

Construcción de redes de conocimiento en empresas biotecnológicas en una economía emergente

Knowledge network construction in biotechnology firms in an emerging economy

Viridiana Núñez-López*, Ricardo Arechavala-Vargas**

Resumen

Las empresas de base tecnológica en economías emergentes deben superar retos e incertidumbres importantes, tanto en lo que se refiere al desarrollo de las tecnologías que utilizan, como en lo concerniente a los mercados internacionales en los que buscan incursionar. Se presentan resultados de un proyecto de investigación exploratorio, que identifica los mecanismos por los cuales las empresas de base tecnológica (EBT) ganan acceso al conocimiento que requieren para sobrevivir y desarrollarse, en el contexto de una red incipiente de empresas biotecnológicas en Occidente de México. Se exploran los mecanismos reportados en la literatura, principalmente la creación de redes de colaboración y la movilidad del personal entre las empresas y entre éstas y laboratorios públicos y universitarios de investigación y desarrollo tecnológico. Se reportan resultados cualitativos basados en entrevistas semi estructuradas con los fundadores o directivos de empresas de base tecnológica, dirigidas a documentar los mecanismos y procesos que utilizan para adquirir el conocimiento necesario y para construir las redes que utilizan para obtener ese conocimiento de fuentes externas, que tienden a ser globales o nacionales, más que locales. Los resultados permiten describir el proceso por el cual las empresas en una red en formación desarrollan sus capacidades de adquisición de conocimiento, pero se limitan

precisamente a las condiciones de desarrollo incipiente de redes en una economía a su vez en desarrollo.

Palabras clave: flujo de conocimiento, aprendizaje, empresas de base tecnológica, economías emergentes, redes de innovación

Abstract

Technology-based firms in emerging economies must overcome important challenges and uncertainties in terms of the development of the technologies they use, as well as in terms of knowledge about the international markets they seek to enter. In this article we present results from an exploratory research project in which we identify those mechanisms by which technology-based firms gain access to the knowledge they need in order to survive and develop in the context of a budding collaboration network of biotechnology firms in Western Mexico. Mechanisms and processes reported in the specialized literature, such as collaboration networks and mobility among firms are analyzed. We report qualitative results based on semi structured interviews with founders and managers of technology-based firms. Interviews are oriented towards the identification of those mechanisms and processes they use in order to obtain knowledge from external sources. Sources tend to be global or national, rather than local. Results describe the process through which firms within a developing network build their

* Doctora en Ciencias Económico Administrativas, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. Universidad de Guadalajara. E-mail: viri_nunez@yahoo.com.mx

** Doctor en Ciencias Sociales en Educación, Profesor – Investigador, Departamento de Administración, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. Universidad de Guadalajara. E-mail: yukoneagle2@gmail.com

Artículo recibido: 29 de febrero de 2016

Artículo aceptado: 13 de agosto de 2016

capabilities to acquire knowledge, but they are therefore only applicable to incipient networks in developing economies.

Keywords: *knowledge flow, technology-based firms, emerging economies, innovation networks.*

Clasificación JEL: D83, D85, O31

Introducción

La creación de empresas implica la identificación de oportunidades de negocio y la obtención de recursos (tradicionalmente entendidos como capital y trabajo) para emplearlos en la explotación de esas oportunidades. El conocimiento, por supuesto, es también un factor fundamental en la detección de oportunidades, en la producción de los bienes y servicios, y en su comercialización. Sin embargo, sólo recientemente el conocimiento tecnológico ha destacado explícitamente como fuente de oportunidades de negocio, y como recurso esencial en la generación de productos y servicios no sólo fundamentalmente innovadores, sino también imposibles antes de que la ciencia y la tecnología generaran las herramientas esenciales para su producción.

En las economías industrializadas, las empresas de base tecnológica surgieron al primer plano de la actividad económica a partir de las tecnologías desarrolladas en universidades como la de Stanford, el MIT y Harvard, entre otras. Sin embargo, en las economías emergentes las empresas de base tecnológica no sólo son un fenómeno más reciente, sino que surgen en condiciones culturales y económicas diferentes, con infraestructura científica y tecnológica más débil e incipiente, y con mucho menos recursos en comparación con los de sus contrapartes en aquellas economías.

Comprender sus procesos de desarrollo es en este contexto importante, y en particular comprender los mecanismos y los procesos por los que adquieren y manejan el conocimiento como recurso esencial para crear y producir los bienes y servicios por los que generan riqueza. En el presente trabajo se presenta,

en la segunda sección, una perspectiva del papel de la ciencia y la tecnología en las empresas de base tecnológica, y de los procesos y capacidades que les permiten adquirir y asimilar el conocimiento que requieren. En la tercera sección se revisa la literatura especializada en lo que se refiere a la forma como las empresas tecnológicas construyen las redes que les permiten adquirir el conocimiento que requieren, a partir de alianzas y acuerdos de colaboración con otras empresas y laboratorios de investigación y desarrollo tecnológicos, en universidades y fuera de ellas. La siguiente sección analiza más a fondo las condiciones en las que surgen las empresas tecnológicas en economías emergentes, identificando las fuentes más importantes de incertidumbre que deben superar, y que condicionan sus posibilidades de crear las redes que les permiten obtener el conocimiento indispensable para operar. La sección metodológica describe el diseño de las entrevistas y el análisis cualitativo que permite identificar las funciones que los propios empresarios asignan a los procesos de creación de las redes que permiten sobrevivir y prosperar a sus empresas. La sección de resultados presenta así fragmentos ilustrativos del análisis de contenido que permite identificar los patrones de relación entre las variables del estudio. Finalmente, las conclusiones se presentan en términos de los procesos que les permiten a las empresas tecnológicas superar las incertidumbres y limitaciones que el contexto de las economías emergentes les presenta.

En las últimas décadas han surgido en el mundo, y más recientemente en las economías en desarrollo, empresas que se caracterizan por la materialización de oportunidades de negocio basadas en la tecnología como recurso central. En estas empresas, el conocimiento científico y tecnológico es el que permite identificar la posibilidad de crear productos y servicios nuevos. El dominio de estos conocimientos es lo que les permite, en muchos casos, allegarse de otros recursos como capital e infraestructura, por ejemplo.

Aunque toda empresa implica en su origen un conocimiento que la hace posible, entendemos aquí como empresa de base tecnológica la que reúne características como las siguientes: a) surgen de la posibilidad de crear productos o servicios no existentes en el mercado, a partir de recursos tecnológicos; b) generan propiedad intelectual (patentes, por ejemplo), que les aseguran la posibilidad de explotar esas oportunidades, c) invierten una proporción significativa de sus recursos (sean provenientes de capital de riesgo o de ventas de otros productos) en desarrollar la tecnología necesaria; d) tienen un horizonte competitivo global, más que local. Una empresa puede desarrollar, por ejemplo, una capacidad tecnológica para microencapsular diversas sustancias y promover sus servicios en mercados internacionales aún antes de haber desarrollado producto específico alguno. Otra empresa puede explotar una tecnología desarrollada en laboratorios universitarios para producir células madre utilizadas en terapias regenerativas, y firmar contratos a futuro con las grandes farmacéuticas transnacionales.

