

ANÁLISIS PARA LA DEFINICIÓN DE UNA ESTRATEGIA Y UN MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EMPRESAS TECNOLÓGICAS

ANALYSIS FOR THE DEFINITION OF A STRATEGY AND KNOWLEDGE MANAGEMENT IN TECHNOLOGY BASED COMPANIES

Mc. Ana Eugenia Romo González
Centro de Investigación y Estudios Avanzados
(CINVESTAV—IPN),
Coordinadora de Investigación, Universidad
Tecnológica de Jalisco (UTJ). Luis J. Jiménez No.
577, colonia 1° de Mayo, C.P. 44979, Jalisco, México,
aromo@utj.edu.mx

PhD. Alfredo Toriz Palacios
Universite Montpellier,
Profesor investigador, Doctorado en Planeación
estratégica y dirección de tecnología, Universidad
Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP),
Centro Interdisciplinario de Posgrado,
Investigación y Consultoría, 17 sur 901 Barrio
Santiago, Puebla, México, Alfredo.toriz@upaep.mx

(Recibido el 15-01-2014. Aprobado el 25-03-2014)

Resumen: la definición de una estrategia de gestión tecnológica y la formación de investigadores dentro de empresas es prioritaria para innovar. México ocupa el tercer lugar mundial en exportaciones de servicios con un monto de 4.9 mil millones de Mares, es el sexto mejor destino mundial y segundo en Latinoamérica en localización de servicios globales que incluyen tercerización de servicios de tecnologías de la información, software embebido y desarrollo de hardware. En el estado de Jalisco, existen empresas tecnológicas integradas al "Ecosistema de alta tecnología" que han logrado desarrollar productos comercializables. Sin embargo, estos avances no se ven reflejados en los indicadores que miden la producción científica como el registro de patentes y las publicaciones, componentes indispensables para el incremento de la competitividad nacional y la mejora social. En este documento se presenta un análisis de estas empresas que permita la posterior definición de un modelo de gestión del conocimiento.

Palabras clave: estrategia, gestión del conocimiento

Abstract: The definition of a strategy for technology management and research training within companies is a priority to innovate. Mexico has the third world in exports of services with 4.9 billion dollars, It is the sixth-best world and second destination in Latin America of location global services including outsourcing information technology services, embedded software and development of hardware; in the state of Jalisco companies that are integrated into the "High technology ecosystem" have managed to develop marketable products. However, these developments are not reflected in the indicators that measure the scientific production: patenting and publications, essential components for increasing national competitiveness and social improvement. This paper presents an analysis of these companies to allow a subsequent definition of a strategy and knowledge management model.

Keywords: estrategy, Knowledge management

1. INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología son áreas estratégicas para la solución de problemas prioritarios en México. En este sentido, tanto las Instituciones de Educación Superior (IES) como las empresas de base tecnológica son una fuente de formación de capital humano que aportan conocimiento y contribuyen al desarrollo del país. De los 38 conglomerados de Alta tecnología con que cuenta México, el del estado de Jalisco ocupa el primer lugar en desarrollo de hardware y software embebido requerido en los sistemas electrónicos actuales y la venta de servicios de Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tics). En este documento se presenta la primera parte de una investigación donde se realizó un análisis de los elementos que componen el "Ecosistema de alta tecnología" del estado de Jalisco en México que permita, posteriormente, la definición de una estrategia y un modelo de gestión del conocimiento para la formación de investigadores en las empresas de tecnología sustentado en los indicadores ciencia y tecnología mundiales.

2. ANTECEDENTES

México cuenta con 38 conglomerados de Alta Tecnología y 24 parques tecnológicos distribuidos en 28 estados del territorio nacional (Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información [CANIETI], 2012a). Según datos de la Secretaría de economía, este sector mexicano fue el cuarto exportador de servicios de TI en el mundo con un crecimiento del 19.5% anual (SE, 2012) que impulsa la economía del país, considerada como la segunda de América Latina después de Brasil, con un PIB en 2012 de 1,178 billones de dólares y tasa de crecimiento anual de 3.9% positiva.

