



Una Valoración del Modelo de Colaboración "REDES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA" DE GUANAJUATO, MÉJICO.

Lorena del Carmen Álvarez Castañón¹,
Salvador Estrada Rodríguez²

MÉJICO

Resumen

Referenciar la innovación en las organizaciones conlleva un principio colectivo, por tanto, es un reto acuciante gestionar la acción coordinada de los actores involucrados en el proceso innovador. Para ello, numerosos modelos organizacionales se han propuesto: triángulo de Sábato, triple hélice, sistemas nacionales de innovación, entre otros. El objetivo central de este artículo es realizar un análisis sistemático y valorar el modelo de coordinación denominado "redes de innovación tecnológica" puesto en práctica por las empresas manufactureras locales del Estado de Guanajuato, México. Se analizan diversas dimensiones que integran el modelo, mediante un análisis de correlación entre sus características e indicadores de impacto. A partir de dicho análisis y valoración se hace una primera aproximación de los determinantes de éxito en el modelo. Esto como parte de una investigación holística acerca de los sistemas regionales de innovación y su impacto socioeconómico en las MiPYMES de Guanajuato, México.



¹Ingeniera en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de León, Especialista Tecnológica en Administración de Proyectos de la Universidad Nacional Autónoma de México, Maestra en Administración por la Universidad de Guanajuato y Doctora en Administración por la Universidad Autónoma de Querétaro. Miembro del Cuerpo Académico de Transformaciones Sociales y Dinámicas Territoriales, y Profesora titular de tiempo completo del Departamento de Estudios Sociales, División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guanajuato, Campus León. Su experticia está en los estudios socio-territoriales y procesos de desarrollo, Gestión de la innovación y tecnología sustentable, Inclusión Financiera e Intervención Social. lc.alvarez@ugto.mx

²Ingeniero Bioquímico Industrial de la Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa (Méjico), Maestro en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico (UAM Iztapalapa) y Doctor en Economía y Gestión de la Innovación y Política Tecnológica (Universidad Autónoma de Madrid). Jefe del Departamento de Arte y Empresa – División de Ingeniería de la Universidad de Guanajuato (Irapuato – Salamanca) e Investigador Categoría I del SNI. Su trayectoria está marcada por la investigación en gestión del conocimiento, creatividad, innovación y gestión tecnológica. sestrada@salamanca.ugto.mx



Palabras clave: redes de innovación tecnológica, innovación regional, modelo Guanajuato.

Abstract

The innovation in the organizations involves a collective principle, that presents several challenges, toward to manage coordinated action among several actors. To confront these, several organization models have been put in practice: Sabato's triangle, triple helix, innovation national system, and so on. The aim of this paper is to execute a systematic analysis and assessment of one of this model, denominated "innovation networks", which has been put in practice in the state of Guanajuato, México by local manufacturing companies in many productive sectors. Diverse dimensions that integrate this model are analyzed, using a correlation analysis between its features and impact indicators. From this analysis and assessment are presented an initial proposal of factors for success of technological innovation networks. As part of a holistic research on regional innovation systems and their socioeconomic impact on MSMEs in Guanajuato, Mexico.

Keywords: Technological Innovation Networks, Regional Innovation, Guanajuato's Model.

Introducción

Las organizaciones viven entornos económicos y de mercado cada vez más complejos, por tanto, es apremiante fortalecer su competencia organizacional de obtener información, transformarla en conocimiento, integrarlo como aprendizaje, compartirlo y ejecutarlo, tanto al interior como con su entorno relevante (Nonaka y Takeuchi, 1995; Bierley y Chakrabarty, 1996; Grant, 1997; entre otros). Para poder aportar al incremento en la competitividad dicho conocimiento requiere un esfuerzo materializado en una innovación, y dado su proceso colectivo, en derramas para el entorno relevante. Por tanto, para fortalecer la capacidad innovativa de una localidad, es imperante valorar el impacto de los sistemas regionales de innovación tecnológica, en el resultado de las empresas manufactureras locales.

Numerosos interrogantes se plantean: ¿En qué forma los conocimientos globales impactan en los resultados locales o regionales? ¿Hay una relación significativa entre la capacidad innovativa en las organizaciones y ser parte de un sistema de innovación local o regional? ¿Cuál es el rol de las redes de innovación tecnológica en la competitividad de las organizaciones? Lo anterior nos conduce a nuevos interrogantes: ¿En qué consisten los sistemas locales y regionales de innovación?, y particularmente, ¿Cuáles son las dimensiones



desde las que puede analizarse su impacto en los resultados de las PYMES? ¿Se puede incrementar la capacidad innovativa de las organizaciones, a través de una gestión eficiente y eficaz de las redes de innovación tecnológica?

El objetivo central de este artículo es realizar un análisis sistemático y valorar el impacto del modelo de coordinación organizacional denominado "redes de innovación tecnológica", que operan las empresas manufactureras locales del Estado de Guanajuato³. Para ello, se analizan diversas dimensiones que integran el modelo, mediante un análisis de correlación entre sus características e indicadores de impacto. A partir de dicho análisis y valoración se hace una primera aproximación de los determinantes de éxito, para incrementar su impacto holístico organizacional y fortalecer la capacidad innovativa de las empresas locales manufactureras guanajuatenses. Esta propuesta se presenta con el objetivo de complementar los enfoques interactivos actuales y proporcionar mecanismos referentes en estudios empíricos sobre la articulación academia-empresa.

Con esta finalidad, el trabajo se estructura de la siguiente manera: primero, se presenta una breve reflexión acerca de los modelos que pretenden explicar la actuación de la ciencia, tecnología e innovación en la producción de conocimiento organizacional. En seguida, el contexto geográfico de la investigación, mismo que sensibiliza de la problemática planteada. Después y como núcleo del trabajo, se analiza y valora el patrón de comportamiento de la experiencia Guanajuato iniciando en su modelo de vinculación, pasando por el modelo de las redes de innovación tecnológica, hasta evolucionar a un modelo de consorcio del conocimiento. Por último, se presentan los resultados alcanzados. La propuesta metodológica no solo destaca la importancia del factor de producción de conocimiento como parte de los procesos de innovación tecnológica, sino que ofrece a las organizaciones un marco analítico alternativo a seguir, mediante la propuesta de los determinantes de éxito del modelo de las redes de innovación tecnológica, para que logren fortalecer su impacto en el incremento de la capacidad innovativa y el desarrollo holístico de las empresas locales manufactureras.