Los retos que las empresas basadas en tecnología enfrentan tienen sus raíces en la profunda incertidumbre de la ciencia y sus aplicaciones, en la complejidad y la naturaleza heterogénea de tal conocimiento, y en el cambio rápido de los avances científicos en las disciplinas involucradas. Esto es particularmente cierto en el campo de la biotecnología (Pisano, 2006). El conocimiento y las capacidades utilizadas en las empresas biotecnológicas provienen de una amplia variedad de campos diferentes, y pueden ser aplicados en dominios muy diferentes (Nosella, Petroni, & Verbano, 2005). Esta complejidad da lugar a distintas estrategias y nichos en lo que se refiere a la transformación de conocimiento en oportunidades de negocios (Bigliardi, Nosella, & Verbano, 2005). El mercado de productos biotecnológicos, y la ciencia que los hace posibles, tienden a ser globales (Brännback, Carsrud, & Renko, 2007). Las empresas, por lo tanto, deben ser proactivas en cuanto a encontrar y desarrollar las fuentes de conocimiento que necesitan para incursionar

en los mercados internacionales. Para tener éxito, las empresas biotecnológicas necesitan adquirir activamente conocimiento de fuentes externas, entre las que se encuentran otras empresas, institutos de investigación públicos y universidades a nivel local y nacional, pero también internacional, pues para las economías emergentes lo más probable es que las tecnologías que emplean no sean de punta, sino que hayan sido desarrolladas inicialmente en las economías industrializadas (Castellacci & Natera, 2016; Xie & Li, 2013).

Las empresas de base tecnológica deben convertir el conocimiento científico y tecnológico en estrategia de negocios (Ireland & Hine, 2007; Wu, 2013). Este esfuerzo no es trivial, pues requiere de insumos importantes de conocimiento, tanto en la esfera tecnológica como en la esfera comercial, y el impacto de esta integración en el crecimiento de la empresa no está asegurado. Cuando las empresas biotecnológicas buscan las rutas para llegar a la comercialización de su tecnología hay una tensión latente entre la agenda científica o tecnológica, y la de negocios. A medida que atraviesan diferentes fases de crecimiento o enfrentan variación en las condiciones en los mercados que atienden, estas empresas deben ir adaptando el papel del conocimiento tecnológico a sus modelos de negocio (Willemstein, van der Valk, & Meeus, 2007), y a la inversa. Puede ser, por ejemplo, que la intención de entrar a mercados altamente regulados les obligue a desarrollar capacidades tecnológicas no previstas inicialmente (como puede ser la caracterización más completa de células pluripotenciales, por ejemplo), o bien el orientar sus esfuerzos a la comercialización de sus productos a mercados menos exigentes (como el mercado de cosméticos, por ejemplo). Es la interacción entre la capacidad para generar o adquirir el conocimiento que necesitan, y la detección de oportunidades que van descubriendo de comercializar el valor que así generan, lo que las lleva a modificar y adaptar frecuentemente sus modelos de negocio.

Se considera que los patrones de desarrollo y difusión de conocimiento biotecnológico son

un fenómeno específico para cada región. Factores institucionales moldean en cada región las habilidades, las capacidades y el conocimiento que se acumula a través del tiempo (Bartholomew, 1997; Longhi, 1999; Niosi & Bas, 2001) y que las empresas y las organizaciones de soporte comparten. Los mecanismos que permiten a las empresas el acceso al conocimiento externo se basan en compartir valores, instituciones y procesos que permiten tipos específicos de interacción social (Doloreux & Parto, 2005). Estas interacciones normalmente involucran colaboraciones formales e informales, y movilidad de personal entre empresas. Sin embargo, ninguno de estos procesos garantiza que los mecanismos formales e informales, o incluso la movilidad, dará como resultado un conocimiento que pueda integrarse a la estrategia de negocio de la empresa.

La capacidad de una empresa para generar internamente conocimiento tecnológico es uno de los determinantes clave de su habilidad para detectar y adquirir conocimiento relevante de fuentes externas. Esta habilidad es conocida en la literatura especializada como “capacidad de absorción” (Cohen & Levinthal, 1990). La existencia de relaciones formales e informales, o alianzas, no son necesariamente evidencia de flujo de conocimiento relevante entre las empresas (Lane & Lubatkin, 1998; Zollo, Reuer, & Singh, 2002). Es importante documentar localmente esos procesos de manera empírica en las economías emergentes, pues las diferencias que existan respecto a lo que ocurre en los países industrializados pueden ser significativas, y las prácticas y políticas de impulso a este tipo de empresa dependerán de la comprensión que se tenga de ellos.

La adquisición de conocimiento en las empresas, tanto a nivel individual como colectivo, no es un proceso estático, sino altamente dinámico. Este proceso es función de sus capacidades internas, incluyendo la capacidad de absorción (Cohen & Levinthal, 1990), y es función también de su capacidad para crear vínculos externos, incluyendo los lazos formales e informales.

El conjunto de vínculos externos tendrá una estructura determinada principalmente por la proximidad geográfica a las fuentes de conocimiento especializadas (Gertler y Levitte, 2005; Hagedoorn, Roijackers, & Van Kranenburg, 2006), y también por los valores y el conocimiento compartidos en las organizaciones de una región.

La estructura y el papel de los vínculos externos cambiará a medida que una empresa avanza en el desarrollo y en su posición relativa en cuanto a la generación de ideas respecto al desarrollo y comercialización de sus productos (Hendry y Brown, n.d.), conforme a los papeles y nichos que las empresas encuentran en las cadenas de valor (Bigliardi et al., 2005), y también conforme a los modelos de negocio y objetivos que asumen (Mangematin et al., 2003). Los patrones individuales y colectivos de aprendizaje cambian con el tiempo en cada región.

Las empresas de base tecnológica deben iniciar apoyándose no sólo en aquella tecnología que les permite introducir a mercado un nuevo producto, proceso o servicio a fin de generar una propuesta de valor. Para un significativo y creciente segmento de ellas, continuar obteniendo conocimiento relevante es esencial para su sobrevivencia y viabilidad. El acceso a nuevo conocimiento, por lo tanto, se convierte en un aspecto clave de su modelo de negocios (Onetti, Zucchella, Jones, & McDougall-Covin, 2012). En muchos casos su productos o servicios (como pueden ser las tecnologías de producción de alimentos funcionales, o las de microencapsulamiento de fármacos, por ejemplo), dado su carácter innovador, tienden a tener significativas oportunidades de comercialización en el exterior. Y más aún, para las economías en desarrollo, estas tecnologías con frecuencia encuentran que los mercados domésticos son limitados en exceso, por lo que la incursión en mercados globales es prácticamente un imperativo.