Guadalajara, capital del estado de Jalisco, es la segunda región metropolitana más poblada de México, cuenta con un "Ecosistema de Alta Tecnología" integrado por 600 empresas nacionales y multinacionales del área de software, manufactura y diseño electrónico (CANIETI, 2012b) y (Cadena Productiva de la Electrónica [CADELEC], 2012) en donde se produce 84% del total de software embebido mexicano.

El capital humano de los 14 parques industriales y los 4 parques tecnológicos del Ecosistema de alta tecnología jalisciense, se forma en 95 de las 283 Instituciones de Educación Superior del estado registradas en la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2012) que cuentan con programas

educativos relacionados con la industria y los programas de posgrado ofertados en centros de investigación especializados.

Además de las empresas y las IES, para alcanzar el crecimiento económico a través de la innovación y el desarrollo tecnológico, las instituciones de colaboración resultan indispensables como mecanismos de vinculación; su interacción se sustenta en el modelo de la "Triple Mise" propuesto por Etzkowitz (2003) para mantener la sinergia entre gobierno, iniciativa privada y universidades.

En este contexto, donde el conocimiento es considerado por Adams y Schmelkes (2008) como indispensable para lograr un crecimiento social sostenido, los investigadores desempeñan un papel protagónico, su producción se mide con base en indicadores de ciencia y tecnología a nivel mundial, por lo tanto, los procesos de desarrollo tecnológico y generación del conocimiento deben ser gestionados y capitalizados mediante un modelo de gestión del conocimiento que permita la creación de valor en las empresas e instituciones en las que se desempeñan.

En una investigación previa de Romo, Villalobos y Guadalupe (2012) la gestión del conocimiento y la formación de investigadores, para una IES tecnológica, se sustentó en el modelo de Capital Intelectual "Intelect" (Euroforum, 1998; Bueno, 2003) con la estructura de retroalimentación incremental en espiral propuesta por Nonaka y Takeuchi (1995) y Nonaka (2000). Los resultados obtenidos demostraron que es posible desarrollar destrezas y habilidades en las personas para el área de investigación y capitalizar el conocimiento. Una estrategia de gestión tecnológica adecuada permitir a empresas de base tecnológica innovar y ser más competitivas.

2.1. Planteamiento del problema

Aunque existen empresas del "Ecosistema de alta tecnología" en el estado de Jalisco que desarrollan tecnología, el principal problema radica en la necesidad de establecer un conjunto de competencias en el área de investigación como las planteadas por Ntifiez (2007) y Maldonado et al. (2007) que les permita a los investigadores incrementar su producción e implementar proyectos con alto impacto social. Estas deben desarrollarse mediante la creación de un modelo de gestión del conocimiento (GC), y con una planeación estratégica adecuada al contexto de las empresas tecnológicas de Jalisco, por lo que en la primera fase de la investigación se analiza la industria electrónica del estado.

2.2. Objetivo

Construir un modelo de GC para el desarrollo de competencias investigativas en las empresas del Ecosistema de alta tecnología del estado de Jalisco con base en los indicadores de ciencia y tecnología.

2.3. Justificación

Definir un modelo de GC para las empresas tecnológicas se vuelve necesario debido a que en la revisión de literatura no se encontró un modelo ad hoc. El diseño e implementación de diversas estrategias empresariales para el desarrollo de competencias en investigación no han logrado capitalizar el conocimiento generado, como puede evidenciarse en los datos publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2011) sobre fluctuación, de un año a otro, de entre el 33% y el -17% del número de investigadores durante los últimos diez años en México.

Para desarrollar competencias en investigación se propone emplear un modelo de gestión del conocimiento. Los vínculos entre los componentes del modelo de GC mantienen la operatividad de la estructura, por lo que el problema para su definición radica tanto en la identificación de los componentes que deben integrarse, de forma que permitan obtener los mayores beneficios en las empresas de tecnología, como en el tipo de vínculos que se deben establecer entre ellos.

El diseño del modelo no es sencillo. Las IES Tecnológicas donde se forman investigadores que apoyan al sector se encuentran distribuidas a lo largo del estado. Este esquema operativo resulta estratégico para el sector industrial y empresarial que requiere capital humano con formación tecnológica. Aunque existen lineamientos generales en las IES que gobiernan sus funciones, tanto su operación como sus políticas internas y programas de formación se adaptan al contexto regional, lo que dificulta la identificación de los componentes que deben integrarse al modelo de GC debido a que el número de posibilidades que se generen puede ser grande y requerir de diversas generalizaciones.

