Acosta-Prado, Julio César; Longo-Somoza, Monica & Fischer, André Luiz (2013), Capacidades Dinámicas y Gestión del Conocimiento en Nuevas Empresas de Base Tecnológica. *Cuadernos de Administración*. 26 (47), 35-62.
- Adler, Paul S. & Shenbar, Aaron (1990), Adapting your technological base: the organizational challenge. *Sloan Management Review*, 25, 25-37.
- Ahmed, Faheem; Capretz, Luiz Fernando; Bouktif, Salah & Campbell, Piers (2013), *Soft Skills and Software Development: A Reflection from the Software Industry*. Electrical and Computer Engineering Publications. Paper 40. <http://ir.lib.uwo.ca/electricalpub/40>
- Aguirre, Joao; Cataño, Gabriel. & Rojas, Miguel D. (2013), Análisis prospectivo de oportunidades de negocios basados en vigilancia tecnológica. *Revista Puente*, 7 (1) (2013), 29–39
- Bai, Chong-En & Yuen, Chi-Wa (2002), *Technology and the new Economy*. Cambridge: MIT Press.
- Breznik, Lijika & Lahovnik, Matej (2016), Dynamic capabilities and competitive advantage: Findings from case studies. *Management*, 21, 167-185.
- Brieger, Pedro (2002), De la década perdida a la década del mito neoliberal. En: *La Globalización Económico Financiera. Su impacto en América Latina*. En: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/gt/20101004010308/21.pdf> [12/01/2016].
- Brunswick, Sabine & Vanhaverbeke, Wim (2015), Open Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): External Knowledge Sourcing Strategies and Internal Organizational Facilitators. *Journal of Small Business Management*, 53(4): 1241–1263 DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jsbm.12120>
- Bueno, Eduardo; Morcillo, Patricio & Salmador, Maria Paz (2006), Distinctions that matter: A classification of resources and discussion of implications for dynamic capabilities of firms. *International Journal Technology Management*, 41 (1-2), 155-168.
- Caloghirou, Yannis, Kastelli, Ioanna & Tsakanikas, Aggelos (2004), Internal capabilities and external knowledge sources: Complements or substitutes for innovative performance? *Technovation*, 24(1), 29-39.
- Calle-Medrano, María J. & Vargas-Hernández, José G. (2013), Capacidad de innovación como factor que incide en la competitividad de la industria de software de Jalisco. En: https://www.academia.edu/33128867/propuesta_para_la_investigaci%C3%93n_de_la_capacidad_de_innovaci%C3%93n_como_factor_en_la_competitividad_de_la_industria_de_software_de_jalisco. [12/01/2016]
- Chatterjee, Chirantan (2014), Innovation and internationalization in the Indian software industry. *IIMB Management Review*, 26(1), 59–64.
- Chesbrough, Henry, Vanhaverbeke, Wim & West, J. (2006), *Open innovation. Researching a new paradigm*. New York: Oxford University Press.
- Colakoglu, Tanju (2011), The problematic of competitive intelligence: How to evaluate develop competitive intelligence? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 24, 1615– 1623. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.09.075>
- Dabat, Alejandro (2002), Globalización, capitalismo actual y nueva configuración espacial del mundo. 4188. En: Basave, Jorge, *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI*. México, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, Porrúa.
- Dechezleprêtre, Antoine. Neumayer, Eric & Perkins, Richard (2015), Environmental regulation and the cross-border diffusion of new technology: Evidence from automobile patents. *Research Policy*, 44, 244–257.
- Desai, Vinit M. (2010), Rule Violations and Organizational Search: A Review and Extension. *International Journal of Management Reviews*, 12(2), 184200. DOI:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2370.2008.00245.x>

- Eisenhardt, Kathleen M. & Martin, Jeffrey A. (2000), Dynamic capabilities: what are they? *Strategic management Journal*, 1105-1121.
- Ellonen, Hanna-Kaisa, Jantunen, Ari & Kuivalainen, Olli (2011), The role of dynamic capabilities in developing innovation-related capabilities. *International Journal of Innovation Management*. 15(3), 459–478. DOI: <http://dx.doi.org/10.1142/S1363919611003246>
- Foray, Dominique (2004), *Economics and knowledge*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Fortune, Annetta & Mitchell, Will (2012), Unpacking firm exit at the firm and industry levels: the adaptation and selection of firm capabilities. *Strategic Management Journal*, 33(7), 794–819. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/smj.972>
- Gluch, Pernilla, Gustafsson, Mathias & Thuvander, Liane (2009), An absorptive capacity model for green innovation and performance in the construction industry. *Construction Management and Economics*, 27, 451-464. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01446190902896645>
- Herstad, Sverre J., Bloch, Carter. Ebersberger, Bernd & Van de Velde, Els (2008), Open innovation and globalization: Theory, evidence and implications. *Vision Era Net Shared Knowledge Bases for Sustainable Innovation Policies*. En: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.581.4871&rep=rep1&type=pdf> [12/06/2016]
- IMPI (2011), Informe Anual. En: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61617/IA2011.pdf>.