Por estas razones, las empresas de base tecnológica tienden a ser *born global* (nacidas globales), o por lo menos a internacionalizarse

muy temprano en su ciclo de vida (Brännback et al., 2007; Freeman, Edwards, & Schroder, 2006; Freeman, Hutchings, Lazaris, & Zygier, 2010; Knight & Cavusgil, 2004; Lee Li, Qian, & Qian, 2012; Servantie, 2011; Weerawardena, Mort, Liesch, & Knight, 2007). Para las empresas biotecnológicas particularmente, los mercados internos tienden a ser insuficientes para garantizar el retorno de las altas inversiones que el desarrollo del nuevo producto y la validación requiere, por lo que la internacionalización se convierte en el paso necesario, y a veces indispensable para su éxito.

La adquisición e integración de conocimiento son capacidades clave de estas empresas. Tienen a desarrollar estas capacidades a través de las redes o alianzas que ellas mismas rápidamente desarrollan. Sus estrategias de negocios deben construirse sobre la base del conocimiento científico y de mercado. Por lo tanto, además de su capital social, es clave para ellas asimilar e integrar el conocimiento en los modelos de negocio, usarlo para mejorar sus propuestas de valor y para entrar rápidamente en el mercado internacional. Mucho se ha documentado en países desarrollados sobre fenómenos de aprendizaje colectivo para transformar, transferir y comercializar conocimiento, pero estos procesos ocurren donde las densas redes de innovación y la cultura de negocios permiten a las empresas comprender y compartir el papel de la tecnología en la innovación y el desarrollo económico (Garnsey y Smith, 1998; Garnsey, 1998; Keeble y Wilkinson, 1999; Longhi, 1999; Möller y Svahn, 2006). Las propias empresas deben desarrollar las habilidades y capacidades necesarias (Chaston, Badger, Mangles, & Sadler-Smith, 2001; McKelvey, 1998; Partanen, Möller, Westerlund, Rajala, & Rajala, 2008; Sadler-Smith, Spicer, & Chaston, 2001; Zollo et al., 2002), pero su capacidad para hacerlo depende fuertemente de los vínculos, las alianzas y redes a las que pertenecen.

Como es natural, la mayor parte de la investigación en el campo de la adquisición

de conocimiento y aprendizaje en empresas biotecnológicas se ha realizado en economías industrializadas (Breschi y Catalini, 2010; Fabrizio, 2009; McKelvey et al., 2003). Las economías emergentes, por otro lado, presentan diferencias significativas en el contexto institucional, en la disponibilidad de infraestructura de investigación y desarrollo tecnológico, y en la cultura emprendedora y de negocios (Bruton, Dess, & Janney, 2007; Casas, de Gortari, & Santos, 2000; De Clercq, Danis, & Dakhli, 2010). Estas diferencias dan forma a los retos que las empresas biotecnológicas enfrentan en nuestras economías para adquirir conocimiento externo, y en los procesos de crear y desarrollar sus redes de colaboración.

Las empresas basadas en conocimiento de las economías emergentes deben superar algunos de los retos que también enfrentan aquellas que se encuentran en países industrializados. Puesto que la mayoría los países emergentes han liberado sus economías, abierto sus mercados y firmado acuerdos de libre comercio recientemente, sus empresas enfrentan la competencia global repentinamente. A pesar de que en la mayoría de los casos no emplean tecnologías de frontera o disruptivas, y por lo tanto no tienen que recuperar los altos gastos de inversión en investigación y desarrollo que sus contrapartes de países industrializados realizan, nuestras empresas de base tecnológica tienen que ingresar a mercados y ámbitos tecnológicos altamente competitivos, con recursos más limitados. Tienen que competir con tecnologías ya establecidas y con empresas que cuentan con más recursos y experiencia, y generalmente deben superar las estrictas normas que los mercados internacionales imponen a sus productos.

La adquisición de conocimiento y la gestión de empresas de base tecnológica (EBT) de las economías emergentes se convierten en una tarea compleja, que exige un emprendimiento de alto nivel. Los equipos directivos en estas compañías deben desarrollar sus capacidades de administración de conocimiento enfrentando varias fuentes de incertidumbre a la vez:

- **Debilidades institucionales:** Las EBT normalmente requieren de soportes institucionales significativos, como capital de riesgo, propiedad intelectual, apoyos gubernamentales, por ejemplo, que marcan acuerdos explícitos e implícitos en cuanto a los papeles que distintas organizaciones desempeñan. Las economías emergentes, sin embargo, presentan debilidades y rasgos de inmadurez en muchas de esas instituciones (Ciravegna, Lopez, & Kundu, 2013; Furman & Hayes, 2004; Hill & Mudambi, 2010) que representan fuentes de incertidumbre para las EBT. Sus regímenes de propiedad intelectual, por ejemplo, aún no son en general lo suficientemente maduros. Las EBT de reciente creación deben diseñar cuidadosamente sus estrategias de propiedad intelectual. La competencia de otras empresas locales da lugar a copias de sus tecnologías, y es difícil hacer respetar los derechos de propiedad intelectual. Además, las EBT frecuentemente enfrentan el riesgo de que sus propias tecnologías sean atacadas por empresas de economías industrializadas que pueden repentinamente estar interesadas en sus mercados. Las instituciones de propiedad intelectual en economías emergentes generalmente no son lo suficientemente sólidas como para asegurarles una competencia justa.

Una de las variables clave en el desarrollo de clústeres en economías en desarrollo es el contexto institucional en el que ocurre (Asheim & Coenen, 2005). La aparente debilidad en las instituciones en economías emergentes parece estar frecuentemente detrás de la incapacidad para promover clústeres industriales y redes de innovación exitosas (Clercq & Rius, 2007; Etzkowitz & Brisolla, 1999; Schmitz, 2000). La debilidad institucional es todavía parte de los procesos de adaptación de las economías emergentes en los contextos industriales y en la competencia internacional. La mayoría de los países latinoamericanos, incluido México, está todavía intentando evolucionar hacia una economía basada en el conocimiento, aunque no precisamente al paso que la competencia

internacional exige (Cimoli & Katz, 2003; Katz, 2001; Sutz, 2000). En la lucha por mejorar su competitividad, estos países encuentran que sus esfuerzos frecuentemente se ven obstaculizados por un capital social débil o inexistente, comparado con el que parece jugar un papel determinante en el desarrollo de los clústeres industriales y de innovación en las economías industrializadas (Kaasa, 2009; Staber, 2007).

Otras limitaciones institucionales moldean también el ecosistema emprendedor en América Latina: las capacidades de investigación de las universidades son débiles cuando deberían ser fuertes, además de que su capacidad para transferir conocimiento a las empresas es muy limitada, y el costo de hacer negocios tiende a ser mayor que en las economías avanzadas, por ejemplo.