Sistemas locales y regionales de innovación

Un sinnúmero de formas y dinámicas de producción de conocimiento han transitado a través de modelos para entender la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i). En dichos modelos podrían visualizarse

³Según la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable (2011), operan nueve sectores productivos: Alimentos, Artesanal, Automotriz y Autopartes, Calzado, Comercio, Construcción, Metalmecánico, Minero, Textil y Confección (<http://sde.guanajuato.gob.mx/>). Las empresas participantes en este modelo de cooperación, pertenecen a siete de los nueve sectores productivos que operan en Guanajuato, no se involucran empresas del sector minero ni del sector comercio.

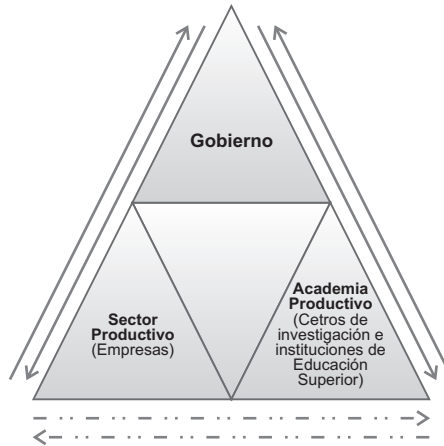
dos dimensiones: la lineal y de red. Desde la lineal, las universidades son el cimiento de la producción científica y proveen de soluciones al sector privado. Desde la de red, las interacciones del proceso de innovación son multidimensionales, multifactoriales y multi-actores. Entre los modelos más representativos en esta dimensión se encuentran: el triángulo de Sábato, la Triple Hélice y los Sistemas Nacionales de Innovación. Para efectos de este artículo se construye la guía teórica a partir del enfoque de la dimensión de red.

Una serie de detonantes durante los años setenta, principalmente en Japón y Estados Unidos, evidenciaban el crecimiento 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). Durante la década de los ochentas, influidos por el auge de las tecnologías de información y comunicaciones, se proponían nuevos modelos y una ruptura de la dimensión lineal. Éstos sugerían interacciones y aleaciones dinámicas de intercambio entre la ciencia, la tecnología y el desarrollo industrial. Mismas que lograban impactar en el desarrollo socioeconómico de sus regiones de influencia (Mowery y Rosenberg, 1998). A la par, se establecieron políticas públicas que incentivaban dichas interacciones y la inversión en I+D+i del sector privado, dejando en claro que la relación entre la academia y la empresa no necesariamente debería partir de la investigación y sí provocaba el desarrollo tecnológico y la innovación.

En esta visión holística se encauzaron nuevos planteamientos de abordaje acerca de los procesos de generación y difusión de conocimientos. Esta nueva atmósfera de análisis defendía la premisa de que la innovación está íntimamente ligada a las interacciones dinámicas de la academia, la empresa y el gobierno que provocan nuevas formas de generación de conocimiento (Sábato, 1975; Freeman, 1975; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Kline y Rosenberg, 1986, Gibbons et al. 1994 entre otros). Asimismo, se constata la multidimensionalidad en las fuentes de innovación (Kline y Rosenberg, 1986).

Es innegable la trascendencia del modelo de Sábato (1975), denominado "Triángulo de las interacciones", que reflexiona sobre el proceso de generar y propalar conocimientos en distintos entornos socioeconómicos. Cada vértice del triángulo simboliza a los tres actores fundamentales de dichas interacciones: 1. Academia. 2. Gobierno (en la cima del triángulo). 3. Sector productivo. El espíritu del modelo era el arbitraje del gobierno en la atmósfera imperfecta de la ciencia y tecnología, pero en un ambiente cerrado, simbolizado por el triángulo (Figura I). Las interacciones se promueven desde: A. el sector productivo y la academia al gobierno, de manera aislada. B. El sector productivo a la academia, de manera endeble. C. El gobierno promueve interacciones al sector productivo y a la academia, igualmente de manera aislada. D. Endeblemente de la academia al sector productivo.

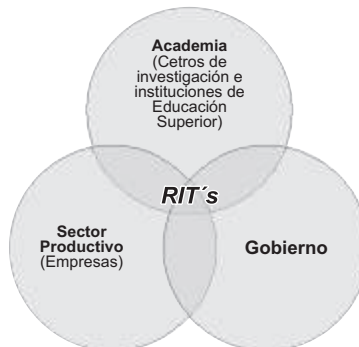
Figura I. Interacciones del Triángulo de Sábato



Fuente: Elaboración propia, interpretación del modelo planteado por Sábato (1975).

Dos décadas después, Etzkowitz y Leydesdorff (2000) proponen una nueva atmósfera de análisis, la cual defiende la premisa de que la innovación surge de la interacción de academia-empresa-gobierno, pero a través de las tres hélices, en un ambiente abierto de co-construcción y co-evolución dinámica de las interacciones (Figura II). Cada hélice propicia redes organizacionales y procesos de comunicación dinámicos, construyendo organizaciones híbridas e interfaces (Leydesdorff y Meyer, 2006). Dicho modelo integra al análisis una infraestructura de conocimiento en una economía evolutiva de dicho conocimiento.

Figura II. Interacciones en el Modelo de la Triple Hélice



Fuente: Elaboración propia, interpretación de las interacciones de la Triple Hélice.

El modelo propicia que las organizaciones implicadas aprendan y aprehendan a fomentar el desarrollo y crecimiento económico a través de la I+D+i (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000), donde la academia juega un rol estratégico y debiera operar con una postura emprendedora e implicada con su entorno



socioeconómico, sin ser la responsable de dinamizar el mercado. Una crítica al modelo de la "Triple Hélice" es que no contempla conflictos de interés entre las hélices, lo que abre la posibilidad de incorporar nuevas perspectivas de análisis, desde la sociología, como el nuevo institucionalismo (Leydesdorff y Meyer, 2006).

Equidistante al modelo de la "Triple Hélice", se propone el concepto de "Sistemas Nacionales de Innovación" (Freeman, 1987), cuyo rol es la difusión de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos a través de las interacciones de una red de organizaciones públicas y privadas, en atención a un mercado cada vez más globalizado y competitivo, pues existe evidencia empírica de que la correlación entre innovación y éxito organizacional es muy alta y positiva (Douglas y Ryman, 2003; Hoskisson et al., 1993; Thornhill, 2006; Bhaskaran, 2006, 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. 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.