Si el número de componentes en el modelo de GC crece, los vínculos o relaciones entre ellos incrementan su complejidad, lo que puede disminuir el éxito de su aplicación y el desarrollo de las competencias en investigación. La estructura que mantenga el modelo resulta clave para capitalizar el conocimiento tácito que poseen los investigadores, y

aportar mayores beneficios sociales a través del incremento en la producción científica de acuerdo con las prioridades de investigación del País. Alavi y Leidner (1999) establecen como ventajas de la gestión del conocimiento la mejora en el control de proyectos y la eficiencia global. Estas razones y ventajas son elementos que garantizan la utilidad de los modelos de GC por el alcance e impacto social y los modos de producción del conocimiento (Gibbons et al., 1994) para la integración de equipos de trabajo transdisciplinarios.

3. MÉTODO

Esta investigación es mixta, la parte cualitativa consiste en realizar un análisis de las empresas del Ecosistema de Alta tecnología del estado de Jalisco para establecer una estrategia y un modelo de gestión del conocimiento para los investigadores en las empresas. En lo cuantitativo el alcance es correlacional con diseño de investigación experimental (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), se pretende evaluar las competencias de investigación que poseen los investigadores en las empresas y medir su producción para que, a partir de un modelo inicial, se construya un modelo de GC enfocado al desarrollo de competencias investigativas que impacte en los indicadores de ciencia y tecnología. Se diseñaron dos instrumentos para el levantamiento de información, un diagnóstico y un auto diagnóstico implementados mediante cuestionarios de preguntas cerradas. La investigación consta de dos fases:

Fase 1: se establece un modelo inicial de la estructura del modelo de gestión de conocimiento mediante el análisis de componentes claves que se identifiquen en el diagnóstico HU del Eje III. México con educación de calidad del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, y se diseñan y aplican dos instrumentos. El *Instrumento 1* es un diagnóstico de la estructura organizacional y los lineamientos que sustentan la investigación en las empresas de corte tecnológico, se aplica a responsables del área de investigación para establecer cuál es el estado que guardan las empresas sobre su estructura, la cantidad de investigadores y su producción académica. El *Instrumento 2* es un auto-diagnóstico que se aplica a los investigadores con el que se pretende medir las competencias investigativas que poseen.

Fase 2: una vez realizado el levantamiento de información mediante el diagnóstico y el auto diagnóstico. Se reconstruye el modelo de gestión del conocimiento inicial y los vínculos necesarios entre componentes que permitan desarrollar competencias investigativas. Se deben considerar los marcos

normativos que rigen a las empresas de acuerdo con el contexto y los indicadores de ciencia y tecnología nacionales.

3.1. Contexto y población

Responsables de investigación e investigadores de las empresas pertenecientes al ecosistema de alta tecnología del Estado de Jalisco.

3.2. Determinación de la muestra

La Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información y la Cadena Productiva de la Electrónica (2012b) tiene registradas 600 empresas que pertenecen al Ecosistema de alta tecnología. Para la aplicación del diagnóstico sobre la estructura organizacional del área de investigación, se calcula la muestra para poblaciones finitas menores a 5 mil elementos y se estratifica. Se realiza el levantamiento sobre la cantidad de investigadores registrados en las empresas y de la aplicación del diagnóstico se extrae y cruza la cantidad registrada contra el número exacto con que cuenta cada una de ellas para determinar el temario de esta segunda muestra y aplicar el Instrumento 2.