- **Modelos de negocio:** Los modelos de negocio de las empresas tradicionales distan de mucho de ser adecuados para enfrentar la competencia internacional. En primer lugar, en los países en desarrollo los modelos de negocio tienden a ser demasiado rígidos y cerrados. Los fundadores y directivos de las empresas tradicionales tienden a desconfiar de cualquier relación de colaboración con otras empresas, y por lo general no se inclinan fácilmente a aprender o a adquirir conocimiento nuevo (Arechavala Vargas, 2014). Para ellos, compartir el conocimiento está fuera de discusión. Las empresas de base tecnológica enfrentan incertidumbres en el desarrollo de sus tecnologías (muchos componentes de esas tecnologías pueden resultar no viables técnica o económicamente), e incertidumbre en los mercados globales, pues manejan productos o servicios nuevos, para los que la respuesta de los mercados aún no se conoce. La empresa innovadora debe constantemente adaptar y modificar su modelo de negocio para enfrentar esas incertidumbres y convertirlas en oportunidades (Casadesus-Masanell & Ricart, 2010; Doganova & Eyquem-Renault, 2009).

Por otro lado, los emprendedores de empresas de base tecnológica de economías emergentes generalmente no se forman o entrenan localmente. La norma tiende a ser que se forman en el extranjero, o bien que hayan acumulado experiencia de negocios en empresas transnacionales. Es sólo así que los empresarios consiguen desarrollar una mentalidad que los diferencia significativamente de los propietarios o directivos de las compañías fundadas en mercados cerrados y protegidos, y que les permite desarrollar sus proyectos en una perspectiva de mayor conocimiento y flexibilidad para manejar y adaptar sus empresas a condiciones cambiantes.

- Incertidumbre tecnológica: Particularmente en América Latina, la tecnología tiende a estar ausente de los modelos de negocio de las empresas tradicionales y de las políticas de desarrollo económico (Amorós, Fernández, & Tapia, 2012; Castellacci & Natera, 2016; Cimoli & Katz, 2003; Vonortas, 2002). En esas empresas generalmente se considera que la tecnología es un factor de producción que se adquiere en el extranjero, incorporado en bienes de capital, y que no se desarrolla internamente. Las empresas tradicionales tienden a competir con estrategias basadas en la reducción de costos y no sobre la base de la innovación tecnológica. Cuando se decide crear una empresa de base tecnológica, tienen que resolverse muchas incertidumbres: el conocimiento científico disponible en la literatura publicada es incompleto e insuficiente para convertirlo en oportunidades de negocios; la factibilidad técnica puede ser limitada, sobre todo cuando los recursos tecnológicos y financieros son limitados. Aún cuando los emprendedores se esfuerzan en identificar tecnologías que puedan convertirse en oportunidades de negocio, por lo general es grande la brecha que debe salvarse al tratar de convertir conocimiento científico o tecnológico en capacidad para producir servicios o productos con aceptación en el mercado.
- Incertidumbre de mercado: Para las empresas de las economías emergentes, entrar a los mercados internacionales significa enfrentar tipos y niveles de competencia a los que no están acostumbrados. Mientras que las empresas de los países industrializados han crecido gradualmente de los mercados internos a la competencia internacional, aquellas de las economías emergentes deben aprender rápidamente para encontrar nichos favorables en cadenas de suministro globales más complejas, y para cumplir con normas aún más estrictas, si es que desean entrar a mercados internacionales maduros y a economías más desarrolladas. Un nuevo producto o proceso debe ser técnicamente factible y, además, cumplir con los requerimientos normativos y conseguir la aceptación del cliente. Esto tiende a ser un gran problema, máxime cuando en esos mercados los nuevos productos provienen de empresas nuevas o desconocidas, provenientes de economías emergentes. Las EBT, de reciente creación en nuestro medio tienden a tener, además, poco conocimiento de los canales de distribución y de las idiosincrasias y preferencias en los segmentos de mercado de países industrializados. Para sobrevivir en esos mercados deben también generar un aprendizaje acelerado en cuanto a sus capacidades para comercializar en mercados foráneos.
- Restricciones de recursos: En las economías emergentes el capital de riesgo tiende a ser escaso y caro, e iniciar un negocio es más caro y difícil que en los países desarrollados. La infraestructura de investigación es limitada, y el costo de usarla es muy alto. El capital de riesgo, y las organizaciones o inversionistas que lo administran, son escasos, mientras que el personal altamente calificado tiende a ser escaso (Castellacci & Natera, 2016). Todos estos factores representan un conjunto de capacidades muy distintos, que los emprendedores deben desarrollar, y desde

los cuales deben desarrollar las estrategias para superar los obstáculos y limitaciones que enfrentan al crear una EBT en las economías emergentes (Lau & Bruton, 2011; Lau, Yiu, Yeung, & Lu, 2008), pues de otra manera, dejan sólo a las grandes empresas el desarrollo de innovaciones tecnológicas (Feldmann, 2015).

- Clústeres incipientes de empresas tecnológicas: Considerando las variables mencionadas anteriormente, es fácil ver que las EBT en las economías emergentes son pocas aún, y que están lejos de lograr una masa crítica de expertise tecnológico y de negocios, en los que las nuevas empresas pudieran apoyarse. En tal contexto, el papel emprendedor involucra, principalmente, la construcción de vínculos entre los actores que intervienen en la generación y el flujo de conocimiento (de las universidades y laboratorios a las empresas, por ejemplo), a fin de crear oportunidades de colaboración que permitan oportunidades viables de negocio. En la medida en que el desarrollo de redes en Latinoamérica es un proceso aún muy difícil (Casas et al., 2000; Cimoli & Katz, 2003; Katz, 2001), para las empresas de base tecnológica la adquisición y gestión del conocimiento no es tarea fácil. Hay todavía mucho que hacer con respecto al desarrollo de la capacidad de absorción (Cohen & Levinthal, 1990) en ellas.

Por todas estas razones es importante comprender cómo las empresas en este contexto adquieren, asimilan e integran nuevo conocimiento en sus modelos y estrategias de negocio. El objetivo de nuestra investigación ha sido documentar los mecanismos y procesos que utilizan para adquirir el conocimiento necesario y para construir las redes que utilizan para obtener ese conocimiento de fuentes externas. A continuación, presentamos los resultados de una investigación cualitativa que documenta estos aspectos en el contexto de empresas biotecnológicas en Occidente de México.