- Jansen, Justin J.P., Van Den Bosch, Franz A.J. & Volberda, Henk, W. (2005), Managing potential and realized absorptive capacity: how do organizational antecedents matter? *Academy of management Journal*, 48(6), 999-1015.
- Jaziri-Bouagina, D. & Jamil, G.L. (2017), *Handbook of Research on Tacit Knowledge Management for Organizational Success*. IGI Global. 1-29.
- Jiménez-Barrionuevo, María M., GarcíaMorales, Víctor J. & Molina, Luis M. (2011), Validation of an instrument to measure absorptive capacity. *Technovation*, 31(5/6), 190-202.
- Kotabea, Masaaki & Kothari, Tanvi (2016), Emerging market multinational companies' evolutionary paths to building a competitive advantage from emerging markets to developed countries. *Journal of World Business*, 819, in press, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jwb.2016.07.010> [10/1/2016]
- Lache, Leiner; León, Andrea Paola; Bravo, Edna; Becerra, Luis E. & Forero, Diana (2016), Las tecnologías de información y comunicación como prácticas de referencia en la gestión de conocimiento: una revisión sistemática de la literatura. *UIS Ingenierías*, 15(1), 27-40. <http://dx.doi.org/10.18273/revuin.v15n1-2016003>
- Lall, Sanya (2001), Indicators of the relative importance of IPRS in developing countries. Ginebra: UNCTAD-ICISD
- Lavie, Doved (2007), Alliance portfolios and firm performance: a study of value creation and appropriation in the U.S. software industry. *Strategic Management Journal*, 28, 1187–1212. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.637>
- Lhumann, Niklas (2009), *La sociedad de la sociedad*. Madrid: Herder.
- Mason, Katy J. & Leek, Sheena (2008), Learning to Build a Supply Network: An Exploration of Dynamic Business Models. *Journal of Management Studies*, 45(4), 774-799.
- Mazhelis, Oleksiy, Tyrväinen, Pasi & Frank, Lauri (2013), Vertical software industry evolution: The impact of software costs and limited customer base. *Information and Software Technology*, 55(4), 690–698.
- Mochi-Aleman, Prudencio (2006), *La industria del software en México en el contexto internacional y latinoamericano*. México: UNAM.
- Nash, Jhon F. (1956), The embedding problem for Riemannian manifolds. *Annals of Mathematics*, 63(1), 20–63, DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1969989>
- Nelson, Richard. R. & Winter, Sidney. G. (1982), *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press.
- Niebel, Thomas (2014), ICI and economic growth. Comparing developing, emerging and developed countries. Centre for European Economic Research, Discussion Paper No. 14-117. En: <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp14117.pdf> [15/1/2016].

- Orriols-Piug, Albert, Casillas, Jorge, Martínez-López, Francisco J. (2010), Automatic Discovery of Potential Causal Structures in Marketing Databases Based on Fuzzy Association Rules. *Marketing Intelligent Systems Using Soft Computing*, 181-206.
- Orriols-Piug, Albert, Martínez-López, Francisco J., Casillas, Jorge & Lee, Nick (2013), A soft-computing-based method for the automatic discovery of fuzzy rules in databases: Uses for academic research and management support in marketing. *Journal of Business Research*. 66 (9), 1332-1337. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.02.033>
- Pérez, María P.M, Dutrénit, Gabriela & Barceinas, Fernando (2005), Actividad innovadora y desempeño económico: un análisis econométrico del caso mexicano, en Albornoz, M & D. Ratto (Eds), *Indicadores de ciencia y tecnología en Iberoamérica*, Ricyt, Buenos Aires.
- Prahalad, C.K. & Krishnan, M.S. (2008), *The new age of innovation: Driving Cocreated Value Through Global Networks*. Cambridge: McGraw-Hill.
- Raffo, Julio, Lhuillery, Stéphane & Miotti, Luis (2007), Northern and Southern Innovativity: A Comparison across European and Latin American Countries. *The European Journal of Development Research*, 20(2), 219–239. DOI: <https://doi.org/10.1080/09578810802060777>
- Rifkin, Jeremy (2014), *La sociedad del coste marginal cero: el internet de las cosas, el internet colaborativo y el eclipse del capitalismo*. Barcelona: Paidós.