4. RESULTADOS PARCIALES Y ESPERADOS

Una vez realizado el levantamiento de la información y analizados los datos se espera obtener un diagnóstico sobre la estructura de investigación, de la producción científica y tecnológica que guardan las empresas de corte tecnológico pertenecientes al Ecosistema de alta tecnología del Estado de Jalisco y un diagnóstico sobre las competencias investigativas que poseen los investigadores para establecer si estas competencias permiten determinar su producción con base en los indicadores de ciencia y tecnología en México. El auto diagnóstico también permitir identificar el conjunto de competencias de investigación indispensables para el adecuado desarrollo de proyectos que impacten positivamente en el ámbito social y económico de la zona de influencia de las empresas. En esta primera etapa de análisis del entorno de las empresas que pertenecen al Ecosistema de Alta Tecnología del Estado de Jalisco destacan los indicadores de avance del estado mostrados en la Tabla 1:

Tabla 1. Datos económicos del estado de Jalisco

Indicador	Valor/position
Índice de competitividad urbana	9no lugar
PIB per cápita	163,817 mn
Inversión de la población económicamente activa	12,390 MN
Índice de talento	40.59

El Índice de competitividad urbana identificado en la Tabla 1, califica 77 zonas metropolitanas, que representan: el 63% de la población nacional, el 79% del PIB y el 80% de la población con estudios superiores. Se clasifica a las zonas metropolitanas del país en 6 bloques de acuerdo con su nivel de competitividad en: alta, adecuada, media alta, media baja y muy baja.

Guadalajara, capital de Jalisco, está calificada en el nivel de adecuada, es una de las ciudades con potencial competitivo, cuenta con una industria moderna y diversificada y un sector de servicios fuerte, especialmente en educación, por lo que es un polo de atracción de inversiones en los sectores de manufacturas en: TIC, aeroespacial, autopartes y electrónica. Jalisco destaca por el alto nivel de acceso de sus habitantes a la tecnología (penetración de teléfonos móviles y computadoras), así como por sus conexiones internacionales.

Además en el estado se encontró que las empresas que conforman el Ecosistema de Alta Tecnología han contribuido a mejorar los indicadores mostrados en la Tabla 2 que les proporciona ventajas competitivas, estos elementos incrementan el dinamismo entre los cuatro componentes base del sistema: Empresas, IES, gobierno e instituciones de colaboración:

Tabla 2. Indicadores de competitividad

Indicador	Lugar en México
Fabricación de equipo de Output, comunicación, medición y otros componentes y accesorios electrónicos	1ro/32
Fabricación de autopartes con el 8% del total nacional	4to/32
En minería: en términos de baritina, plata, plomo, y oro respectivamente	sexto, octavo, decimo y décimo primero

El estado de Jalisco cuenta con 14 parques industriales y 4 parques tecnológicos. Se identifican las industrias de: alimentos y bebidas, maquinaria y equipo, productos químicos, plásticos, textiles, prendas de vestir y calzado, madera y muebles. Servicios: aquellos relacionados con la manufactura, turísticos, educativos y financieros. Los factores más importantes del Estado que favorecen el desarrollo de la industria electrónica se muestran en la Tabla 3, dividida en cuatro componentes: condiciones de los factores, condiciones de la demanda, contexto para la estrategia y rivalidad de las empresas e industrias relacionadas y de apoyo.

Tabla 3. Factores para el crecimiento de la industria electrónica en el Estado de Jalisco

Componente	Elementos
Condiciones de los factores	(+) 95 Universidades de Educación Superior, 115 programas educativos de Ingeniería y Tecnología, MIT-Jalisco (+) Investigaciones: 345 de los 18555 -SNI (+) 14 Parques Industriales, 4 Parques Tecnológicos. (+) 600 Empresas: 8 de cada 10 son importantes transnacionales de manufactura y servicios en la industria electrónica. (+) Centros de investigación y desafío. (+) Accesos al estado por vía Marítima, Aérea y Terrestre. (+) Cuenta con la mayor infraestructura vial del país, con 30.530 ms. En 2011 tuvo una inversión de dos mil 295 MDP. (-) Concentración en la ZMG.
Condiciones de la demanda	(+) Produce el 84% del software incluido en los dispositivos tales como teléfonos celulares, controles remotos, autos, juegos infantiles y equipos. (+) Alta demanda de servicios públicos, la educación y la salud. (+) Desarrollo de sistemas integrados para la industria automotriz y de equipos médicos (-) Actualmente la fabricación y manufactura es del 58% baja tecnología, media tecnología el 23% y el 19% alta
Contexto para la estrategia y rivalidad de las Empresas	(+) Niño 13 en nivel de seguridad. (+) Posición Macroeconomía estable y dinámica 15. (+) 4ta posición de contribución al PIB nacional 6,6% del PIB en 2010. (527, 320 mph) (+) Principal actividad económica: la industria Manufacturera con el 42%, destacan la tecnología de la electrónica, de la información. (119, 557 mph) (+) Posición de Eficiencia en los Negocios 2. (-) Posición media de crecimiento del PIB 18. (-) Posición 13 en competitividad (-) Se encuentra ubicado en la posición II en la corrupción
Industrias relacionadas y de apoyo	(+) Proveedores instalados dentro de los parques tecnológicos: Centros de Investigación I + D y de incubación. (+) Centro de Software, Chapala Media Park, Ciudad Guzmán Green IT Park. (+) Universidad, Gobierno y Empresa en proyectos tecnológicos Nokia-ITESO, Continental-TEC (+) JALTI, CANIETI FOJAL, JALTRADE, COECTYJAL PROFOST, CADELEC.