Metodología

Esta investigación exploratoria se hace con base en siete entrevistas semi estructuradas y a profundidad realizadas a fundadores y directivos de empresas biotecnológicas localizadas en el occidente de México, que operan a partir de tecnologías desarrolladas recientemente. Las empresas a entrevistar fueron detectadas a partir de fuentes secundarias, incluyendo las bases de datos de programas de apoyo a la innovación, Internet, etc. A partir de los contactos iniciales, se buscó generar otros nuevos a partir del hecho de que, al momento de la investigación, prácticamente todos los empresarios de la especialidad se conocen entre sí. Al momento de la realización del estudio, todas las empresas presentes en el estado fueron contactadas. Cinco de las empresas identificadas no accedieron a la entrevista. Entre las que accedieron se encuentran empresas farmacéuticas (que desarrollan vacunas con técnicas biotecnológicas, por ejemplo), empresas de servicios medioambientales o suplementos alimenticios. El factor común en todos los casos es el uso de herramientas biotecnológicas para la producción de los bienes o servicios que comercializan. El resumen de sus características de interés para esta investigación se presenta en la tabla 1.

Las entrevistas están diseñadas para documentar los procesos por los cuales estas empresas identifican las necesidades de conocimiento que tienen para desarrollar nuevos productos y servicios, y los procesos por los cuales generan las alianzas, colaboraciones y redes que les permiten adquirir ese conocimiento. La guía de entrevista incluye preguntas relacionadas con la forma en la que la empresa ha desarrollado sus capacidades tecnológicas, la forma en la que colabora (o no) con otras empresas y organizaciones (incluyendo universidades y laboratorios públicos de investigación y desarrollo tecnológico, y los cambios significativos que ha tenido en su trayectoria. Todas las empresas estudiadas incursionaron, o tienen planes de incursionar, en los mercados internacionales a pocos años de su creación.

Tabla 1

Características sobresalientes de las empresas participantes.

Empresa	Fecha de fundación	Orientación a Bio-tecnología desde Inicio	Giro	Mercado	
				Nacional	Internacional
1	1993		Veterinaria	X	
2	1993	X	Medio Ambiente	X	X
3	2006	X	Veterinaria	X	X
4	1993	X	Medio Ambiente	X	
5	1945		Farmacéutica	X	X
6	1956		Veterinaria	X	
7	2006	X	Suplemento Alim.	X	

Las entrevistas se realizaron a fundadores y directivos de empresas de base tecnológica que explotan oportunidades y modelos de negocio basados en la tecnología y que invierten una porción significativa de sus ingresos en investigación y desarrollo tecnológico. Dado que en esta etapa la investigación es exploratoria, se utiliza el enfoque de generación fundamentada de teoría o *"grounded theory approach"* (Corbin & Strauss, 1990; Glaser & Strauss, 1967). El objetivo es comprender las maneras en las que el emprendedor construye las redes a través de las cuales obtiene el conocimiento tecnológico que requiere, y las maneras en que integra este conocimiento en sus modelos y estrategias de negocio. Puesto que el número de empresas biotecnológicas en el occidente de México es aún pequeño, también documentamos el proceso a través del cual las redes relevantes de innovación se están construyendo como tales trazando mapas de los mecanismos formales e informales que permiten a las empresas obtener el conocimiento que necesitan para desarrollarse.

Las entrevistas realizadas fueron transcritas y analizadas con la ayuda de software especializado para el análisis de contenido (NVivo 10), con la finalidad de elucidar los mecanismos que las empresas utilizan para aprender, para colaborar y para construir las redes que necesitan para obtener el conocimiento indispensable para sobrevivir y desarrollarse, y para

caracterizar la estrategia que siguen detectar y conseguir ese conocimiento. El análisis de contenido se realiza codificando a partir de categorías teóricas derivadas de la literatura especializada sobre el tema, particularmente las de aprendizaje y adquisición de conocimiento, la generación de capacidades tecnológicas, colaboración y alianzas. La codificación permite identificar y agrupar de manera estructurada los segmentos de texto en los que los entrevistados hacen referencia a la forma en la que se relacionan las variables de interés para esta investigación. Más que una presentación de resultados que pretendan generalizarse a partir de datos cuantitativos, el enfoque de teoría fundamentada busca generar conocimiento a partir de la descripción cualitativa del *cómo* y del *por qué* las variables de interés se relacionan entre sí. En particular, se presentan aquí los resultados relativos a las maneras en que las empresas construyen los lazos locales, regionales y globales que requieren para obtener el conocimiento que necesitan.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran que las redes biotecnológicas de aprendizaje en la región están aún fragmentadas y en proceso de desarrollo. Cabe hacer notar, sin embargo, que, a pesar de ser pocas empresas biotecnológicas, localmente se ha formado una cantidad significativa de lazos formales e informales con el propósito de adquirir conocimiento. Las principales fuentes

de conocimiento son las instituciones de investigación (laboratorios de universidad o laboratorios de investigación pública) y fuentes no locales (universidades, laboratorios y empresas biotecnológicas en la región o fuera del país). Aun las empresas biotecnológicas nuevas y pequeñas buscan el conocimiento a nivel internacional, es decir, sus fuentes de conocimiento no son necesariamente locales.

Según se ha descrito más arriba, la fragilidad de la infraestructura de investigación local y la escasez de recursos tiene como consecuencia que en las economías emergentes sean pocas las empresas biotecnológicas que explotan tecnologías desarrolladas por sus propios medios. Esto es sustancialmente diferente de lo que se ha documentado ampliamente en la literatura acerca de los países desarrollados, donde los resultados de universidades o centros de investigación pública se traducen en oportunidades de negocio, ya sea directamente por el equipo de investigación que desarrolla la tecnología o transfiriendo el conocimiento a empresas tecnológicas de reciente creación.

Los emprendedores tecnológicos en los países emergentes tienden a buscar activamente oportunidades de negocio en la literatura científica y tecnológica, y buscan ayuda con investigadores que trabajan campos relacionados con la oportunidad de negocio que pretenden explotar. Recurren con frecuencia a investigadores académicos que no necesariamente desarrollan tecnologías para fines comerciales, pero que cuentan con el conocimiento y el equipo e infraestructura necesarios para culminar los procesos de desarrollo de procesos y productos que los emprendedores requieren. Los emprendedores necesitan ayuda no nada más para salvar la distancia que existe del conocimiento científico publicado al ambiente de negocios, sino también para resolver cuestiones que requieren investigación científica rigurosa, además de usar la infraestructura y equipo del laboratorio de investigación.

Las empresas biotecnológicas estudiadas, que no tienen su propio departamento de

investigación y desarrollo, tienen su principal fuente de conocimiento en las universidades locales y centros de investigación públicos.

“Nosotros tenemos una red con centros de investigación (locales) y con universidades (locales) (...) para cada una de las fases (en nuestro proceso de desarrollo de producto); tenemos ya convenios con algunos centros de investigación o universidades cuya vocación está muy especializada en eso.”