Este modelo sigue impulsado en diversos ambientes políticos y académicos, e incluso en organismos como la OCDE o la Comisión Europea (Sharif, 2006). Dichas 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). 3. Los clústeres o polos de innovación (Porter, 1998; entre otros), los cuales 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, 2002).

Cerrando la reflexión, se puede reconocer que la necesidad de gestionar el conocimiento y la innovación en la organización es una cuestión indiscutiblemente reconocida y aceptada, aun cuando no es fácil establecer la forma en que dicha gestión debe ser llevada a cabo para estimular la creación de valor, ni cuál es el impacto de que la organización sea parte de una red de innovación tecnológica. 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; Porter, 1998; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Kline y Rosenberg, 1986, entre otros). Sin embargo, es relevante considerar lo que dichas interacciones pueden o no alcanzar en cada organización, por lo que el equilibrio debe ser regional, sectorial y situacional.

Expuesto lo anterior, es relevante reflexionar sobre la actuación de las redes de innovación tecnológica en Guanajuato, en ambas direcciones: 1. "Triple Hélice". 2. "Sistemas Regionales de Innovación". Esto supone una atmósfera de análisis que permitirá comprender la experiencia guanajuatense y posteriormente proponer los determinantes de éxito de dichas redes de innovación tecnológica. Por tanto, en la siguiente sección se presenta la georreferencia de la investigación, la cual pretende sensibilizar sobre la problemática planteada.

Georreferencia de la investigación

Cabe resaltar el contexto geográfico de la investigación, dado que Guanajuato, además de enfrentar los retos naturales de operar en una economía global de conocimiento, tiene características que lo hacen diferente al promedio de las 32 entidades federativas en México: es el 6º más poblado del país, 4º con la mayor cantidad de municipios con más de 100 mil habitantes, 6º con la mayor cantidad de población rural y, 6º en fuerza laboral y empleo. Aporta el 3.8 por ciento del PIB total nacional, por tanto, la 7ª economía del país y 6º en unidades económicas ya que basa su economía en 9 actividades: Alimentos, Artesanal, Automotriz y Autopartes, Calzado, Comercio, Construcción, Metalmecánico, Minero, Textil y Confección (Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable, 2011).

Desde la metodología de la *"reconstrucción de la totalidad"*, es determinante ubicar en dónde está México y específicamente Guanajuato. Dicha georreferencia se cita, desde la dimensión económica- Guanajuato forma parte del corredor industrial que puede ser trazado desde la entidad federativa vecina de Querétaro hasta la región del Bajío mexicano⁴. El Bajío se ha distinguido por contar con la mejor concentración de centros de investigación científica y tecnológica (Corona, 2005). El censo de unidades económicas (INEGI, 2009) da cuenta de aproximadamente 240,000 unidades económicas existentes en el Estado. De ellas 95.5 % micro y 3.5% pequeñas

⁴Se ha ubicado al Estado de Guanajuato bajo la denominación de la región o zona del Bajío para dar cuenta de una red urbana de peculiar conformación histórica, con una intensa vida política y económica así como crecimiento tanto urbano como demográfico, con características de especialización espacial e interdependencia.



empresas, las cuales tienden a tener un alto grado de vulnerabilidad, debido a problemas de inactividad y rezago tecnológico, características que día a día las van alejando más de la competitividad.

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 la quinta entidad federativa 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), el municipio con mayor porcentaje de éstas es León, concentrando 30.3% de ellas. Aproximadamente, 80% de las unidades económicas operan en el 20% de los municipios. Es alarmante la correlación tan alta y positiva de las variables de número de unidades económicas y personal ocupado, lo cual sugiere que la polarización socioeconómica lejos de disminuirse se está incrementando. Asimismo, es el segundo lugar de las entidades federativas con peor manejo sustentable del medio ambiente y el tercero con mayor sobre explotación de acuíferos (IPLANEG, 2010).

Ante este panorama socioeconómico tan complejo y diverso, las empresas guanajuatenses tienen que enfrentarse a la necesidad de realizar cambios estratégicos, que les aseguren el éxito en su búsqueda del incremento de la competitividad y de la plasticidad y adaptación a las realidades cambiantes del siglo XXI, características que son indispensables para alcanzar sus logros.

También es conveniente tomar en cuenta que el perseguir solamente economías de escala es, hoy por hoy, menos rentable que lograr economías de especialización (Ruiz Durán 2005). De ahí, la relevancia de reflexionar sobre el ecosistema de innovación tecnológica del Estado de Guanajuato, a través de su modelo de redes de innovación tecnológica y su impacto en el desarrollo holístico de las organizaciones y en el fortalecimiento de su capacidad innovativa.

Análisis de la experiencia Guanajuato

La metodología de esta investigación está basada en el paradigma constructivista, inspirado en el uso del heurístico de la "reconstrucción de la totalidad"⁵ (Páramo, 1999). Este paradigma utiliza estrategias de investigación cualitativa y/o cuantitativa, así como una serie de otros heurísticos que

⁵"todo" es una forma de acotar y/o recortar la realidad para poder 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 mencionado 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 a 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



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 realiza un análisis sistemático del modelo de las "redes de innovación tecnológica" (RITs) que operan en el Estado de Guanajuato y su impacto en los resultados de las empresas locales manufactureras. En seguida, a través de un análisis de correlación entre características de las RITs e indicadores de seguimiento en el periodo 2008-2010, se proponen los determinantes de impacto en las empresas manufactureras locales 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 del siguiente supuesto: La teoría sobre los planteamientos de las interacciones en red de la ciencia, tecnología e innovación, es una guía válida y confiable para el estudio de la gestión de las organizaciones, ya que ofrece argumentos teóricos válidos que pueden aplicarse a la investigación desde diversas perspectivas, como el hecho de realizar un análisis sistemático y una valoración del impacto de las "redes de innovación tecnológica" en el desarrollo holístico e incremento en la capacidad innovativa de las empresas locales manufactureras de Guanajuato, México.

Al iniciar la reflexión sobre el ecosistema de innovación tecnológica en Guanajuato, se encuentran varios pilares estratégicos, promovidos desde hace varios años por el gobierno guanajuatense a través del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (CONCYTEG), el cual ha facilitado, promovido y ejecutado un proceso de participación social en la gestión de la ciencia, tecnología e innovación.

