

RESUMEN

Gestionar la acción coordinada de diversos actores implicados en el proceso innovador y medir cómo impactan en el desarrollo las redes de agentes locales —en lo que se podría denominar «regiones innovadoras»— es un reto acuciante. El objetivo central de este artículo es analizar la esencia de la innovación, alojada en las empresas locales manufactureras del estado de Guanajuato, desde cinco dimensiones: (a) organización, sistemas y herramientas, (b) recursos para la innovación, (c) gestión de tecnología, (d) diseño, y (e) desarrollo de producto. Asimismo, proponer una tipificación de las redes de los actores locales implicados en el propósito innovador para vislumbrar una primera aproximación de los determinantes del desarrollo territorial a través de los sistemas regionales de innovación. La metodología está basada en el paradigma constructivista, inspirado en el uso del heurístico de la «Reconstrucción de la totalidad», partiendo del concepto epistemológico de la totalidad, con una estrategia metodológica cuantitativa, mediante un análisis de correlación. Basado en el supuesto de que en la medida en que las empresas locales manufactureras se organizan en redes sectoriales/territoriales, hay un incremento significativo en su rendimiento innovador e impacto en el desarrollo territorial. Trabajo que forma parte de una investigación holística sobre los sistemas regionales de innovación y su impacto socioeconómico en las pymes locales manufactureras del estado de Guanajuato, México.

Palabras clave: sistemas regionales de innovación, desarrollo territorial, redes de innovación tecnológica, regiones innovadoras.

ABSTRACT

To manage the coordinated actions of various actors involved in the innovation process and measuring how they impact the development of networks of local actors –could be termed “innovative regions” –is a pressing challenge. The aim of this paper is to analyze on the essence of innovation hosted in local manufacturing companies in the state of Guanajuato, from five dimensions: (a) organization, systems and tools, (b) resources for innovation, (c) management of technology, (d) design and (e) product development. Furthermore, to propose a classification of networks of local actors involved in innovation, in order to glimpse a first approximation of the determinants of territorial development through regional innovation systems. The methodology is developed based on the constructivist paradigm; it was based methodologically on the «Reconstruction of the Whole», based on the epistemological concept of totality, with a quantitative methodological approach, using correlation analysis. Work as part of a holistic research on regional innovation systems and its economic impact on local manufacturing SMEs in the state of Guanajuato, Mexico.

Keywords: regional innovation systems, territorial development, innovation technology network, innovative region.

Lorena del Carmen Álvarez Castañón es doctora en Administración, profesora e investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de Guanajuato. División de Ciencias Sociales y Humanidades Departamento, Estudios Sociales México. cvu: 225120. Tel. 52 + (477) 267 4900, Ext. 4856. Fax: 52 + (477) 267 4900, Ext. 3322. Blvd. Puente Milenio 1001, Fracción del Predio San Carlos, cp 37670. León, Guanajuato. <lorenalvarezc@gmail.com>, >lc.alvarez@ugto.mx>. co. Correo: <ricardoverjan@uabc.edu.mx>.

Juan Antonio Rodríguez González es doctor en Ciencias Sociales, profesor e investigador de Tiempo Completo en la Universidad de Guanajuato. División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento Estudios Sociales, México. cvu: 43004. Tel. 52 + (477) 267 4900, Ext. 4853. Fax: 52 + (477) 267 4900, Ext. 3322. Bulevar Puente Milenio 1001, Fracción del Predio San Carlos, cp 37670, León, Guanajuato. <antuarodg@gmail.com>.

DESARROLLO TERRITORIAL A TRAVÉS DE LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN EL CASO DE GUANAJUATO, MÉXICO

Fecha de recepción: 30/11/2011 Fecha de aceptación: 31/01/2012

Lorena del Carmen Álvarez Castañón
Juan Antonio Rodríguez González

Algunos retos a los que se enfrentan la economía y la sociedad son los trabajos intensivos en conocimiento y su importancia económica. Es decir, una de las mayores preocupaciones de las regiones es ser cada vez más competitivas, siendo un rasgo distintivo de la competitividad la habilidad para inventar e innovar. Asimismo, la naturaleza de la innovación implica gestionar la acción coordinada de actores implicados en el proceso innovador y medir cómo impactan en el desarrollo territorial las redes de agentes locales, en lo que podría denominarse «regiones innovadoras». Por tanto, para proponer alternativas de desarrollo a las empresas locales manufactureras, con la finalidad de fortalecer su capacidad innovativa, es imperante analizar su esencia y medir el impacto de los sistemas regionales de innovación en el desarrollo territorial.

La idea de *territorio* remite tradicionalmente a dos concepciones básicas: territorio como objeto y territorio como sujeto. Su estudio como objeto refiere el espacio físico o material, propio de ciencias como la geografía, la geología e, incluso, de disciplinas como la geografía política. El territorio como sujeto alude a la necesidad de un territorio como elemento del Estado, como la superficie sobre la cual ejercerá su dominio (suelo, subsuelo, espacio aéreo, mar territorial y plataforma submarina). En la investigación, se plantea una vertiente intermedia, ya que si bien se considera el territorio como algo cuasi estático, que puede ser un elemento competitivamente estratégico en la geografía del mercado global, también se asume como una configuración en constante cambio, dado que su conformación es social. Es

por lo anterior que se retoma la propuesta de territorio como una variable económica, ya que la naturaleza económica del territorio no es simplemente el contexto que favorece la articulación de una particular organización y dinámica de la actividad industrial. Territorio es la unidad básica en la cual se organiza la interacción entre las relaciones sociales, productivas e institucionales, que se establecen para lograr con eficiencia y eficacia el proceso de producción (Cividanes, 2011).

Numerosas interrogantes se plantean: ¿se pueden fomentar territorios innovadores a partir de empresas innovadoras? ¿Cuál es el rol de las redes de los agentes locales en la competitividad de las organizaciones? ¿Hay una relación significativa entre la capacidad innovativa en las organizaciones y ser parte de un sistema de innovación local o regional? Lo anterior nos conduce a nuevas interrogantes: ¿cuál es la esencia de la innovación en las empresas locales manufactureras del estado de Guanajuato? En particular, ¿cuáles son las dimensiones desde las que puede analizarse? ¿Cómo se tipifican las redes de los actores implicados en el propósito innovador de las empresas locales manufactureras de Guanajuato?

El objetivo central de este artículo es analizar la esencia de la innovación, alojada en las empresas locales manufactureras del estado de Guanajuato, desde cinco dimensiones: (a) organización, sistemas y herramientas, (b) recursos para la innovación, (c) gestión de tecnología, (d) diseño, y (e) desarrollo de producto. Asimismo, proponer una tipificación de las redes de los actores locales implicados en el propósito innovador para vislumbrar una primera aproximación de los determinantes del desarrollo territorial a través de los sistemas regionales de innovación, con la finalidad de aportar a los enfoques interactivos actuales y proporcionar mecanismos referentes en estudios empíricos sobre los sistemas regionales de innovación y desarrollo territorial.

Con ese propósito, el trabajo se estructura de la siguiente manera: primero, se presenta una breve reflexión acerca del concepto *innovación* y sus dimensiones de análisis, enseguida del concepto *sistemas regionales de innovación*. Después, y como núcleo del trabajo, se elabora un análisis entre indicadores de innovación, partiendo de la georreferencia de la investigación, centrándose en la manera en cómo ejecutan sus procesos de innovación las empresas locales del estado de Guanajuato. Se seleccionó como universo de observación las empresas locales manufactureras de seis actividades industriales. La distribución muestral fue proporcional, según su aportación al PIB estatal de cada una y se consideró un tipo de escala ordinal. Por último, aparecen los resultados. La propuesta metodológica no sólo destaca la importancia del factor de producción de conocimiento como parte de los procesos de innovación regional, sino que ofrece a las organizaciones un marco analítico alternativo a seguir, mediante una aproximación de los determinantes del desarrollo holístico de las empresas locales manufactureras del estado de Guanajuato, a través de los sistemas regionales de innovación.