- Ritala, Paavo & Laukkanen, Hurmelinna (2013), Incremental and Radical Innovation in Coopetition—The Role of Absorptive Capacity and Appropriability. *Journal of Product Innovation Management*, 30(1), 154–169. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5885.2012.00956.x>
- Rodríguez-Albor, Gustavo, García-Luna, Rafael, Cervera-Cárdenas, Jorge, Sanabria-Landazábal, Néstor J. & Niebles-Núñez, Enrique E. (2017), *Capacidad de absorción e innovación. Un análisis para la industria en Colombia*. Barranquilla: Editorial Uniautónoma.
- Saebi, Tina & Foss, Nicolai J. (2014), Business Models for Open Innovation: Matching Heterogenous Open Innovation Strategies with Business Model Dimensions. En: SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2493736> [25/04/2016]
- Sanabria, Néstor J., Acosta-Prado, Julio César & Rodríguez, Gustavo (2016), Desarrollo de innovación, orientación al mercado y territorialidad. *Revista Espacios*, 37(32), 27. En: <http://www.revistaespacios.com/> [13/11/2016]
- Schatan, Claudia & Enríquez, Leobardo (2015), México: políticas industriales y producción de bienes y servicios de tecnologías de la información y la comunicación. *Revista CEPAL*, 117, 157-175.
- Schwab, Klaus (2026), *La cuarta revolución industrial*. Barcelona: Debate
- Stiglitz, Joseph, E. & Greenwald, Bruce (2014), *Creating a Learning Society: A New Approach to Growth, Development, and Social Progress*. New York: Columbia University Press.
- Stiglitz, Joseph, E. (2006), *Como hacer que funcione la globalización*. Madrid: Taurus.
- Suarez, Fernando, F., Cusumano, Michael & Kahl, Steven (2014), Services and the Business Models of Product Firms: An Empirical Analysis of the Software Industry. *Management Science*, 59(2), 420–435.
- Szeto, E. (2000), Innovation capacity: Working towards a mechanism for improving innovation within an interorganizational network. *The TQM Magazine*, 12(2), 149–157.
- Teece, David J. (2011), *Dynamic Capabilities & strategic management*. New York: Oxford University Press.
- Teece, D. (2009), *Dynamic Capabilities & Strategic Management. Organizing for Innovation and Growth*. Oxford University Press.
- Teece, D; Pisano, G. & Shuen, A. (1997), Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18, 509-533.
- Todorova, Gergana & Durisin, Boris (2007), Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization. *Academy of Management Review*. 32(3), 774-786.
- Wadee, Robert (1999), *El Mercado dirigido. La teoría económica y la función del gobierno en la industrialización del Este de Asia*. México: FCE.

- Waranantakul, Warawut & Ussahawanitchakit Phapruke (2012), Marketing knowledge absorptive capacity and marketing performance: an empirical investigation of food product exporting businesses in Thailand. *International Journal of Business Strategy*; 12(3), 62-80.
- Wilhelm, Hendrick, Schlömer, Maren & Maurer, Indre (2015), How Dynamic Capabilities Affect the Effectiveness and Efficiency of Operating Routines under High and Low Levels of Environmental Dynamism. *British Journal of Management*, 26 (2), 327-345. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1467-8551.12085>
- Yoguel, Gabriel & Boscherini, Fabio (1996), La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: el caso de las Pymes exportadoras argentinas. CEPAL, Documento de Trabajo 71. En: www.cepal.org/es/publicaciones/9758-lacapacidad-innovativa-y-el-fortalecimiento-de-la-competitividad-de-lasfirmas. [15/11/2013]
- Yoguel, Gabriel (2000), El aislamiento de las firmas y el rol del ambiente de negocios. En Moori-Koenig V. & Yoguel G. (Eds.) *Los problemas del entorno de negocios. El desarrollo competitivo de las Pymes Argentinas*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores.
- Zahra, Shaker A. & George, Gerard (2002), Absorptive capacity: A Review, reconceptualization and extension. *Academy of management Review*, 27 (2), 185-203.
- Zollo, Maurizio & Winter, Sidney (2002), Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities. *Organization science*, 13(3), 339-351. DOI: <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.13.3.339.2780>
- Zollo, Maurizio, Bettinazzi, Emanuele L., Neumann, Kersstin & Snoeren, Peter (2016), Toward a Comprehensive Model of Organizational Evolution: Dynamic Capabilities for Innovation and Adaptation of the Enterprise Model. *Global Strategy Journal*, 6(3), 225-244. DOI <http://dx.doi.org/10.1002/gsj.1122>