“Para resolver los problemas busco el conocimiento en todos lados (...) pero como primera opción voy a la Universidad (local)”

Las empresas biotecnológicas que tienen su propio departamento de ID, sin embargo, no recurren en primer término a una institución regional, sino a una universidad nacional de prestigio o a un centro de investigación público. Generalmente esto significa que el conocimiento de la propia empresa es de mayor nivel que el de las universidades locales:

“Yo he intentado con la universidad (local) y no han podido ayudarnos (...) no hay gente aquí que pueda ayudarnos... los mejores grupos de investigación están en la universidad (nacional)... (...) entonces nos vincularon con doctores de la universidad (nacional) (...). Pero sí, a mí me encantaría colaborar con la universidad (local),... pero donde encuentro lo que necesito es en la universidad (nacional) y en lo que publican.”

“Mira, una gran parte de lo que es conocimiento científico lo hacemos nosotros, tenemos un laboratorio de I+D, tratamos, en lo posible, de desarrollar tecnología propia, (...). Cuando necesitamos de cierto conocimiento en primer lugar vamos con un centro de investigación (nacional), en segundo lugar, con un centro de investigación (regional)”.

Las estrategias desplegadas por las empresas participantes en el estudio, sin embargo, incluyen no sólo la construcción de vínculos de colaboración con otras organizaciones regionales, sino con otras empresas e instituciones a nivel nacional o internacional.

Interactuamos continuamente con investigadores de otros lugares, en otros países. Nos apoyamos en las tecnologías de comunicación para mantener nuestros contactos con investigadores de otros países, y para colaborar con ellos. Eso es vital para nosotros.”

Dada la fragilidad institucional y las limitaciones de las universidades locales y nacionales para colaborar con las empresas, los emprendedores se ven obligados a tomar la iniciativa para construir las redes y alianzas necesarias. Un empresario del campo de la biotecnología lo describe así:

“Nosotros, como dije, iniciamos empíricamente una masa crítica; entonces primero sí fuimos nosotros al Instituto Nacional de Nutrición a buscar a la doctora (...) quien acaba de fallecer el año pasado, pero en su momento era la máxima autoridad a nivel latinoamericano en probióticos. O sea, buscamos a la persona más reconocida. Incubamos (nuestra) empresa (...) y buscamos al doctor (...), que es una de las más grandes autoridades a nivel internacional en materia de estrategias de propiedad intelectual, y luego fuimos al Politécnico, al área de biotecnología para poder hacer algunas funciones ya de aplicación muy específica de la tecnología para escalamiento industrial, nosotros las seleccionamos buscando quiénes son las autoridades, tocando puertas de universidades, de los centros de investigación, y les propusimos el proyecto. De inicio creo que fue fundamental que se ensamblara el hecho de que ellos toda su vida hayan trabajado en esas líneas de investigación: nos vieron a nosotros como un medio de poder

plasmar su sabiduría, su conocimiento, en algo que iba a llegar a una aplicación. Muchos de ellos son miembros del Sistema Nacional de Investigadores y para mantener su puesto en el sistema están obligados a generar tesis de grado y patentes. Entonces, el hecho de que una empresa llegara como nosotros, y de alguna manera propusiera proyectos que pueden derivar en doctorados, maestrías, protocolos de investigación, y en patentes que al final de día a ellos mismos les iba a beneficiar para los créditos que tenían que comprobar, fue un ‘match’ perfecto. Una vez que empezamos a producir productos, patentes, la comunidad científica en México empezó a saber de nosotros, y ya como un segundo paso han venido investigadores y nos dicen: ‘sé que la plataforma tecnológica que tienen me puede ayudar a mí, entonces podemos hacer un desarrollo conjunto’, y nosotros le decimos: ‘claro que sí’.”

En ocasiones, la empresa comienza el proceso enfrentando escepticismo de investigadores, laboratorios públicos de investigación y de las propias universidades, y requiere ganar credibilidad gradualmente, a fin de crear lazos de colaboración que le permitan sacar adelante sus proyectos, cosa que con frecuencia resulta también en beneficios para los investigadores académicos y de laboratorios públicos:

“(...) de tal manera que tuvimos (que demostrar) un nivel de seriedad ante todas las personas que empezamos a visitar (...) fue mucho más grande entonces. (...) yo me acuerdo que muy al principio íbamos a centros de investigación y nos miraban como: ‘¿que quieren hacer no? Son cuatro cuates con poco dinero que quieren hacer algo’. (...) Ahorita que cada vez que voy a los centros de investigación, no salgo nunca de un centro de investigación sin que hay un investigador que no quiera trabajar con nosotros. Entonces, ha sido muy interesante. Ha sido un trayecto difícil al día de hoy...”

Las empresas biotecnológicas desarrollan y explotan sus oportunidades de negocio en un contexto donde el subdesarrollo institucional genera debilidades en el sistema de innovación. Debido a la centralización de recursos científicos e infraestructura en el centro del país, por ejemplo, las empresas ubicadas en el occidente de México enfrentan limitaciones significativas para encontrar fuentes de conocimiento a nivel local. Aunado a ello, la industria biotecnológica está altamente regulada en muchos campos internacionalmente. Las empresas se apoyan más en las instituciones nacionales que en las locales:

“Sí, necesitamos ir a la universidad (nacional) porque se ha certificado, tal como lo requiere la Cofepris, para fungir como tercero... y la universidad (local) no ha obtenido estas certificaciones, entonces nosotros no podemos contratar sus servicios.”

A pesar de que el número de entrevistas realizadas no proporciona todavía en esta etapa suficiente evidencia para una generalización cuantitativa, pueden identificarse algunos patrones, sobre todo de vínculos locales versus globales.

Dado que el número de empresas biotecnológicas de la región es muy limitado, y que la desconfianza es la norma entre directivos de empresas tradicionales (no basadas en tecnología), es sorprendente encontrar que existe un número inusual de vínculos de colaboración formal e informal entre las empresas biotecnológicas locales. Por otro lado, la movilidad de empleados entre las empresas es escasa, y por lo menos en el tiempo que se realizó este estudio no representó una fuente significativa de flujo de conocimiento. La figura 1, muestra el número y tipo de vínculos de colaboración formales e informales entre las empresas locales en el levantamiento de datos realizado en entrevistas a fundadores y miembros de los equipos directivos de las empresas.

Es interesante encontrar también que las empresas no limitan su búsqueda de conocimiento a nivel local. Una vez que sus esfuerzos les permiten identificar el conocimiento específico que necesitan, los emprendedores buscan científicos o grupos de investigación a nivel nacional sin pensarlo dos veces. En muchos casos, viajan lo necesario y establecen vínculos de colaboración con grupos de investigación de la capital del país, dada la alta concentración de recursos científicos en el país.

Se incluye, como referencia, la presencia de entidades internacionales como fuentes potenciales de conocimiento.