INNOVACIÓN Y SUS DIMENSIONES DE ANÁLISIS

Adam Smith (1776, citado por Langlois y Robertson, 2000) visualizó la innovación como un factor determinante para fortalecer la productividad de los trabajadores. Un siglo después, Carlos Marx (1861, citado por Vence, 1996) asevera que el capitalista no podría sobrevivir sin innovar sus medios de producción, y su activo más rentable era su habilidad para avenir la acumulación de capital con un flujo continuo de innovaciones. En el siglo xx, Schumpeter (1934), en su teoría del desarrollo económico, introdujo dos temas fundamentales sobre innovación en las empresas: (a) la innovación como un factor primordial del desarrollo económico, debido a que facilita el crecimiento y la prosperidad empresarial, y (b) la innovación que requiere de actos emprendedores y de esfuerzos que rompan la estática económica, proceso disruptivo que denomina *proceso de la destrucción creadora*.

Se entiende por innovación una idea nueva hecha realidad o llevada a la práctica y que implica invenciones y descubrimientos, aplicados al perfeccionamiento o surgimiento de soluciones a problemas humanos o a propuestas de la sociedad (Dussauge, 1997). La innovación tiene dos dimensiones: la invención y el descubrimiento. Se considera una invención si se parte de una creación que se reconoce hasta entonces inexistente. A diferencia de lo anterior, un descubrimiento es algo que ya existe y que alguien tiene la capacidad de identificarlo, analizarlo y hacer que la sociedad lo identifique como algo que ignoraba.

Respecto a la clasificación de las innovaciones, el grado de originalidad es una de las tipologías más propaladas, en la cual la innovación puede ser: (a) incremental o (b) disruptiva (Schumpeter, 1934). Las innovaciones disruptivas suponen una ruptura inopinada (*breakthrough*, en la terminología inglesa) respecto al estado anterior. A diferencia de las innovaciones incrementales, formadas por mejoras de los productos y procesos ya conocidos, las innovaciones disruptivas generan cambios radicales en los resultados, que tienen su origen en el progreso de la ciencia y la tecnología. Por otra parte, la innovación incremental se concentra en la reducción de costos, motivada por las necesidades del mercado. La OCDE (2005) la tipifica en:

1. *Innovación en productos*. Es la introducción de un bien o servicio que es nuevo o significativamente mejorado respecto a sus características o usos. Esto incluye mejoras significativas en especificaciones técnicas, componentes y materiales, software incorporado u otras características funcionales.
2. *Innovación en procesos*. Es la integración de un nuevo o significativamente nuevo método de producción o de distribución. Esto incluye cambios significativos en técnicas, equipos o software.

3. *Innovación en métodos de mercadeo*. Es la integración de un nuevo método de mercadeo que involucra cambios significativos en el diseño del producto o empaque, la promoción del producto, la plaza del producto o el precio (Cambios en las 4 P's).
4. *Innovación organizacional*. Es la integración en la organización de un nuevo método organizacional en las prácticas de una empresa, organización del lugar de trabajo o relaciones externas.

Empero, para la investigación se toma la definición de la norma mexicana NMX-GT-001-IMNC-2007 (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, 2007), considerando la innovación como el «Proceso (3.1.4) dirigido a un mercado bajo un enfoque de negocio que detecta oportunidades y capacidades organizacionales (3.1.5) para generar productos, procesos (3.1.4) y servicios novedosos aceptados por los consumidores», y se determinan como dimensiones de análisis: (a) organización, sistemas y herramientas, (b) recursos para la innovación, (c) gestión de tecnología, (d) diseño de productos, y (e) desarrollo de productos. Estas dimensiones se analizan desde una perspectiva territorial. Por ello, en la siguiente sección se presenta el marco de referencia desde los sistemas regionales de innovación.

Asimismo, en la investigación se considera que el medio innovador es el cimiento para entender los conceptos innovación y región innovadora (Méndez, 2000:27). Se parte de la concepción de sistemas y subsistemas que propone la teoría general de sistemas, pues se facilita la descripción de innovación desde distintas dimensiones y entornos. De manera adicional, estos mismos medios innovadores se conectan con la investigación sobre desarrollo local, en gran medida por las características del entorno, en la gestión de la innovación. Esto peculiarmente ocurre en micros, pequeñas y medianas empresas, las cuales, para innovar, operan modelos de innovación abierta¹ (Álvarez-Castañón y López-de-Alba, 2010).

SISTEMAS LOCALES Y REGIONALES DE INNOVACIÓN

Una serie de detonantes en los años setenta, principalmente en Japón y Estados Unidos, evidenciaba el desarrollo económico basado en formas nuevas de administrar y organizar el trabajo más allá de las propuestas fundamentadas exclusivamente en las actividades de I+D (Nonaka y Takeuchi, 1995). En los ochenta, influidos por el auge de las tecnologías de información y comunicaciones, se proponían nuevos modelos para el desarrollo industrial, las cuales lograban impactar en el desarrollo socioeconómico de sus regiones de influencia (Mowery y Rosenberg, 1998).

¹ La innovación abierta consiste en la combinación de ideas internas y externas sobre procesos, productos o servicios, así como de rutas internas y externas para llevar al mercado dicha innovación y así avanzar en el desarrollo de nuevas tecnologías.

En esta visión holística se encauzaron nuevos planteamientos de abordaje acerca de los procesos de generación y difusión de conocimientos, que defendían la premisa de que la innovación está íntimamente ligada a las interacciones de diversos agentes locales que provocan nuevas formas de generación de conocimiento (Sábato, 1975; Freeman, 1975; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Kline y Rosenberg, 1986, entre otros) y se proponen análisis multidimensionales en las fuentes de innovación (Kline y Rosenberg, 1986).

Un modelo propuesto para responder estos cuestionamientos es el de Sistemas Nacionales de Innovación (Freeman, 1987), cuyo rol es la difusión de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, mediante las interacciones de una red de organizaciones públicas y privadas, en atención a un mercado cada vez más globalizado y competitivo, pues hay evidencia empírica de que la correlación entre innovación y éxito organizacional es muy alta y positiva (Thornhill, 2006; Bhaskaran, 2006; Douglas, 2003; Hoskisson, 1993, entre otros).

Los pilares estratégicos de los Sistemas Nacionales de Innovación son: 1) el proceder de la innovación, 2) la relevancia de los sistemas de aprendizaje organizacional, 3) el rol de las organizaciones participantes, debido a que la mezcla adecuada de las interacciones de dichos pilares puede encaminar rápidamente al progreso de un país, aun con recursos limitados, o bien la mezcla errónea llevarlo a la pérdida de sus recursos abundantes (Freeman, 1995). Asimismo, el hincapié en la relevancia del aprendizaje interactivo, como parte de un sistema inminentemente social, fue introducido en el modelo por Lundvall (1992), evidenciando la relevancia de la idiosincrasia de cada país en el diseño y desarrollo de su sistema nacional de innovación.

El inicio de los estudios acerca de los sistemas de innovación enfatizó en el ámbito nacional, por la relevancia, en aquellos momentos, de la regionalización y globalización como ámbito de análisis, aunado a que estos modelos detonan en países capitalistas (Buesa, Navarro y Heijs, 2007). Entre los argumentos que sustentaban dichos ámbitos de análisis se planteaban las diferencias culturales, políticas y de los actores de la innovación entre los distintos países, aun cuando esto implicaba que si los países eran pequeños, centralizados y en términos generales homogéneos, esto funcionaba. Empero, si estas condiciones se modifican, se podría considerar que un ambiente nacional puede constituirse de varias regiones, enfatizando el ámbito de análisis al terreno regional, enfoque que ha sido abordado por innumerables autores, entre otros Cocke, Uranga y Etxebarria (1998), Cocke y Heidenreich (1998), Asheim e Isaken (1997 y 1999), Cocke (2001) y Asheim y Getler (2005); podría sugerirse que es un apartado del propio nacional. Los dos enfoques son complementarios, encontrando su utilidad en función de lo que se pretenda resolver.