A finales de 2003, dicha participación social se concreta en el diseño, desarrollo y ejecución de un modelo que tiene la finalidad de propiciar la vinculación entre instituciones de investigación y empresas. Esto bajo la premisa de operar un modelo de desarrollo regional tipo "Triple Hélice" (Etzkowicz, 2003), donde se reflexiona sobre la necesidad de cooperación entre la administración, los agentes tecnológicos -instituciones de educación superior, centros de investigación y centros tecnológicos-, y las empresas, como motor del desarrollo económico endógeno.

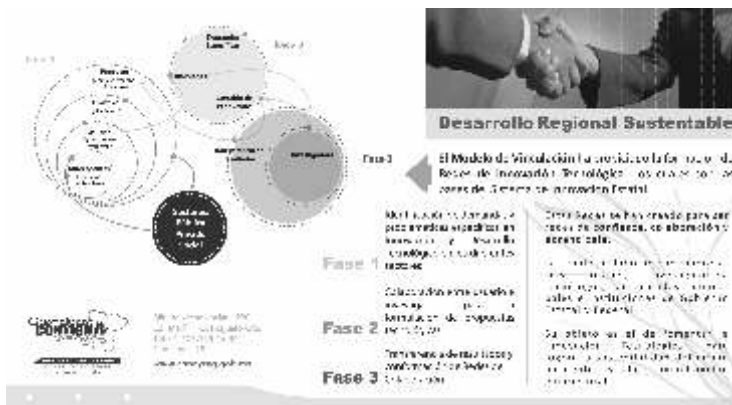
campos de observación, a partir de la Reconstrucción de la totalidad, se conceptualiza como una "aprehensión" que no es una explicación, sino que sirve para definir los cimientos de posibles teorizaciones.

Luego entonces, la investigación es guiada por un paradigma constructivista, utilizando una estrategia cuantitativa, basada en un enfoque de Reconstrucción de la totalidad (Páramo, 1999), ya que aporta un heurístico que permite generar explicaciones a los fenómenos que suceden en las organizaciones. Esta concepción metodológica es distinta a la investigación tradicional en administración, la que generalmente presenta soluciones específicas a problemas con tintes de consultoría.



Este modelo de vinculación estableció las bases operativas y financieras para orientar la inversión de Ciencia y Tecnología a la atención de las demandas de los sectores económicos y productivos de la entidad, en el marco de la operación del *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica del CONACYT-Gobierno del Estado de Guanajuato* (Figura III), fondo público concurrente asignado con criterios competitivos, que a la fecha ha apoyado alrededor de 480 proyectos con valor aproximado de 40 millones de dólares (CONACYT, 2011).

Figura III. Modelo de Vinculación



Fuente: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (2008)

El modelo de vinculación opera en tres fases principales: la primera de ellas, pretende identificar las demandas en ciencia y tecnología de los usuarios de la investigación. Esto, a través de un procedimiento de identificación de las problemáticas y posibles soluciones, mediante foros y espacios, donde interactúan alrededor de una problemática específica los actores clave, situadas en las hélices gubernamental y empresarial, a saber: órganos consultivos de participación ciudadana, cámaras empresariales, empresarios, ingenieros de planta, proveedores de tecnología, entre otros.

En la fase dos, se fomenta la interacción entre usuario-tecnólogo-investigador; el usuario presenta a los investigadores y tecnólogos las problemáticas, esperando con ello propiciar proyectos de investigación industrial para resolver dichas demandas. Los investigadores y tecnólogos generan pre-propuestas que son evaluadas por Comités de Pertinencia, conformados por un equipo de reconocido prestigio académico y profesional, apoyadas en evaluaciones de árbitros externos, seleccionados de un padrón nacional conocido como RCEA dependiente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología⁶. En la tercera fase, se promueve la transferencia tecnológica de los resultados de los proyectos de investigación industrial a los usuarios.



De la operación frecuente y exitosa de este modelo de vinculación se diseña, desarrolla y pone en marcha el modelo de redes de *innovación tecnológica*. Durante 2006 inician operaciones once redes, con la intención de fortalecer el desarrollo regional sustentable de Guanajuato y de apoyar la vocación productiva territorial. Éstas surgen con el objetivo de formular y promocionar una estructura que incentive la participación social, a través de la innovación y la transferencia tecnológica.

Dicho modelo es creado como parte integrante del sistema de innovación de la entidad federativa, esbozado en el Plan Estatal de Ciencia y Tecnología Guanajuato 2030 (PECYT GTO 2030)⁷, que pretende propiciar un ecosistema de innovación tecnológica que provoque un mayor nivel de competitividad organizacional y que incremente el bienestar social a través de la ciencia, tecnología e innovación.

Las *RITs* pretenden operar un círculo virtuoso "Triple Hélice" en continua actividad, para la creación de valor e integración de mejores prácticas a través de la gestión de la innovación tecnológica en dos pilares fundamentales: la propiedad industrial y el financiamiento de proyectos de investigación industrial. El modelo está diseñado para motivar la formación de estructuras detonadoras de la sinergia entre grupos científicos y usuarios de la I+D, para atender sectores o problemáticas concretas, promoviendo la sostenibilidad del medio ambiente y la competitividad empresarial, dimensión delimitada geográficamente y temáticamente.

A la fecha se han creado veintidós *RITs* (Cuadro I). Para efectos de la investigación, los autores las tipifican en:

1. Redes temáticas, las cuales pretenden establecer las bases de la infraestructura tecnológica en sectores productivos específicos. Son trece 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

⁶CONACYT ha constituido el registro de Evaluadores Acreditados (RCEA), base de datos en la que se integran tanto los miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), como los tecnólogos del extinto Registro CONACYT de Consultores Tecnológicos (RCCT), de acuerdo a los criterios establecidos por los Comités de Acreditación correspondientes.

⁷Otros pilares estratégicos del PECYT GTO 2030 son:

1. Fomentar un espacio de interacción I+D+i, a través del Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad desde el 2006.
2. Capitalizar a Guanajuato como una sociedad del conocimiento, a través del Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado (<http://octi.guanajuato.gob.mx/octigto/>) desde 2007.
3. Promover el desarrollo de las tecnologías de información y comunicaciones, a través del Laboratorio de pruebas de Software desde el 2007.
4. Reconocer los esfuerzos de los innovadores, a través del Premio a la Innovación Tecnológica desde el 2008.



aplicables a cualquier sector productivo. Son ocho redes transversales: Biomecánica, Optomecatrónica, Energías Renovables, Agua, Aire, Tecnología Química, Desarrollo Económico y el Consorcio del Conocimiento.