Es importante destacar que el gobierno del Estado juega un papel activo en el desarrollo de las empresas y del Ecosistema a través de programas como:

- Aceleración de la innovación para el Desarrollo (CIADE)
- Ciudad Creativa Digital (CCD)
- Plan de Desarrollo del Estado (PEDJAL 2030)

Entre las principales debilidades del Estado se encuentran el que Jalisco ocupa la penúltima posición en el índice de Imparcialidad de los Jueces, elaborado por el Consejo Coordinador Financiero y gestión el Doing Business, el Estado se encuentra rezagado (29/32) en el tema de ejecución de contratos, tomando en cuenta: tiempos, número de trámites y costos, esto en el contexto de que el reporte Doing Business 2014 del Banco Mundial (2013), ubica a México en el 53° lugar de 189 economías. En Latinoamérica los países mejor posicionados son: Chile (34°), Perú (42°), Colombia (43°) y México en cuarto lugar.

En relación con las fortalezas de Jalisco, es el Estado que tiene el primer lugar, en el índice de Información Presupuestal, es la segunda entidad con el mayor número de destinos aéreos directos con 101, después del Distrito Federal (D.F.), cuenta con la tercera mejor cobertura de la banca, detrás del D.F. y Nuevo León y el 97% de las viviendas cuentan con acceso a agua potable.

En este contexto es importante desarrollar competencias en investigación en el personal de las empresas, aunque explícitamente se comprende que no existe una manera sencilla de integrar todas las actividades requeridas en la formación de investigadores, la creación de un Modelo de Gestión del Conocimiento permitir operacionalizar los procesos internos de las empresas para el desarrollo de competencias de investigación y validar su eficiencia en un trabajo posterior.

Además de la importancia que representa obtener un diagnóstico sobre la estructura de investigación y la producción científica y tecnológica que guardan las empresas de corte tecnológico en el estado de Jalisco, la contribución original de esta investigación, consiste en la creación de un modelo de gestión del conocimiento adecuado a las empresas que permita desarrollar competencias en el área de investigación. Esta aportación es importante para la generación de conocimiento debido a que la estrategia nacional para la formación de investigadores se centra en su desarrollo a través del posgrado, por lo que el modelo de GC contribuye a capitalizar y extender el

conocimiento tácito que poseen los investigadores mediante la adecuada gestión interna. El desarrollo del capital humano en el sector académico vinculado a las empresas garantiza la sustentabilidad, el desarrollo económico y social en el país al incrementar la producción científica.

Debido a la falta de un modelo de GC para las empresas no se ha garantizado la pertinencia de las investigaciones para el adecuado desarrollo económico, social y ambiental. Asegurar el éxito de las contribuciones de los proyectos del sector no debe enfocarse solo en la generación de conocimiento especializado en los investigadores, se requiere que el conocimiento incluya a las instituciones y a la comunidad en que se desempeñaban, con el objetivo de que respondan, apoyen y atiendan los temas prioritarios en materia económica, ambiental y social del país.

La implementación de proyectos exitosos realizado por los investigadores, impacta en el desarrollo económico sostenible. El conocimiento y la innovación mejoran la competitividad en las empresas y garantizan el desarrollo ambiental sustentable, lo que permite mejorar el empleo y lograr que la economía avance, esto tiene como consecuencia la mejora del bienestar social.