Este modelo sigue siendo impulsado y aplicado en diversos ambientes políticos y académicos, e incluso en organismos como la OCDE o la Comisión Europea

(Sharif, 2006). Esas aplicaciones han ocurrido en multidimensiones y multiniveles, entre los que destacan: (1) los sistemas regionales de innovación (Cooke, 1992, entre otros), (2) los sistemas sectoriales de innovación (Breschi y Malerba, 1997, entre otros), y (3) los clústeres o polos de innovación (Porter, 1998, entre otros), que convergen en que la innovación es resultado de una interacción dinámica que provoca *stocks* y flujos de conocimiento organizacionales que incrementan su capacidad innovativa.

En esta investigación se toma como referente teórico los Sistemas Regionales de Innovación, cuya característica diferenciadora con los Sistemas Nacionales de Innovación es la dimensión espacial, aun cuando pareciera controvertida la delimitación geográfica en un entorno globalizado (Lundvall *et al.*, 2002). Un sistema regional de innovación se considera como el cúmulo de organizaciones que en un contexto interactúan entre sí, con el objeto común de asignar recursos a la ejecución de actividades de I+D, que propicien la generación y difusión de conocimientos para fomentar y fortalecer el desarrollo socioeconómico de las regiones. Se reconoce que el concepto *sistema de innovación* queda incrustado territorialmente en el presente trabajo al pretender determinar cómo impactan las redes de agentes locales, en lo que se podría denominar *regiones innovadoras*.

El enfoque regional enfatiza en la concentración de actividades innovadoras, en determinados territorios, y deja evidente el impacto de la proximidad territorial en los procesos de innovación, de manera que se consideran cuatro agentes en los sistemas regionales de innovación:

1. Los sectores productivos. Cada uno de ellos es un cúmulo de empresas.
2. La academia, centros de investigación e instituciones de educación superior, públicas o privadas.
3. Infraestructura territorial. Que facilite el desarrollo de conocimientos e incentive las actividades de I+D.
4. Políticas públicas. Que incentiven las interacciones entre todos los agentes, en pro del desarrollo regional sustentable.

Según Palacios (1993), el concepto *región* comparte dos acepciones fundamentales. La primera refiere la noción abstracta de un ámbito en cuyo interior se cumplen ciertos requisitos de semejanza u homogeneidad. En la segunda, el concepto se utiliza para identificar porciones determinadas de la superficie terrestre, definidas a partir de criterios específicos y objetivos preconcebidos, los cuales pueden provenir de las ciencias naturales o de las ciencias sociales. Es desde el segundo criterio que se pretende el análisis, ya que a partir de las determinaciones sociopolíticas es como se concibe que una región debe tener sentido y existencia; es decir, que el conglomerado humano es el que da forma y extensión a la escala territorial (Palacios, 1993). A pesar de considerar consistentes las propuestas que han aparecido sobre el

estudio de la región, son escasas las que pretenden explicar lo dinámico que son las relaciones socioeconómicas en el territorio; mientras algunas han privilegiado aspectos geográficos, otras enaltecen aspectos políticos, como sería el caso de la Escuela Alemana.

Una corriente que ha tenido gran aceptación es la propuesta de la Escuela Francesa: homogeneizando, polarizando o planificando el territorio a partir de determinados criterios. De manera paradójica, muy pocos de los criterios utilizados en ambas posturas se han enfocado a fenómenos propiamente sociopolíticos o culturales, además de que por lo regular lo hacen desde una visión de arriba hacia abajo. Por ello, surgen otras propuestas para el análisis de la región, desde la perspectiva de abajo hacia arriba:

1. La Región Espacial, que define como ámbito territorial de una relación social el segmento de territorio que incluye la localización de los agentes y medios directamente acoplados por la relación.
2. La Escuela Argentina y su Región Integral, en la cual se reconoce que cada sociedad organiza su espacio y le imprime una configuración específica.
3. La propuesta de historiadores mexicanos, denominada Región Histórica, en la cual se dirige el análisis a las fuerzas económicas, sociales y políticas que determinan la forma y el carácter de las regiones a través del tiempo.

Empero, a diferencia de lo que la literatura sugiere, la interacción de una organización con una red no debería considerarse una panacea para transformar dichas organizaciones y garantizar el éxito de su capacidad de innovación (Freeman, 1975; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Kline y Rosenberg, 1986; Porter, 1998; Leydesdorff y Meyer, 2006, entre otros). Sin embargo, es relevante considerar lo que esas interacciones pueden o no alcanzar en cada organización, por lo que el equilibrio debe ser regional, sectorial y territorial. Por ello, la región de incumbencia en la investigación se describe en la siguiente sección.

GEORREFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La región de incumbencia en la investigación se ha configurado como una continuidad territorial altamente competitiva, debido a su localización estratégica en el centro del país y sus redes de comunicación, en especial por su infraestructura vial, ya que el estado de Guanajuato es uno de los pocos en el país que es cruzado por las dos principales carreteras federales. Otro aspecto locacional de importancia para las transnacionales de países desarrollados que se asientan o pretenden hacerlo en la región es su infraestructura ferroviaria. La región tiene dos de los tres «puertos secos» del país; uno en Celaya y otro en Silao. Asimismo, la región

cuenta con conectividad con los principales nodos comerciales e industriales nacionales (Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey).

El estado de Guanajuato, sin embargo, además de enfrentar los retos naturales de operar en una economía global de conocimiento, posee características que lo hacen diferente al promedio de entidades federativas en México. Entre esas características, podría considerarse que es la séptima economía del país y sexta en unidades económicas con grandes retos por resolver. Según la Secretaría de Desarrollo Económico (2011), operan nueve actividades productivas: alimentos, artesanal, automotriz y autopartes, calzado, comercio, construcción, metalmecánico, minero, textil y confección.

En la diversificación económica del estado se involucran sectores productivos de alto contenido tecnológico. Guanajuato tiene una posición competitiva relevante en la manufactura de electrodomésticos y en la fabricación de automóviles y autopartes.² También se ha destacado en sectores tradicionales, como el de calzado,³ pues en el estado se encuentran entre 2 061 y 2 848 empresas, de las cuales 90% son micro y pequeñas, las cuales se ocupan 68% de la producción nacional –más de 146 millones de pares de zapato–, lo que conforma un sistema de innovación regional en un radio de menos de veinte kilómetros a la redonda. Ahora bien, el tercer sector aporta 58.9% al PIB del estado y el sector secundario 36.4% del total.

El censo de unidades económicas (INEGI, 2009) da cuenta de aproximadamente 240 000 unidades económicas en el estado. De ellas, 95.5% son micro y 3.5% pequeñas empresas, las cuales tienden a tener un elevado grado de vulnerabilidad, debido a problemas de inactividad y rezago tecnológico, características que parecieran alejarlos, día a día, de la competitividad (Corona, 2005). El Consejo Nacional de Población ubica a Guanajuato en el décimo cuarto lugar de marginación a nivel nacional, con un índice de marginación medio (CONAPO, 2005). Es el quinto estado con menor escolaridad; en promedio, 7.2 años de estudio.

Cabe destacar que la desigualdad sigue creciendo exponencialmente entre los municipios y localidades del estado de Guanajuato; según el censo de unidades económicas (INEGI, 2009), 80% de las unidades económicas operan en 20% de los municipios, lo cual sugiere que la polarización socioeconómica, lejos de disminuir, se está incrementando.