A medida que la tecnología avanza, los emprendedores también asisten a conferencias tecnológicas alrededor del mundo, y establecen vínculos de colaboración con investigadores de otros países. Generalmente esto pasa conforme el proceso de desarrollo de su producto empieza a requerir conocimiento más avanzado o especializado, que no está disponible en el país. Esta necesidad puede ser de conocimiento básico, como la conducta o estructura específica de una molécula en particular, la dinámica de cierto proceso fisiológico, o la transferencia de nutrientes en la sangre, por ejemplo. La figura 3 muestra la cantidad, número de contactos y estructura de la red de conocimiento creada por las empresas biotecnológicas de la región:

En esta etapa, el análisis cuantitativo de los vínculos no garantiza todavía ninguna generalización, pero el análisis cualitativo nos ayuda a entender los procesos a través de los cuales las empresas buscan el conocimiento que necesitan para descubrir, desarrollar y explotar sus oportunidades de negocios basados en tecnología.

En cierta manera, puede resultar sorprendente, particularmente si se les compara en este aspecto con la conducta de empresas tradicionales, que las empresas tecnológicas de reciente creación se esfuercen muy pronto en construir los vínculos internacionales que les permitan adquirir el

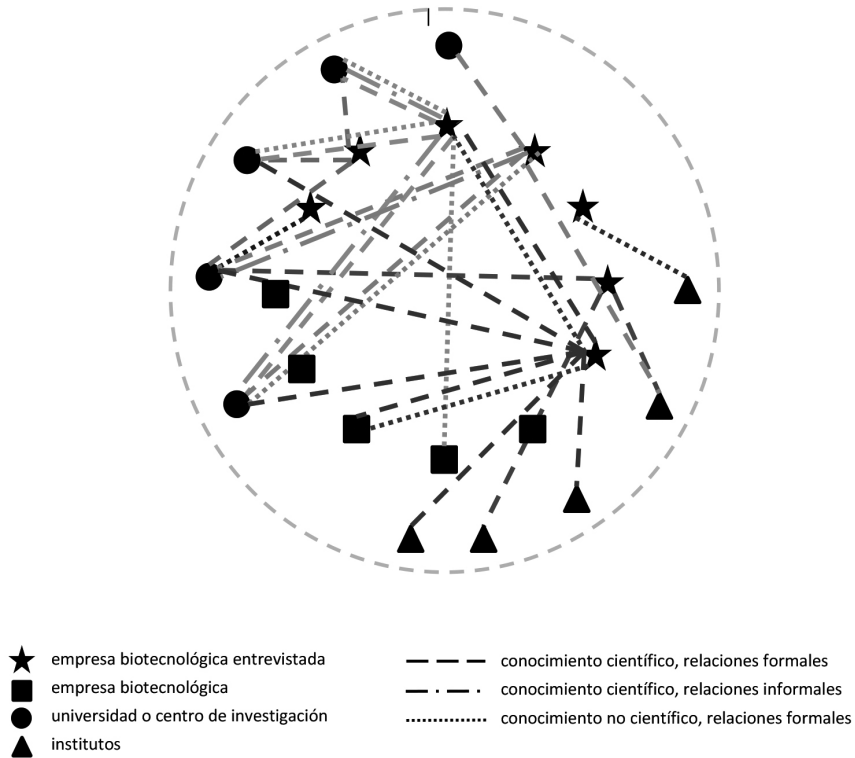


Figura 1: Vínculos de fuentes de conocimiento a nivel local

conocimiento científico relevante. ¿A qué se debe este esfuerzo por internacionalizarse muy pronto, cuando los recursos son escasos y son muchos los factores que requieren la atención del emprendedor de manera apremiante? La razón principal, como hemos visto en los extractos de entrevistas mostrados más arriba, es que el conocimiento para ellas es el recurso fundamental (más incluso que el capital), pues de su capacidad para obtenerlo depende la supervivencia y viabilidad de la empresa. Sus procesos de desarrollo de productos

dependen esencialmente de que puedan obtener oportunamente el conocimiento necesario para terminar sus pruebas de concepto, escalar sus procesos y adecuar sus productos a las demandas de los mercados de interés, que en muchos casos requiere satisfacer normas estrictas. En ese aspecto, las empresas requieren, precisamente porque cuentan con pocos recursos, contar con aliados en universidades y centros públicos de investigación y desarrollo tecnológico, que les apoyen con conocimientos de alto nivel.

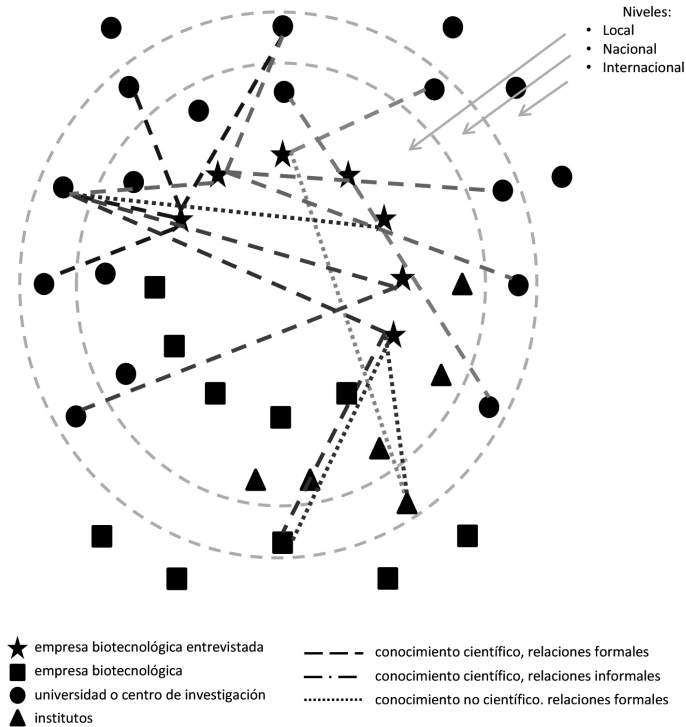


Figura 2: Vínculos de fuentes de conocimiento a nivel nacional

Conclusiones

Las empresas tienden a buscar los vínculos formales o informales que requieren para desarrollar sus productos o servicios, y para llevarlos a mercado. La fuente preferida – regional, nacional o internacional – está en función de la capacidad de absorción de la empresa, reflejada en sus recursos internos de I+D, lo que incluye tener departamento propio con esa función. La búsqueda de conocimiento relevante en las empresas estudiadas incluye inicialmente la exploración de diferentes fuentes locales, pero encuentran gradualmente que deben recurrir a fuentes no locales, en la medida en que los primeros resultan insuficientes. Para ello, las empresas necesitan invertir importantes recursos en el desarrollo de vínculos y redes de colaboración, a fin de tener éxito en su proyecto. Este factor resulta importante para la comprensión de

las diferencias en el proceso de desarrollo de las redes de innovación en una economía emergente comparada con una industrializada, así como las maneras en que empresas biotecnológicas de reciente creación se ganan un lugar en el ámbito competitivo internacional.