Cuadro I. Redes de Innovación Tecnológica del Estado de Guanajuato

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

Fuente: Elaboración propia, basado en información del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (2011).

[Año de creación. Razón Social (Acrónimo) – Municipio base de operación]



Las RITs son organizaciones privadas no lucrativas, bajo un marco legal de asociación civil. Desde el diseño de su objeto social, se considera su registro en el padrón nacional del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de empresas e instituciones científicas y tecnológicas, acción que pretende ir trazando el camino de su sustentabilidad dado que las reglas de operación de los fondos públicos demandan acreditarse para poder acceder a ellos. El modelo de las RITs basa su efectividad en tres actores medulares:

1. Consejo Directivo, que da el rumbo estratégico a la organización, debe estar integrado de por lo menos siete empresarios. El Presidente de dicho Consejo debe ser el empresario más reconocido y respetado en el ámbito de influencia de la RIT.
2. Consejo Técnico o Consultivo, el cual da el soporte científico, tecnológico y de innovación a la gestión tecnológica operada por la RIT, debe estar integrado por destacados investigadores y tecnólogos de instituciones de educación superior, centros de investigación y centros tecnológicos, tanto nacionales como extranjeros.
3. Gerente General, quien actúa como el gestor tecnológico del que se deriva una arquitectura organizacional muy delgada dado que opera tan sólo con un asistente administrativo. El gerente de la RIT es el amortiguador de la oferta y la demanda e interactúa con el Consejo Directivo y con el Consejo Técnico/ Consultivo para detonar proyectos de investigación industrial de impacto en el desarrollo empresarial.

Las RITs buscan especializarse en inteligencia competitiva y vinculación empresarial, asimismo, promover la eficiencia y eficacia de cadenas de valor mediante el desarrollo de proveedores, la atracción de proyectos de inversión y la transferencia de tecnología a las pequeñas y medianas empresas de la región. Cabe resaltar que el modelo se ha ido ajustando según las necesidades cambiantes del ecosistema estatal de innovación.

En el ámbito de su gobernanza, el modelo original consideraba la asociación únicamente de personas físicas que representaban a diversas organizaciones de las Tres Hélices. Los asociados de la hélice académica y empresarial participan con voz y voto, los de la hélice gubernamental sólo con voz. Uno de los ajustes cruciales del modelo es la decisión de asociar personas morales en busca de la trascendencia y permanencia de la red. Las RITs inician con un capital semilla, a fondo perdido, que le permite operar el primer año. Durante ese primer año buscan ser autofinanciables a través de la gestión de proyectos de innovación tecnológica en las empresas asociadas a la RIT.

Para intentar valorizar el impacto de las RITs se recogieron diversos testimonios sobre su operación, además de información sobre sus resultados. De acuerdo con sus principales promotores, su operatividad se basa en cuatro ejes rectores: innovación, inversión, interdependencia e internacionalización,



además de considerar a la gestión de tecnología como su columna vertebral para lograr fortalecer el desarrollo regional, sectorial y territorial⁸.

A la fecha, se puede valorar que el impacto geográfico de las RITs mantiene la inercia histórica, pues se concentran en solo 26% de los municipios, contribuyendo a la polarización de los cuarenta y seis municipios que constituyen a la entidad federativa de estudio.

A cinco años de operatividad del modelo, el balance de sus resultados se percibe contradictorio, pues a pesar de los ajustes que ha sufrido, no se ha podido atenuar la divergencia y complejidad del proceso de innovación. Según información proporcionada por el CONCYTEG (2011), de veintiún RITs solo bregan el 62%, y seis de ellas están en riesgo inminente de desaparecer⁹, siendo cinco redes temáticas y una red transversal.

En cuanto a su impacto, se puede comentar que las RITs gestionan la innovación tecnológica en poco más del 53% de empresas guanajuatenses, reconocidas como innovadoras ante el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología¹⁰. Considerando al comportamiento de este padrón como indicador del crecimiento de empresas innovadoras en Guanajuato, se puede considerar que el 32% ha sido promovido por las RITs.

En cuanto a proyectos I+D+i gestionados por las RITs, más del 50% de ellos han sido financiados, en diversas proporciones, a fondo perdido, lo que equivale a más de 7 millones de dólares. La actividad de I+D en 23% de dichos proyectos, ha tenido la participación de un 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 industrial¹¹. 18% de dichos registros es en el área de biomecánica, 13% en aplicaciones agroindustriales del producto frijol, 11% en optomecatrónica y 9% en tecnologías químicas.

Por otra parte, para cuantificar el rendimiento de cada RIT, se definieron 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. 7. Proyectos generados. 8. Proyectos vinculados. 9. Proyectos Financiados. 10. Registros de propiedad industrial gestionados.

⁸Testimonios personales del Dr. Pedro Luis López de Alba (2011) Director del CONCYTEG desde 2003 a noviembre del 2011 y de la Dra. Ernestina Torres Reyes (2008), quien fue Directora de Vinculación de CONCYTEG por varios años.

⁹Declaradas en suspensión de actividades.

¹⁰El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología acredita a las instituciones y empresas que realizan 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 registros son de empresas.

¹¹Patentes, Modelos de Utilidad, Diseños Industriales o marcas.



Asimismo, se cuantificaron diversas características de su diseño operativo como el tipo de organización que cobija la red, el perfil del gerente general, el nivel de involucramiento del Consejo Directivo, el compromiso del Consejo Técnico/Consultivo, los recursos a fondo perdido, la experiencia en procesos de innovación, entre otras, con lo cual se pudo realizar el cálculo de la correlación entre dichas características y de éstas con una medida resumen del rendimiento o desempeño de cada RIT, siendo significativas las relaciones solamente con cinco de ellas¹²: el tipo de organización anfitriona de la red, el perfil del gerente, el nivel de involucramiento del líder del Consejo Directivo, el compromiso del Consejo Técnico/Consultivo y los recursos a fondo perdido, punto de partida para la búsqueda de significados que determinen los factores de éxito de las RITs (Véase Cuadro II).