Ante este panorama socioeconómico tan complejo, las empresas locales manufactureras deben enfrentarse a la necesidad de concretar cambios estratégicos que les aseguren el éxito en su búsqueda del incremento de la competitividad, la

² Sistema de Innovación Regional que se visualiza fortalecido con la llegada de nuevas compañías multinacionales, como Mazda (en el municipio de Salamanca), Honda (en el municipio de Celaya) y Volkswagen (en el puerto interior en el municipio de Silao), con decisiones políticas que parecieran buscar la equidad municipal, por la distribución geográfica de las mismas.

³ El sector calzado tiene una composición peculiar, porque es una industria que genera alrededor de 266 000 empleos, distribuidos en 4 100 fábricas de calzado, aproximadamente. Es una industrial altamente concentrada por entidad federativa; 63% de ella se encuentra en Guanajuato, 16% en Jalisco, 11% en el Valle de México y el resto en diversas entidades federativas.

plasticidad y adaptación a las realidades cambiantes del siglo XXI, características indispensables para alcanzar sus logros.

Una premisa estratégica para la investigación es la consideración de los medios innovadores como parte fundamental de la misma innovación. Por ello, podría asumirse que es una conexión natural entre innovación, sistemas regionales de innovación y territorio y que pueden identificarse los lugares donde detona con mayor intensidad la innovación (Méndez, 2000). De manera empírica, se podría asumir como medio innovador en Guanajuato las redes de cooperación I+D, denominadas *redes de innovación tecnológica*,⁴ que interactúan desde diversas dimensiones:

1. Territorios homogéneos desde distintas perspectivas, económicas, culturales y de identidad, entre otras.
2. Agentes de cambio, que podrían ligarse a la academia, gobierno y sectores productivos.
3. Tecnología, implicando infraestructura, pero también cohesión social, cultura e identidad, entre otros.
4. Por último, el proceso de gestión de conocimiento, que involucra los flujos y *stocks* de los mismos.

Estas Redes de Innovación Tecnológica pretenden coordinar a los agentes que intervienen en un sistema de innovación regional, 21 de ellas asociadas a sectores productivos y la última asociada a un territorio, la zona metropolitana Laja-Bajío (cuadro 1). Expuesto lo anterior, es relevante acercarse a la aproximación territorial de los sistemas regionales de innovación, dado que esto supone una atmósfera de análisis para comprender la experiencia guanajuatense y posteriormente proponer los determinantes del desarrollo territorial. Esas redes operan en un ecosistema de innovación, esbozado en el Plan Estatal de Ciencia y Tecnología Guanajuato 2030 (PEC5.T Gto. 2030).⁵

⁴ Según Álvarez-Castañón y Rodríguez-Estrada (2011), las Redes de Innovación Tecnológica, modelo de cooperación impulsado por el gobierno estatal, se tipifican en:

1. Redes temáticas, las cuales pretenden establecer las bases de la infraestructura tecnológica en sectores productivos específicos. Son 13 redes temáticas, entre ellas: agricultura protegida, hidroponía fresas, producto frijol, calzado especializado, textil y de la confección, cerámica y artesanías, entre otras.
2. Redes transversales. Pretenden detonar soluciones de alta tecnología aplicables a cualquier sector productivo. Son ocho redes transversales: biomecánica, optomecatrónica, energías renovables, agua, aire, tecnología química, desarrollo económico y el consorcio del conocimiento.

⁵ El ecosistema de innovación estatal se encuentra esbozado en el Plan Estatal de Ciencia y Tecnología Guanajuato 2030 (PECYT Gto. 2030), cuyos rasgos generales son presentados por el Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato. En <http://octi.guanajuato.gob.mx/octigto/formularios/ideasConcyteg/Archivos/11022006_PECYTGT0_2030.pdf>.

CUADRO 1
Redes de Innovación Tecnológica que operan en el estado de Guanajuato

RED TEMÁTICA	RED TRANSVERSAL
2006. Asociación Regional Textil y de la Confección, AC (ARTE) – Irapuato	2006. Centro de Integración Tecnológica en Energía Renovable, AC (CITER) – León
2006. Centro de Innovación Tecnológica de Calzado Especializado del Estado de Guanajuato, AC (CITCE) – León	2006. Centro de Innovación Tecnológica en Optomecatrónica del Estado de Guanajuato, AC (CITOM) – León
2006. Centro de Innovación Tecnológica en Cerámica y Artesanías del Estado de Guanajuato, AC (CITCA) – San Miguel de Allende	2006. Centro de Innovación en Tecnología del Agua, AC (CITAG) – León
2006. Centro de Innovación Tecnológica de la Industria Textil y de la Confección del Estado de Guanajuato, AC (CITITEC) – Morelón	2006. Centro de Innovación en Tecnología del Aire, AC (CITA) – Celaya
2006. Centro de Integración de la Industria Automotriz del Bajío, AC (CIIAB) – Silao	2007. Centro de Innovación en Tecnología Química, AC (CINTEQUIM) – León
2006. Centro de Innovación Tecnológica en Nopal, Tuna y Xoconostle del Estado de Guanajuato (CITENTUX)	2008. Red de Innovación en Desarrollo Económico y Productivo, AC (CEDEPRO) – San Miguel de Allende
2006. Centro de Innovación Tecnológica para el Cultivo del Chile del Estado de Guanajuato, AC (CITECH) – Celaya	2008. Centro de Innovación Tecnológica en Biomecánica del Estado de Guanajuato, AC (CITBIOM) – León
2007. Hidroponía Fresas Irapuato, AC (HIFRESI) – Irapuato	2010. Consorcio del Conocimiento, AC - Celaya
2007. Unidad de Innovación Tecnológica del Sistema Producto Frijol Guanajuato, AC (UIT-Frijol) – Celaya	
2007. Centro de Innovación para la Prevención y Atención Integral de la Diabetes Mellitus, AC (CIPAIDIM) – León	
2008. Red de Innovación Tecnológica en Agricultura Protegida, AC (RITAP) – Valle de Santiago	
2008. Centro de Innovación Tecnológica del Consejo Estatal de la Industria Metalmecánica, AC (CIT-CEIM) – Salamanca	
2008. Centro de Diseño y Moda Textil de Morelón, AC (CEMOTEX) – Morelón	
2009. Centro de Innovación en Tecnología de la Construcción, AC (CITCO) – León	

Fuente: Álvarez-Castañón y Estrada-Rodríguez (2011).

ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN EN EMPRESAS MANUFACTURERAS LOCALES DE GUANAJUATO

La metodología está basada en el paradigma constructivista, inspirado en el uso del heurístico de la «Reconstrucción de la Totalidad» (Páramo, 1999),⁶ partiendo del concepto epistemológico de la totalidad, con una estrategia metodológica cuantitativa, mediante un análisis de correlación, así como de una serie de heurísticos que ayudan a comprender la realidad, tan compleja, que se pretende estudiar. Se parte del concepto epistemológico de la totalidad, a partir del cual se establece el ángulo de investigación que emerge del hecho social, acotando de esta manera la totalidad de la realidad que se quiere reconstruir, para lo cual se reflexiona sobre la esencia de la innovación alojada en las empresas locales manufactureras de Guanajuato.

Siguiendo la estrategia del uso crítico de la teoría propia del paradigma metodológico constructivista en el que se basa la investigación, se parte de que la teoría – sobre los planteamientos acerca de la innovación y sus dimensiones, así como de las interacciones, en red entre diversos agentes locales– es una guía válida y confiable para el estudio de la gestión de las organizaciones y de regiones, ya que ofrece argumentos teóricos válidos que pueden aplicarse a la investigación desde diversas perspectivas, basado en el supuesto de que en la medida en que las empresas locales manufactureras se organizan en redes sectoriales/territoriales, hay un incremento significativo en su rendimiento innovador e impacto en el desarrollo local.