Para que el sistema educativo contribuya a disminuir las necesidades sociales, además de la alta vinculación académica con la industria, es indispensable que los proyectos de investigación respondan al interés público, aun cuando no se obtengan ganancias ni beneficios económicos. En este sentido, el modelo de GC debe contener como uno de sus componentes esenciales la comunidad de la zona de influencia de las empresas, la retribución social mediante el conocimiento generado y el desarrollo de soluciones tecnológicas es condición sine qua non de las IES públicas dada la naturaleza de los recursos con que operan y con los que se realiza la investigación.

5. REFERENCIAS

Adams, P., Schmelkes, C. (2008). *Knowledge Management: A Challenger for Higher Educación*. Canada: Editorial Trafford.

Alavi, M.; Leidener, D. (1999). Knowledge management systems: issues, challenges and benefits. *Communications of the Association for Información*. Volumen 1. Artículo 5. Atlanta: Association for Información Systems. Febrero de 1999.

Bueno, E. (2003). *Gestión del Conocimiento en Universidades y Organismos Públicos de Investigación*. Universidad Autónoma de Madrid. Dirección General de Investigación, Consejería de Educación. Comunidad de Madrid. Elece Industria Gráfica.

Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovación: The triple helix of university, industry-government relations. *Social Science Información*, 42(3). 367-372.

EUROFORUM. (1998). Modelo de medición del Capital Intelectual. I.U. Euroforum escorial, Madrid. Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M., (1994) *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Colección Educación y conocimiento. Barcelona: Ediciones Pomares-Corredor, S.A.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P., (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta edición. México: Editorial McGraw Hill.

Maldonado L., Landazabal D., Hernández J., Yasbleidy, Havert V. & Cruz S. (2007). Visibilidad y formación en investigación. Estrategias para el desarrollo de competencias investigativas. *STUDIOSITAS*. 2(2),43- 56, 2007. BOGOTÁ (COLOMBIA). Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (Bogotá - Colombia).

Núñez, N. (2007). Desarrollo de Habilidades para la Investigación (DHIN). *Revista Iberoamericana de Educación*. Número 44/6 — 15 de diciembre de 2007 EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

Nonaka, I. (2000). La empresa creadora de conocimiento. *Harvard Business Review*, Gestión del conocimiento. Alemania: Bilbao.

Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge creation company: how Japanese companies create the Dynamics of innovación*. Nueva York: Oxford University Press.

Romo, A. E., Villalobos, M. A., Guadalupe, L. E. (2012). Gestión del conocimiento: estrategia para la formación de investigadores. *Sinectica*, No. 38, pag.9-28.

SITIOS WEB

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2012). Información estadística de Educación Superior 2012. Recuperado de: http://www.anuies.mx/la_anuies/diries/.

Banco Mundial. (2013). Doing Business 2014. Recuperado el 15 de Octubre de 2013, <http://espanol.doingbusiness.org/—/media/GIAWB/Doing%20Business/Documents/Annual-Reports/Foreign/DB14-minibook-spanish.pdf>

Cadena productiva de la electrónica A.C. (2012). CADELEC. Articulando las redes productivas de la electrónica. Estadísticas de la Industria. Recuperado de: <http://cadelec.com.mx/estadisticas.php>

Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información. (2012a). Hay 38 clústeres mexicanos. Publicado en las noticias del sitio oficial de la CANIETI el 09 de Abril de 2012. Recuperado de: http://www.canieti.org/comunicacion/noticias/vista/120409/Hay_38_clusters_mexicanos.asp

_____. (2012b). Estudio del "Ecosistema de Alta Tecnología de Occidente". Estadísticas sector electrónico en Jalisco. Recuperado de: <http://occidente.canieti.info/cms/industria/estadisticas>.

Secretaría de Economía (2012). Tecnologías de la Información (TI). Publicado en las noticias del sitio oficial de Secretaría de Economía. México. Recuperado de: <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior/organismos-multilaterales/17-comunidad-de-negocios/informacion-sectorial/8224-tecnologias-de-la-informacion-ti>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2011). Main Science and Technology Indicators, 2011-2. Organization for Economic Cooperation and Development. Datos para Recuperado de: <http://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=33210>

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (2013). Gobierno de la República de México. Recuperado de: <http://pnd.gob.mx/>.