Cuadro II. Matriz de Correlación

	Performance RITs	Hosting	Project Manager
Hosting	0.372		
Project Manager	0.006	0.490	
Leadership Advic	0.666	0.028	0.386
Affiliates - I	0.001	0.340	0.092
Involvement RT	0.878	-0.352	-0.061
Non-repayable	0.000	0.128	0.798
Experience	0.006	0.417	0.534
Shelter Advice	0.980	0.068	0.015
	0.916	0.417	0.534
	0.000	0.068	0.015
	0.973	0.417	0.534
	0.000	0.068	0.015
	0.006	-0.352	-0.061
	0.870	0.128	0.798
	-0.537	-0.247	-0.404
	0.015	0.294	0.078
	Performance RITs	Hosting	Project Manager
Affiliates-I	-0.067		
Involvement RT	0.780		
Non-repayable	0.838	-0.148	
Experience	0.000	0.532	1.000
Shelter Advice	0.838	-0.148	*
	0.000	0.532	*
	-0.067	1.000	-0.148
	0.780	*	0.532
	-0.566	-0.047	-0.460
	0.009	0.843	0.041
	Performance RITs	Hosting	Project Manager
Experience	-0.148		
Shelter Advice	0.532		
	-0.460	-0.047	
	0.041	0.843	

Cell Contents: Pearson Correlation
P-Value

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de indicadores de rendimiento mostró una gran concentración de capacidades, puesto que 76% de las actividades de I+D fomentadas por las RITs son ejecutadas por cinco redes de las veintiuno existentes, siendo cuatro de ellas transversales - Optomecatrónica (CITOM), Biomecánica (BIOTEC), Aire (CITA) y Desarrollo Económico (CEDEPRO)- y una red temática en Textil y Confección (ARTE).

¹²Se partió de un análisis matemático profundo no publicado, consistente en el análisis factorial de las diversas variables y sistema de ecuaciones lineales estructurales.



Empero, el modelo volvió a ajustarse organizacionalmente para operar como un "Sistema Regional de Innovación"¹³, que se denomina *Consortio del Conocimiento A.C.*, creado en 2010 como prueba piloto de dicho ajuste. Entre sus principales características diferenciadoras, como red transversal, se encuentra que es cobijada por la Asociación del Empresariado Celayense, el Presidente del Consejo Directivo es un empresario que dirige una empresa de servicios y se percibe una participación muy activa de científicos y tecnólogos celayenses en la red.

El análisis sistemático y comparativo de los ajustes en el modelo es motivo de continuidad en la presente investigación, pero una primera valoración es que la concentración microrregional, al nivel geográfico urbano, detona una dinámica de intensa interacción alimentada por un capital social altamente integrado. A pesar de que el *Consortio del Conocimiento* está diseñado para una cobertura en la zona metropolitana Laja Bajío¹⁴, la acción parece concentrada en Celaya.

Así pues, estos resultados y ajustes sugieren que el nivel de protagonismo de cada actor en el desarrollo de una *RIT*, depende del contexto donde opera e impacta en su eficiencia y eficacia. Por tanto, el modelo de los "Sistemas Regionales de Innovación" ofrece mecanismos de análisis como la atmósfera de partida para poder detectar algunas de las debilidades del modelo.

En esta fase del análisis se detecta una primera dimensión endeble en la ejecución del modelo: cierta ambigüedad sobre sus delimitaciones regionales y temáticas¹⁵. La percepción heterogénea del modelo entre los gerentes de *RITs*, hace suponer un proceso endeble de comunicación y transmisión del mismo, lo que provoca una falta de precisión conceptual, lo cual va en detrimento de una de sus premisas de partida: "replicar" mejores prácticas. Por tanto, quedan huecos de información que parecieran impactar en sus resultados.

Empero, las diferencias en el proceso de aprendizaje entre cada *RIT* provocan la continuidad de la investigación, dado que hay diferencias significativas entre el mismo tejido empresarial, así como al interior de la infraestructura

¹³Tanto el modelo "Triple Hélice" como el modelo de "Sistemas Regionales de Innovación" reconocen como actores fundamentales del proceso de innovación a la academia, al gobierno y a la empresa. La desavenencia de ambos modelos es el nivel de protagonismo de los actores. En los Sistemas Regionales de Innovación, la empresa es el detonante de la innovación en la región y en la Triple Hélice es la infraestructura científico-tecnológica quien detona dicha innovación.

¹⁴Laja Bajío es la regionalización de ocho municipios: Celaya, Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, Tarimoro, Comonfort, Juventino Rosas, Cortázar, Villagrán. Formalizada como zona metropolitana, hace unos pocos años.

¹⁵Tal es el caso de la *RIT* en Optomecatrónica, 33% de sus intervenciones son en proyectos I+D de energías renovables; 55% de sus empresas asociadas pertenecen al sector cuero-calzado y 27% a servicios, aun cuando hay una *RIT* de Calzado y otra de Energías Renovables. Otro caso análogo se presenta en la *RIT* de Energías Renovables, solamente 30% de sus empresas están asociadas al sector energético.



científica y tecnológica que interviene y se implica en cada *RIT*. Por tanto, se infiere que esto puede derivar en procesos de socialización dispares entre cada una de las *RITs*, lo que impacta directamente en sus resultados.

Una primera propuesta de los determinantes de éxito en las "redes de innovación tecnológica"

Las *RITs* surgen con el propósito de ser un agente activo dentro del modelo de gestión de la innovación en las empresas locales manufactureras en Guanajuato. Pretenden garantizar la creación de valor en su sistema de innovación y materializar mecanismos facilitadores para fortalecer a la organización en su entorno. Cabe reflexionar que si en diferentes encuestas que se han hecho en México a nivel regional, alrededor del 9-10% de las organizaciones declararon haberse vinculado con la academia con fines de producción de innovación (Estrada 2005), con las *RITs* habido un incremento hasta del 20-25%. Por tanto, a la luz de nuestra evidencia se podría suponer que estas organizaciones inciden en el incremento de la base innovadora de empresas, posiblemente por sus efectos positivos en la vinculación a la academia y su facilidad para el apalancamiento de recursos con fondos públicos además de la creación de valor por el registro de la propiedad intelectual.