Como se mencionó, la estrategia de muestreo es aleatorio estratificado, pues es un muestreo que se utiliza cuando la población está constituida en estratos o conjuntos de población heterogéneos respecto a la característica que se estudia. Estadísticamente, las actividades industriales del estado son la unidad grupal que mejor preserva la homogeneidad del universo de observación. Ahora bien, en cada actividad industrial se extrae una muestra por el procedimiento de muestreo aleatorio; el número de empresas de cada estrato o colonia se elige por paridad o proporcionalidad, según su aportación al PIB estatal. De las nueve actividades productivas del estado sólo se consideran seis de ellas: alimentos, artesanal, automotriz y autopartes, calzado, metalmecánico, textil y confección.

La muestra n se obtiene con la ecuación de poblaciones infinitas o finitas, a partir de la distribución normal de probabilidad. La manera de determinar el tamaño

⁶ «Todo» es una forma de acotar o recortar la realidad para construir el objeto de estudio. Ese «todo» es el elemento integrador de las partes, pues de la totalidad se debe construir el conocimiento, sin dejar fuera partes significativas de la realidad. Popper (Kossik, 1967, citado por Páramo, 1999), afirma que este concepto representa un heurístico metodológico importante, ya que ayuda a explicar cómo un fenómeno específico tiene una estructura organizada. Adicionalmente, Zemelman (1987) reconoce como inicio la totalidad concreta y las opciones que se abren para proponer estructuras racionales que conectan empíricamente con la realidad. Siendo la totalidad un eje como fundamento epistemológico para organizar el razonamiento analítico es, además, una apertura a la realidad. La delimitación de campos de observación, a partir de la reconstrucción de la totalidad, se conceptualiza como una «aprehensión», que no es una explicación, sino que sirve para definir los cimientos de posibles teorizaciones.

de la muestra n empresas se calculó con la finalidad de garantizar estimaciones confiables y precisas. El cálculo se hizo mediante la siguiente ecuación:

$$n \text{ empresas} = p (1-p) [Z \alpha/2/e]^2 \text{ DEFT},$$

Donde:

- n empresas es el tamaño de la muestra
- p es un porcentaje de interés que se desea estimar, en el universo de observación bajo estudio
- e representa la precisión del estimador o error muestral
- $Z\alpha/2$ es la cantidad asociada a la confianza $(100-\alpha)$ de los estimadores, usando una distribución normal $N(0,1)$
- DEFT es el efecto del diseño de un muestreo estratificado

Para esta investigación, se definen los siguientes criterios: $p = 0.5$, $e = 0.10$, $\text{DEFT} = 3$ y $Z\alpha/2 = 1.96$, lo que corresponde a un nivel de confianza de 95%, obteniendo el tamaño de muestra de 288 empresas de manufactura locales del estado de Guanajuato.

Se construye el instrumento de medición, considerando en la variable innovación una escala de tipo ordinal, con 33 tópicos que integran un proceso de innovación:

1. Organización, sistemas y herramientas
2. Recursos para la innovación
3. Gestión de tecnología
4. Diseño de producto
5. Desarrollo de producto

En cada tópico se diseñaron las preguntas esperando una respuesta de escala ordinal, analizada después en porcentaje. Tomando como base dicho porcentaje, se calculó una media geométrica que permitió determinar el nivel o grado de innovación de cada empresa analizada. La media geométrica es uno de los números artificiales que creamos para representar un conjunto de números. En específico, la media geométrica de $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ está dada por

$$\sqrt[n]{a_1 * a_2 * \dots * a_n}$$

Para medir lo referente a organización, sistemas y herramientas, se consideraron los siguientes indicadores:

1. Diseñadores e ingenieros que acceden al CAD (diseño asistido por computadora).
2. Productos en la base de datos del CAD o en bases de datos técnicas.

3. Productos fabricados con sistemas avanzados de configuración de productos.
4. Productos fabricados en procesos SPC (control estadístico de procesos).
5. Equipos o proyectos que se hacen empleando técnicas de diseño robusto (Métodos de diseño de experimentos, Análisis Modal de Fallos y Efectos, Análisis de valor, Análisis funcional, etcétera).
6. Diseñadores e ingenieros con formación en diseño para fabricación.

En cuanto a los recursos para la innovación, se cuantifica:

1. Proyectos atrasados o cancelados por falta de recursos humanos.
2. Personal en el desarrollo del producto que trabaja en más de una función.
3. Proyectos atrasados o cancelados por falta de financiamiento.
4. Gastos de I+D sobre valor agregado, y
5. Personas dedicadas a I+D sobre plantilla media.

Para medir el proceso de gestión de tecnología, se considera:

1. Número de registros de propiedad industrial registradas en los últimos tres años.
2. Proyectos de I+D que han generado nuevos productos o procesos.
3. Número de proyectos en colaboración con centros de investigación o instituciones de educación superior.
4. Costo de adquisición de tecnología.
5. Proyectos fallidos: % de proyectos, % de gastos de I+D, % de proyectos cancelados demasiado tarde (después de invertir 50% o más del valor del proyecto).
6. Costo-Beneficio de proyectos de I+D completados.
7. Número de proyectos integrados en el extranjero que implican transferencia de tecnología.

Ahora bien, la cuantificación de diseño de producto se realiza considerando:

1. Número de ideas de nuevos productos e ideas de mejora de productos evaluados el año anterior.
2. % de ventas/beneficios de los productos introducidos en los últimos tres/cinco años.
3. % de ventas/beneficios de los productos con mejoras significativas en los últimos tres/cinco años.
4. Número de generaciones de productos contempladas en el horizonte de planificación.
5. % de participación en el mercado.

En cuanto al desarrollo de productos, se cuantifica:

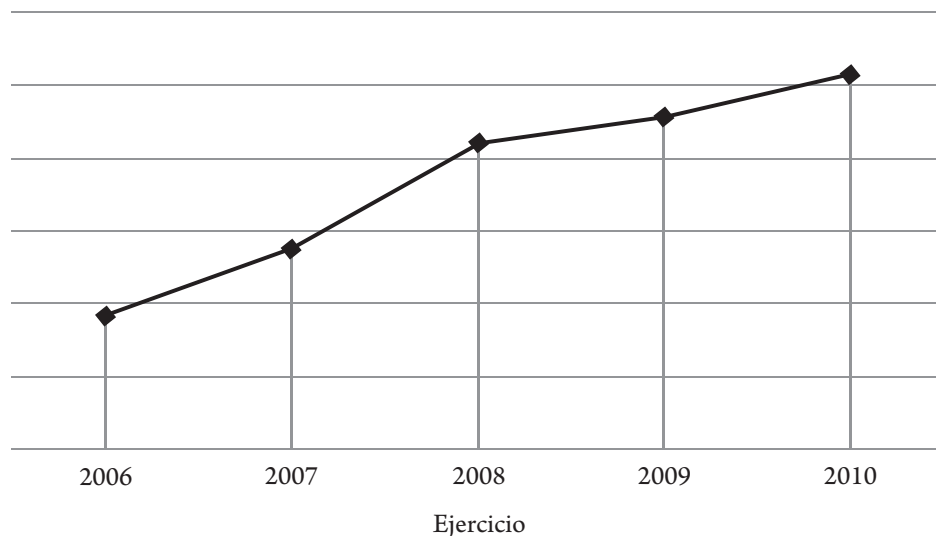
1. Periodo de lanzamiento al mercado: desde el concepto hasta el lanzamiento y tiempos para cada fase (concepto, diseño, prototipado, producción inicial, lanzamiento).
2. Coeficiente de variación del tiempo de retraso.
3. % de proyectos que exceden la fecha de compromiso que se había previsto.
4. Coeficiente de variación entre mejoras o rediseños del producto.
5. Resultados del producto: costo, nivel tecnológico, calidad, rentabilidad, nivel de ventas, cuota del mercado y grado de satisfacción de nuevos clientes.
6. Parámetros del proceso: costo, calidad, productos en fabricación y tiempos de fabricación.
7. Número de procesos nuevos o mejoras significativas de procesos en el año anterior.
8. Número de acciones preventivas y de mejora propuestas/número de acciones correctivas ejecutadas.
9. Número de acciones preventivas y de mejora ejecutadas/número de acciones correctivas ejecutadas.