En esta investigación se ha tomado como referente el modelo de los *Sistemas Regionales de Innovación*, por su coyuntura estratégica de especialización en el nivel regional. Se reconoce la relevancia de los tres actores, -academia, gobierno y empresa-, sin preferencias preconcebidas, para poder entender de forma global las condiciones en las que se producen las relaciones de cooperación empresa- academia en una región determinada. Se considera que una *RIT* es exitosa si: 1. Continúa en operación después del segundo año de creación, pues el capital semilla le permite operar el primer año. Después de ese tiempo su operación depende de los recursos que genera. 2. Aumenta su base de empresas asociadas y certificadas como innovadoras. 3. Genera proyectos de I+D en sus empresas asociadas, con participación de socios académicos y financiados en cierta proporción a fondo perdido. 4. Fomenta el registro de propiedad industrial y derechos de autor, propiciados por los proyectos ejecutados. 5. Los proyectos provocan la generación de empleos de alto valor y, al menos, conservación de empleos operativos en las empresas asociadas.

En función de los resultados evidenciados en nuestro caso (véase cuadro II), una primera aproximación de los determinantes de éxito de las *RITs*, pasaría por considerar:

1. La organización que cobija a la *RIT* ($R\text{-adj} = .372$). Resulta que el 80% de las *RITs* más exitosas se hospeda en alguna institución o centro de



investigación, de forma tal que se construya la relación RIT-Empresa-Academia por pasos o fases, donde probablemente el primer proyecto sería de adquisición tecnológica, pero de manera creciente se diera la intervención de tecnólogos y científicos a los proyectos para elevar el nivel tecnológico de los mismos.

2. El perfil del Gerente ($R\text{-adj} = .666$). El 100% de las RITs más exitosas tienen a un gerente con formación académica y/o experiencia profesional en algún área afín a la gestión de proyectos. Este perfil, al parecer, facilita encontrar con mayor frecuencia soluciones holísticas a problemáticas empresariales y, dada la visión de involucrar a la red y a la empresa asociada, puede llegar a considerar a la RIT como un departamento propio de gestión tecnológica.
3. El nivel de involucramiento, al igual que el perfil del empresario que preside el Consejo Directivo ($R\text{-adj} = .878$). En el 60% de las RITs que resultaron más exitosas, el presidente era un líder del sector o región y la vida promedio de sus empresas se constituía alrededor de los 18 años.
4. El compromiso del Consejo Técnico/Consultivo ($R\text{-adj} = .916$). Se percibe que la participación activa del Consejo Técnico es determinante para detonar más proyectos de alto contenido tecnológico.
5. Los proyectos financiados a fondo perdido ($R\text{-adj} = .973$). Para el tejido empresarial que participa en el 100% de las RITs es fundamental financiar sus proyectos de I+D, el 82% de los proyectos sin financiamiento a fondo perdido no se ejecutan.

Se sabe que la innovación es algo que emerge de un determinado comportamiento que, a su vez, está influenciado por las prácticas, normas, valores y, en definitiva, por el contexto socio-cultural que preside las acciones y los procesos de interpretación compartidos dirigidos a entender las señales de la totalidad. Por ello, se requiere la interacción de otros elementos de gestión que influyan favorablemente en la capacidad innovadora de las empresas locales manufactureras de Guanajuato, como la vinculación academia-empresa en proyectos de I+D. Dichos elementos juegan un rol determinante del proceso de gestión de conocimiento, sin los cuales es difícil que la innovación emerja, por lo que se vuelve un aspecto acuciante en cualquier organización.

Asimismo, la gestión de tecnología debe fortalecerse con acciones estratégicas y de impacto en las PYMES, pues el costo para ellas de tener su propia área de gestión tecnológica es muy alto. Mientras fortalece su proceso de aprendizaje y la I+D se percibe rentable, es la RIT quien juega ese rol con sus empresas asociadas. Por ello, algunas de estas acciones estratégicas podrían ser:



1. Masificar entre sus organizaciones asociadas el número de registros de propiedad industrial. Aun cuando no sean registros comercializables, se va generando una tecno-cultura organizacional al construir una base de conocimientos explícita en la organización.
2. Profesionalizar la gestión de proyectos de I+D+i al interior de las organizaciones, para generar nuevos o mejorados productos, procesos o formas de administrar. Con ello se esperaría disminuir el número de proyectos fallidos, evitando la cancelación de proyectos después de gastos considerables.
3. Aumentar el número de proyectos con participación de la academia, con la visión de ejecutar proyectos de investigación industrial de alta tecnología, pero construir la relación empresa-academia con la ejecución vinculada de proyectos de baja o mediana tecnología, procurando involucrar a estudiantes en todos los proyectos para formar recursos humanos en la ruta estratégica de la vinculación. Al mismo tiempo, esto aumenta las probabilidades de financiar dichos proyectos en diversas proporciones, a fondo perdido.

Por consiguiente, la proposición central se fortalece, pues pareciera que la capacidad de gestión innovativa de una organización se ve incrementada al ser parte de una red de innovación tecnológica transversal, mediante un modelo de innovación abierta. Esto es, el modelo de las RITs mejora la capacidad de gestión de la innovación al nivel de las organizaciones, de los sectores y de las regiones. Asimismo, la percepción de valor agregado en la relación beneficio-costos de los proyectos de I+D completados, se presume, provocará un círculo virtuoso que incremente el nivel tecnológico de los mismos¹⁶. Confirmando que la implementación del modelo es exitosa, al ser la RIT una organización híbrida y de interface entre los diferentes agentes, si hay claridad sobre los roles, se enfatiza la atención al mercado, se promueve la inversión, se intensifica el registro de propiedad intelectual y el aprendizaje interactivo. Al mismo tiempo, las RITs contrarrestan ciertos obstáculos de la innovación, entre otros: 1. La falta de financiamiento adecuado público o privado, 2. falta de información tecnológica, 3. falta de personal calificado, 4. falta de información de mercados.