Por otro lado, se hace estadística descriptiva de la información proporcionada por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG) sobre los proyectos financiados por el Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica Conacyt/Gobierno del Estado de Guanajuato, que se presenta a continuación.

En los últimos, cinco años, el número de proyectos de innovación tecnológica ejecutados en empresas locales del estado ha tenido un crecimiento anual promedio de 60.14%⁷ (figura 1).

⁷ Se considera una fuente de referencia relevante la información de proyectos de innovación tecnológica ligados al Conacyt o CONCYTEG. Sin embargo, se está en proceso de levantamiento de información directamente con las unidades de análisis, pues también es relevante el número de empresas que logran sus proyectos sin vincularse con estas instituciones.

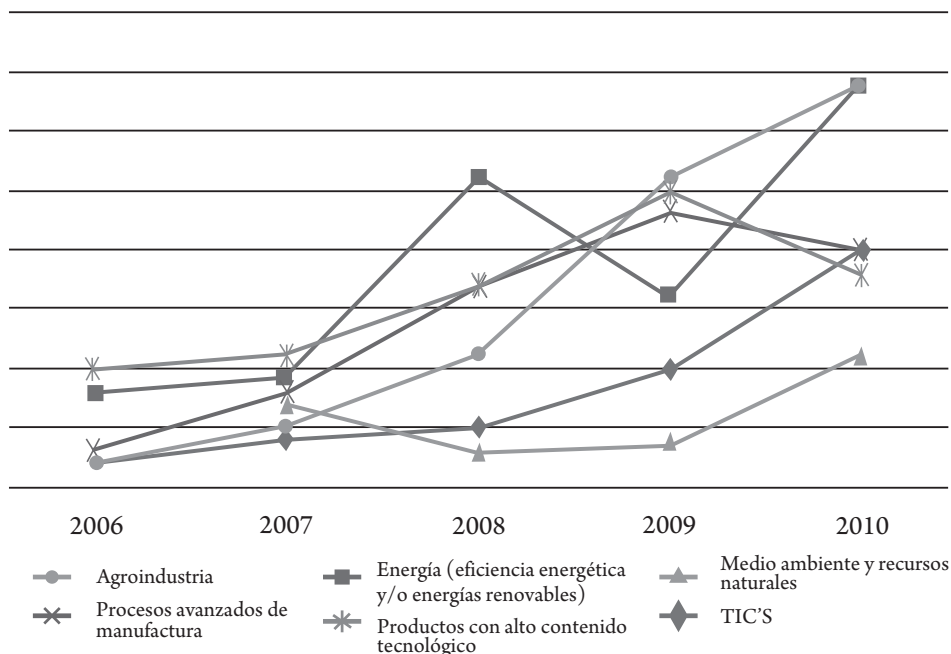
FIGURA 1
Comportamiento de los proyectos de innovación tecnológica de las
empresas locales manufactureras del estado



Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por el CONCYTEG.

En cuanto a las temáticas de los proyectos de innovación tecnológica (figura 2), el énfasis se halla en cuestiones de energía, tanto eficiencia energética como en energías renovables; uno de cada cuatro es proyecto de energía. Sin embargo, en lo que refiere a medio ambiente y recursos naturales, es la temática menos relevante para los empresarios; sólo seis de cada cien proyectos tienen por objetivo lograr la competitividad en armonía con el medio ambiente y el cuidado de los recursos naturales.

FIGURA 2
Proyectos por área temática



Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por el CONCYTEG.

Ahora bien, de los proyectos de tecnologías de información y comunicaciones, uno de cada cinco es de este tipo. Cabe resaltar que el comportamiento de esta línea temática tiene una tendencia claramente ascendente. En cuanto a productos con alto contenido tecnológico, uno de cada cinco proyectos es para el diseño, desarrollo e implementación de productos.

Para evaluar el crecimiento económico de los territorios de influencia de los sistemas regionales de innovación en Guanajuato, se definen diez indicadores: (1) nivel de inversión en I+D, (2) creación de empleos, (3) nuevos productos, (4) nuevos procesos, (5) empresas integradas a la red, (6) empresas acreditadas en el RENIECYT,⁸ (7) proyectos generados, (8) proyectos vinculados, (9) proyectos financiados, y (10) registros de propiedad industrial gestionados. Al analizar estos indicadores, se encuentra una actividad relevante en los últimos años, en sus territorios de influencia, que podría resumirse en cuanto a proyectos I+D+i gestionados por las RITs; más de 50% de ellos han sido financiados, en diversas proporciones, a fondo perdido, lo que equivale a más de siete millones de dólares. La actividad de I+D, en 23% de dichos

⁸ El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología acredita a las instituciones y empresas con actividades científicas y tecnológicas, a través de un registro denominado RENIECYT. En este padrón, a junio de 2011, se han otorgado 522 registros para organizaciones guanajuatenses, de los cuales 379 son de empresas.

proyectos ha estado a cargo de algún centro de investigación o institución de educación superior. En cuanto a propiedad industrial, se han generado 47 registros comercializables ante el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial; esto significa que 40% de los proyectos se materializa en alguna forma de propiedad industrial. El 18% de dichos registros es en biomecánica, 13% en aplicaciones agroindustriales, 11% en optomecatrónica y 9% en tecnologías químicas. A la par, se ha promovido la conservación de empleos y la creación de más de 400 empleos directos.

En el análisis de la variable innovación, tomando en cuenta la organización, sistemas y herramientas, los recursos para la innovación, gestión de tecnología, diseño de producto y desarrollo de producto, se encuentra que la variable innovación tiene una media de «rendimiento» de 19.89%, con una desviación estándar de 3.14%; esta media se refiere a las seis actividades industriales consideradas en la muestra. Sin embargo, las medias geométricas por sector productivo que se observan son:

CUADRO 2
 Medias geométricas por sector productivo

SECTOR PRODUCTIVO	INNOVACIÓN
Alimentario	0.1885
Artesanal	0.1594
Automotriz y autopartes	0.2493
Calzado	0.2185
Metalmecánico	0.1972
Textil y confección	0.1803

Fuente: Resultados de la investigación de campo.

Los datos de la variable innovación se comportan de manera normal. Esto permite inferir estadísticamente que 68% de las empresas de Guanajuato tiene un rendimiento de innovación entre 16.74% y 23.03%, además de que podemos visualizar que 99.7% de las empresas tendrán un rendimiento de innovación de 10.46% y 29.32% con un coeficiente de variación de 15.81% entre las empresas de Guanajuato.

Al analizar el rendimiento en innovación por área del proceso innovador, se tienen los siguientes hallazgos:

CUADRO 3
Rendimiento en innovación

ÁREA DEL PROCESO INNOVADOR	RENDIMIENTO EN INNOVACIÓN
Organización, sistemas y herramientas	0.3967
Recursos para la innovación	0.1612
Gestión de tecnología	0.0932
Innovación de productos	0.1537
Desarrollo de productos	0.1898
Rendimiento en innovación	0.1989

Fuente: Resultados de la investigación de campo.

En donde puede apreciarse que el proceso innovador que ejecutan las empresas guanajuatenses tiene fortalezas en la organización, recursos y herramientas y en el desarrollo de productos, pero grandes debilidades en la gestión de tecnología, que se refiere, entre otras cosas, a registros de propiedad industrial, proyectos de I+D que han generado nuevos productos o procesos, número de proyectos en colaboración con centros de investigación o instituciones de educación superior, costo de adquisición de tecnología, proyectos fallidos y proyectos que implican transferencia de tecnología.

Al contrastar los resultados de la investigación con la proposición planteada, se fortalece. Es decir, en la medida en que las empresas locales manufactureras se organizan en redes sectoriales/territoriales, hay un incremento significativo en su rendimiento innovador e impacto en el desarrollo local, debido a que se encuentran diversas rutas que las empresas guanajuatenses utilizan para concretar en el mercado una innovación, generalmente incremental, y logran mayor impacto en el desarrollo local cuando forman parte de una red de innovación tecnológica, midiendo el desarrollo local, en conservación y generación de empleos, mejor remuneración por el trabajo, acceso a servicios de salud y educación, entre otros indicadores.

CONCLUSIONES

Entre los retos más acuciantes de México, figura el relacionado con la competitividad e innovación, dado que tiene que generar los contextos económicos, políticos y educativos, entre otros, para facilitar los procesos de transformación de conocimientos en innovaciones tangibles, a través de procesos, productos o servicios que lleguen al mercado y, por ende, generen mayor desarrollo local.

Los hallazgos de la investigación muestran avance significativo de las empresas locales manufactureras, al estar inmersas en un sistema de innovación regional.

Empero, deja a la vista grandes retos por resolver con el objeto de detonar el desarrollo territorial:

1. La coordinación entre los diversos agentes del proceso innovador, aún endeble, con el reto de lograr la credibilidad en todos los sentidos.
2. La composición de las empresas en el estado, con predominio arrollador de empresas familiares –micros y pequeñas– en su mayor parte excluidas financiera y tecnológicamente.
3. El involucramiento de los empresarios en las asociaciones industriales o redes de innovación tecnológica, pues es frecuente que antepongan sus intereses a los de la región y que formen parte de ellas buscando beneficios para sus empresas.
4. La percepción de que al elevar el nivel tecnológico de sus procesos productivos, la plantilla de colaboradores debe verse mermada.

El espíritu integrador de los sistemas regionales de innovación motiva la coordinación de agentes de impacto en la innovación: empresas, gobierno, instituciones de educación superior, centros de investigación, parques científicos, tecnológicos y de innovación, tanto públicos como privados, en la búsqueda de detonar soluciones a las problemáticas de los sistemas productivos con impacto territorial. En los sistemas regionales de innovación, la directriz la propone la empresa que se conjuga con la base de I+D de la región o territorio de impacto, cobijados de políticas públicas que incentiven el crecimiento endógeno.

El modelo de las redes de innovación tecnológica, propuesto e incentivado por el gobierno del estado de Guanajuato, pareciera que va por el crecimiento económico endógeno. Incentiva a sectores productivos, en agroindustria promueve la innovación tecnológica en productos como chile, frijol, hidroponía de fresa, tuna, nopal y xoconostle, entre otras. En cuanto a sectores tradicionales, se incentiva la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en la cadena productiva de calzado, textil y confección, cerámica y artesanías, entre otros. El modelo de las redes de innovación tecnológica también promueve sectores con alto contenido tecnológico, como las tecnologías de información y comunicaciones, energías renovables, optomecatrónica y biomécanica.

Equidistante a este desarrollo endógeno, las decisiones políticas del gobierno estatal parecieran fortalecer el crecimiento económico exógeno, por citar al sector automotriz; vale reflexionar sobre el costo de apoyar la operación de grandes empresas ancla nacionales o multinacionales *versus* el beneficio local de los municipios –en realidad, se provoca un desarrollo territorial–. En el caso de Silao, a quince años de apertura de General Motors, su impacto territorial pareciera endeble, pues el territorio se ve envuelto en procesos holísticos conectados a dinámicas económicas y flujos sociales interregionales, ligados, por un lado, a procesos de migración laboral y, por otro, a tasas de desempleo preocupantes en el municipio.

Aproximadamente 10% de la plantilla laboral de General Motors se compone de trabajadores locales.

Lo anterior sensibiliza acerca de la continuidad de la investigación, pues los sistemas regionales de innovación por su proximidad al territorio, el conocimiento y reconocimiento del tejido empresarial, podrían fomentar la innovación en las micros, pequeñas y medianas empresas del estado, logrando con ello el desarrollo territorial, pues del análisis de la experiencia Guanajuato, podría asumirse que los medios innovadores, redes de innovación tecnológica y consorcios de conocimiento, entre otros agentes de la innovación, por su componente territorial, podrían incrementar la capacidad innovadora de las empresas y de las regiones.

Un primer buen intento es operar sistemas regionales de innovación asociados a sectores productivos específicos, pero es acuciante dar el paso para promover territorios innovadores, con base en la operatividad de nuevas estructuras sociales que incentiven la participación de la sociedad guanajuatense en todos los ámbitos.

En conjunto, los sistemas regionales de innovación deberían operar como un agente activo en el modelo de gestión de la innovación en el estado. Propiciar en las empresas locales manufactureras del estado la creación de valor en su sistema de innovación y materializar mecanismos facilitadores para fortalecer a la organización en su entorno. Con ello, lograr la evolución de empresas innovadoras a territorios innovadores, pues pareciera posible afirmar que la trayectoria de innovación tiene una relación funcional y un grado de correlación con el territorio.

Asimismo, resaltar que las diferencias en la operatividad de los sistemas regionales de innovación en el estado provoca la continuidad de la investigación, ya que hay diferencias significativas entre el mismo tejido empresarial, así como en el interior de la infraestructura de los agentes locales que intervienen. Por tanto, se infiere que esto puede derivar en procesos de socialización dispares, lo que impacta de manera directa en el desarrollo territorial.

Entre los determinantes estructurales que nos acercan a los sistemas menos desarrollados, se encuentran entre los más relevantes:

1. Capacidad endeble de las empresas que integran los sectores productivos para identificar sus necesidades de innovación. Asimismo, desconocimiento de la infraestructura de I+D+i en la región y de los mecanismos de articulación con ellos.
2. Número bajo de vinculadores tecnológicos, lo que imposibilita la canalización de las demandas de innovación entre los agentes.
3. Apalancamiento débil de recursos con fondos públicos o privados; esto retrasa la inversión de las empresas en innovación, pues el riesgo no es compartido.
4. Cultura de innovación, en los tejidos empresariales, inexistente, lo que conlleva poca o nula colaboración entre los agentes públicos y privados para detonar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico de alto impacto territorial.

La propuesta pretende hacer evidente las condiciones y consecuencias en las que se sustenta la capacidad de innovación eficiente en el ámbito organizacional y su impacto en el desarrollo territorial y sectorial; para lograrlo, se consideró la interacción de diversos agentes en el proceso de innovación. Se infiere que el modelo Guanajuato es viable de transferirse a Latinoamérica, pues se presenta un mecanismo base que dinamiza la innovación, incrementándola en empresas innovadoras y provocándola en las que no lo eran.

La investigación continúa y pretende seguir aportando en la compleja tarea de investigar el papel de la innovación y de los conocimientos en la organización. Asimismo, su impacto en el desarrollo socioeconómico de la región, pues el ámbito de análisis a través de los Sistemas Regionales de Innovación podría sugerir una nueva concepción de los procesos, debido al cambio tecnológico que provocan en la cultura de las organizaciones implicadas (Martínez-Pellitero, 2009), aunado a la aportación que sugieren las teorías relacionadas con la proximidad geográfica, o economía espacial, que, sin entrar en detalle, sí sugieren un rol relevante a la proximidad en el ámbito económico y en el ámbito de innovación (Oerlemans y Meeus, 1999).