La propuesta pretende hacer evidente las condiciones y las consecuencias en

Se cita como ejemplo a Suelas WYNY S.A. de C.V., en 2006 su proyecto de I+D+i, ligado a un fideicomiso de innovación, fue sin participación de la hélice académica: "Automatización de procesos de encalado, suelas y acabado, de la división vegetal, con lo cual se obtengan productos de alta calidad, se reduzca el consumo de agua y energía, se contribuya al cuidado ambiental y a la seguridad de los empleados" (http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosMixtos/Guanajuato/Documents/Guanajuato_ResultadosDefinitivos_2006-01.pdf). En 2007, su proyecto "Control automatizado de humedad relativa en industria curtidora" (http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosMixtos/Guanajuato/Documents/ResultadosPertinencia_Guanajuato_2007-02.pdf), estuvo vinculado con el Centro de Investigaciones en Óptica.



las que se sustenta la capacidad de innovación eficiente en el ámbito organizacional. Para lograrlo se consideró tanto el rol de las "redes de innovación tecnológica" como la comprobación de sus posibles rendimientos. El modelo se considera 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. No obstante, en la implementación del modelo deberán considerarse las diferencias de preparación tecnológica, política tecnológica y generación de tecnología e innovación entre los diferentes países de Latinoamérica (Blázquez y García, 2009). Presumiendo que la dirección de la RIT dada por los empresarios es fundamental para garantizar su éxito, así también que se cobije en un Centro de Investigación y sea operada por un gestor tecnológico.

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, dado que la gestión de la innovación es una variable activa en la organización y de impacto significativo en su competitividad.

Bibliografía

- BHASKARAN, Suku. (2006). Incremental innovation and business performance: small and medium-size food enterprises in a concentrated industry environment. En: *Journal of Small Business Management*, vol. 44(Nº1): 64-80.
- BIERLEY, Paul y CHAKRABARTI, Alok. (1996). Generic Knowledge Strategies in the U.S. Pharmaceutical Industry. En: *Strategic Management Journal*, vol. 17 (número especial de invierno): 123-135.
- BLAZQUEZ, María Luisa y GARCÍA-OCHOA, Mónica. (2009). Clusters de innovación tecnológica en Latinoamérica. En: *GCG Georgetown University - Universia*, vol. 3(Nº 3): 30.
- BRESCHI, Stefano y MALERBA, Franco (1997). "Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries", 130-156. En *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, editado por C. Edquist. London Cassell Academic.
- COOKE, Phillip. (1992). "Regional Innovation Systems - Competitive Regulation in the New Europe" *Geoforum* 23(3), 365-382.
- CORONA, Leonel. (2005). México: El Reto de Crear Ambientes Regionales de Innovación. D.F., México: Fondo de Cultura Económica - CIDE.
- DOUGLAS, Thomas y RYMAN, Joel. (2003). Understanding Competitive Advantage in the General Hospital Industry: Evaluating Strategic Competencies. En: *Strategic Management Journal*, vol. 24: 333-347.



- ESTRADA, Salvador. (2005). Indicadores regionales de la innovación: el caso de Guanajuato. En: Políticas de la Innovación en México. Las Relaciones Gobierno-Universidad-Empresa. VII Seminario de Territorio, Industria y Tecnología. Mayo, 20. Guanajuato: Universidad de Guanajuato-RIDIT.
- ETZKOWITZ, Henry y LEYDESDORFF, Loet. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. En: Research Policy vol. 29(Nº2): 109-123.
- ETZKOWITZ, Henry. (2003). Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry-government relations. En: Social Science Information vol 42(Nº3): 293-337.
- FREEMAN, Chris. (1975). La teoría económica de la innovación industrial. Madrid: Alianza Universidad.
- _____ (1987). Technology policy and economic performance; lessons from Japan. London: Frances Printer Publishers.
- _____ (1995). The National System of Innovation in historical perspective. En: Cambridge Journal of Economics vol. 19: 5-24.
- GIBBONS, Michael; LIMOGES, Camille, NOWOTNY, Helga SCHWARTZMAN, Simon, SCOTT, Petery TROW, Martin (1994). The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies. London: Sage.
- GRANT, Robert. (1997). The knowledge - Based View of the Firm: implications for Management Practice. Long Range planning, vol. 30 (Nº 3): 450-454.
- HOSKISSON, Robert; HITT, Michael y HILL, Charles. (1993). Managerial Incentives and Investment in R&D in Large Multiproduct Firms. En: Organization Science, vol. 4: 325-341.
- KLINE, Stephen y ROSENBERG, Nathan (1986). An overview of innovation. En The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth, editado por R. Landau y N. Rosenberg. Washington: National Academy Press.
- LEYDESDORFF, Loet y MEYER, Martin (2006). Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems. En: Research Policy, vol. 35(Nº10): 1441-1449.
- LUNDVALL, Bengt-Åke. (1992). National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Printer Publishers.
- LUNDVALL, Bengt-Åke; JOHNSON, Björn; ANDERSEN, Esben. y DALUM,



- Bent.(2002).National systems of production, innovation and competence building.En: Research Policy .Vol.31(Nº2):213-231.
- MOWERY,David y ROSENBERG,Nathan. (1998). Paths of Innovation: technological change in 20th-century America. Cambridge: Cambridge University Press.
 - NONAKA,Ikujiro. yTAKEUCHI,Hiroataka. (1995). The knowledge creating company. New York, USA: Oxford University Press.
 - PÁRAMO,Teresa. (1999). Social Identity, Telenovelas and the Reading Process:Ten Case Studies among Hispanics in Texas. University of Texas, Austin, USA: Disertación Doctoral no publicada. Capítulo V: "Methodological design".
 - RUIZ DURÁN, Clemente (2005) "Hacia un Cambio en el Paradigma de la Competitividad: la importancia de las organizaciones empresariales", En: El Camino Latinoamericano hacia la Competitividad: Políticas Públicas para el Desarrollo Productivo y Tecnológico, coordinado por M. Cimoli, B. García y C. Garrido. México, D.F.: Editorial Siglo XXI. pp.198-212.
- SÁBATO, Jorge. (1975).El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. Buenos Aires: Paidós.
- SHARIF, Naubahar. (2006): "Emergence and development of the National Innovation Systems concept" Research Policy 35(5): 745-766.
 - THORNHILL, Stewart. (2006). Knowledge, innovation and firm performance in high and low technology regimes.En: Journal of Business Venturing, vol.21:687-703.

Cibergrafía

- Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (2011, mayo 31) [On line]. Disponible: www.concyteg.gob.mx Información diversa.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2011, abril 30) [On line]. Disponible: www.conacyt.mx. Información diversa.
- Consejo Nacional de Población (2011, enero 31) [On line]. Disponible: www.conapo.gob.mx. Información estadística de población.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2011, marzo 31) [On line]. Disponible: www.inegi.org.mx. Varias estadísticas.
- Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (2011, junio 30) [On line]. Disponible: <http://iplaneg.guanajuato.gob.mx>. Varias estadísticas.