REFERENCIAS

- ÁLVAREZ-CASTAÑÓN, Lorena del Carmen, y Pedro Luis López-de-Alba (2010). «Hacia un modelo de innovación en empresas guanajuatenses». Ponencia. *XII Asamblea de ALAFEC*. Lima, Perú, noviembre. En <<http://www.alafec.unam.mx/mem/lima/administracion/ADMON4.PDF>>.
- ÁLVAREZ-CASTAÑÓN, Lorena del Carmen, y Salvador Estrada-Rodríguez (2011). «Una valoración del modelo de colaboración denominado “Redes de Innovación Tecnológica” ejecutado en Guanajuato, México». *Teuken Bidikay, Revista Latinoamericana de Investigación en Organizaciones, Ambiente y Sociedad*, 2, diciembre, 151-172.
- ASHEIM, B., y M. Getler (2006). «The geography of innovation: Regional Innovation Systems». En *The Oxford Handbook of Innovation de Fagerberg, Mowery y Nelson*.
- ASHEIM, B., y A. Isaken (1997). «Regional Innovation Systems: the integration of local sticky and global ubiquitous knowledge». *Journal of Technology Transfer*, 27(1), 77-87.
- BHASKARAN, S. (2006). «Incremental innovation and business performance: small and medium-size food enterprises in a concentrated industry environment». *Journal of Small Business Management*, 44(1), 64-80.
- BRESCHI, S. y F. Malerba (1997). «Sectoral Innovation Systems: technological regimes, shumpeterian dynamics, and spatial boundaries», 130-156. *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*, C. Edquist. London Cassell Academic.
- BUESA, M., y J. Heijs (coord.). *Sistema Regional de Innovación: nuevas formas de análisis y medición*. Madrid: Funcas.
- BUESA, M., M. Navarro y J. Heijs (2007). «Medición de la innovación: indicadores regionales», Buesa y Heijs (coord.).
- CIVIDANES, J.L. (2011). «El territorio como variable económica: el concepto de Sistema

Productivo Local». En <<http://es.scribd.com/doc/55497519/El-Territorio-Como-Variable-Economica>>.

COOKE, P. (1992). «Regional Innovation Systems-competitive regulation in the new Europe». *Geoforum* 23(3), 365-382.

COCKE, P. (2001). «Regional innovation systems, cluster and knowledge economy». *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945-974.

COCKE, P., M. Uranga y G. Etxebarria (1998). «Regional systems of innovation: an evolutionary perspective». *Environmental Planning*, 30(1), 1563-1584.

CORONA, L. (2005). *México: el reto de crear ambientes regionales de innovación*. México: Fondo de Cultura Económica, CIDE.

DOUGLAS, T.J. y J.A. Ryman (2003). «Understanding competitive advantage in the general hospital industry: evaluating strategic competencies». *Strategic Management Journal*, vol. 24, 333-347.

DUSSAUGE P., S. Hart y B. Ramanantsoa (1992). *Strategic technology management*. Inglaterra: Jhon Wiley & Sons Ltd.

ETZKOWITZ, H., y L. Leydesdorff (2000). «The dynamics of innovation: from National Systems and “mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations». *Research Policy* 29(2): 109-123.

FREEMAN, C. (1975). *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid: Alianza Universidad.

FREEMAN, C. (1987). *Technology policy and economic performance; lessons from Japan*. London: Frances Printer Publishers.

FREEMAN, C. (1995). «The National System of Innovation in historical perspective». *Cambridge Journal of Economics* 19: 5-24.

HOSKISSON, R., M. Hitt y C. Hill (1993). «Managerial incentives and Investment in R&D in large multiproduct firms». *Organization Science*, vol. 4, 325-341.

KLINE, S.J. y N. Rosenberg (1986). «An overview of innovation», 275-307. *The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth*. Washington: R. Landau y N. Rosenberg, National Academy Press.

LANGLOIS R., y P. Robertson (2000). *Empresas, mercados y cambio económico: una teoría dinámica de las instituciones empresariales*. Barcelona, España: Anthropos.

LEYDESORFF, L. y M. Meyer (2006). «Triple helix indicators of knowledge-based innovation systems-Introduction to the special issue». *Research Policy* 35(10), 1441-1449.

LUNDVALL, B. (1992). *National systems of innovation: toward a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers.

LUNDVALL, B., B. Johnson y E. Andersen et al. (2002). «National systems of production, innovation and competence building». *Research Policy* 31(2): 213-231.

MARTÍNEZ-PELLITERO, M. (2009). *Tipología y eficiencia de los Sistemas Regionales de Innovación*. Madrid: Biblioteca Nueva (Consejo Económico y Social).

MÉNDEZ, R. (2000). «Procesos de innovación en el territorio: los medios innovadores». J. L. Alonso y R. Méndez (coord.), *Innovación, pequeña empresa y desarrollo local en España*. Madrid: Biblioteca Civitas Economía y Empresa, col. Economía, Madrid, 24-59.

MOWERY, D.C. y N. Rosenberg (1998). *Paths of innovation: technological change in 20th-century America*. Cambridge: Cambridge University Press.

NONAKA, I., y H. Takeuchi (1995). *The knowledge creating company*. New York: Oxford University Press.

- OERLEMANS, L., y M. Meeus (1999). «Innovation and space: theoretical perspectives». Eindhoven University of Technology, Faculty of Technology Management. Tilburg University.
- PALACIOS, J.J. (1993). «El concepto de región: la dimensión espacial de los procesos sociales» H. Ávila (comp.), *Lecturas de análisis regional en México y en América Latina*. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- PÁRAMO, T. (1999). «Social identity, telenovelas and the reading process: ten case studies among hispanics in Texas». Disertación doctoral no publicada. Capítulo v: «Methodological design». Austin, USA: University of Texas.
- PORTER, M.E. (1998). «Clusters and competition. New agendas for companies, governments, and institutions». M.E. Porter, *ON competition*. España: Deusto.
- PRECIADO, J.A. (2003). «Regionalismos del tercer milenio». Jaime Preciado Coronado, Hélène Rivière d'Arc, Luis Alfonso Ramírez y Marielle Pepin-Lehalleur (coords.), *Territorios, actores y poder. Regionalismos emergentes de México*. México: Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de Yucatán.
- SHARIF, N. (2006). «Emergence and development of the National Innovation Systems concept». *Research Policy* 35(5), 745-766.
- SCHUMPETER J. (1934). «The theory of economic development». Cambridge: Harvard University Press.
- THORNHILL, S. (2006). «Knowledge, innovation and firm performance in high and low technology regimes». *Journal of Business Venturing*, 21, 687-703.
- VENCE, Deza X. (1996). *Economía de la innovación y el cambio tecnológico. Una revisión crítica*. Barcelona, España: Siglo XXI.
- ZEMELMAN H. (1987). *Uso crítico de la teoría. En torno a las funciones analíticas de la totalidad*. México: El Colegio de México, Universidad de las Naciones Unidas.

Normas

NMX-GT-001-IMNC-2007: Sistema de gestión de tecnología-Terminología.

Cibergrafía

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG). En <www.concyteg.gob.mx> (agosto 31 de 2011).

Consejo Nacional de Población (CONAPO). En <www.conapo.gob.mx> (julio 31 de 2011).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). En <www.inegi.org.mx> (abril 30 de 2011).

Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (IPLANEG). En <<http://iplaneg.guanajuato.gob.mx>> (junio 30 de 2011).

Secretaría de Desarrollo Económico (SDE). En <<http://sde.guanajuato.gob.mx/>> (julio 31 de 2011).