Las redes de innovación son todavía un fenómeno muy incipiente en América Latina, y su proceso de desarrollo probablemente resultará muy diferente en comparación con lo que ha ocurrido en las naciones industrializadas. No sólo el contexto institucional local es sustancialmente diferente, los recursos disponibles y los contextos competitivos son contrastantes. Mientras las empresas de los países industrializados se han tomado un largo tiempo para internacionalizarse, por ejemplo, las empresas de base tecnológica se han visto obligadas a competir globalmente en etapas muy tempranas de su ciclo de vida. Estamos,

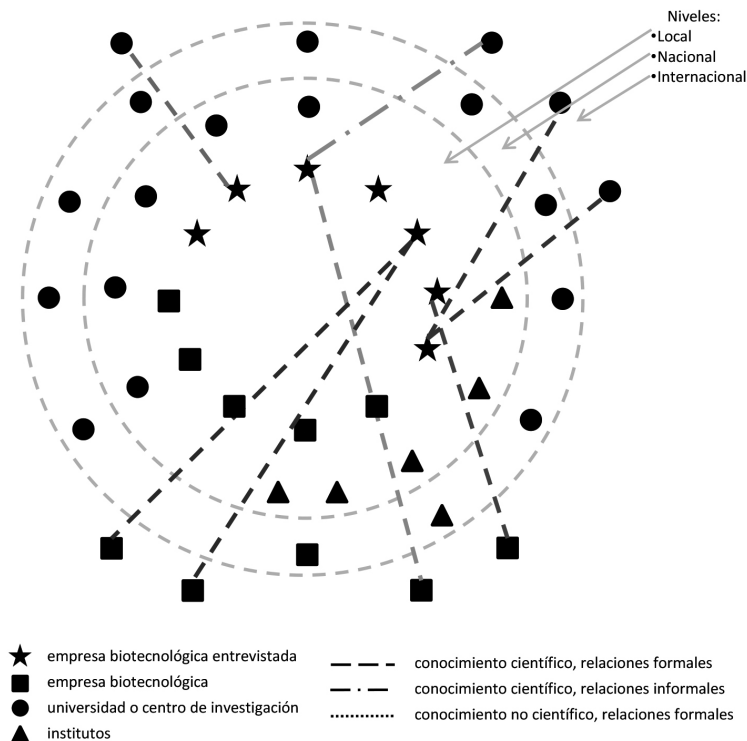


Figura 3: Vínculos de fuentes de conocimiento a nivel internacional

portanto, ante una oportunidad muy interesante y valiosa de seguir de cerca este proceso, a fin de comprender el contexto estratégico en que las empresas deciden aliarse y colaborar, y las maneras en que evoluciona la forma en la que obtienen la tecnología y el conocimiento, en este esfuerzo de las empresas por encontrar un lugar en el ámbito internacional. Se necesita también mucha investigación con respecto a las maneras específicas en que las empresas de base tecnológica de economías emergentes integran conocimiento científico y tecnológico en sus estrategias y modelos de negocio, conforme intentan adaptarse a los retos dinámicos que su crecimiento en los mercados internacionales implica.

La evidente importancia del conocimiento para generar oportunidades de negocio implica recomendaciones específicas para los distintos actores en los ecosistemas de

innovación en economías emergentes. Para los emprendedores, en primer término, es evidente la importancia que las redes de colaboración y flujo de conocimiento tienen en la viabilidad de sus empresas, por lo que deben emprender esfuerzos y asignar recursos desde muy temprano en sus proyectos para construir esas redes. Para las universidades regionales y nacionales, es importante establecer activamente vínculos de colaboración con las comunidades de emprendedores tecnológicos, pues de ello depende la relevancia de su infraestructura y procesos de generación de conocimiento para el desarrollo económico local y nacional. Desde el punto de vista de la política pública de innovación, ciencia y tecnología, es evidente la importancia de colaborar activa y explícitamente en el desarrollo de estas redes locales, no sólo con el fin de asegurar la viabilidad de más proyectos de

emprendimiento tecnológico, sino también porque cuando las redes internacionales son poderosas, representan un incentivo para que las empresas emigren hacia condiciones más favorables. Por contraparte, las redes locales

de colaboración densas y activas representan un incentivo y condiciones favorables para que las empresas permanezcan en el contexto local, y para la aparición de nuevas empresas.

Referencias

- Amorós, J. E., Fernández, C., & Tapia, J. (2012). Quantifying the relationship between entrepreneurship and competitiveness development stages in Latin America. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 8(3), 249–270. doi: 10.1007/s11365-010-0165-9
- Arechavala Vargas, R. (2014). *Veinte años de cultura empresarial en el Occidente de México. ¿Hacia dónde vamos?* Ed. Universidad de Guadalajara.
- Asheim, B. T., & Coenen, L. (2005). Contextualising Regional Innovation Systems in a Globalising Learning Economy: On Knowledge Bases and Institutional Frameworks. *The Journal of Technology Transfer*, 31(1), 163–173. doi: 10.1007/s10961-005-5028-0
- Bartholomew, S. (1997). National Systems of Biotechnology Innovation: Complex Interdependence in the Global System. *Journal of International Business Studies*, 28(2), 241–266. doi: 10.2307/155254
- Bigliardi, B., Nosella, A., & Verbano, C. (2005). Business models in Italian biotechnology industry: a quantitative analysis. *Technovation*, 25(11), 1299–1306. doi: 10.1016/j.technovation.2004.10.013
- Brännback, M., Carsrud, A., & Renko, M. (2007). Exploring the Born Global Concept in the Biotechnology Context. *Journal of Enterprising Culture*, 15(1), 79–100.
- Breschi, S., & Catalini, C. (2010). Tracing the links between science and technology: An exploratory analysis of scientists' and inventors' networks. *Research Policy*, 39(1), 14–26. doi: 10.1016/j.respol.2009.11.004
- Bruton, G. D., Dess, G. G., & Janney, J. J. (2007). Knowledge management in technology-focused firms in emerging economies: Caveats on capabilities, networks, and real options. *Asia Pacific Journal of Management*, 24(2), 115–130. doi: 10.1007/s10490-006-9023-2
- Casas, R., de Gortari, R., & Santos, M. J. (2000). The building of knowledge spaces in Mexico: a regional approach to networking. *Research Policy*, 29(2), 225–241.
- Casadesus-Masanell, R., & Ricart, J. E. (2010). Competitiveness: business model re-configuration for innovation and internationalization. *Management Research*, 8(2), 123–149. doi: 10.1108/1536-541011066470
- Castellacci, F., & Natera, J. M. (2016). Innovation, absorptive capacity and growth heterogeneity: Development paths in Latin America 1970–2010. *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 27–42. doi: 10.1016/j.strueco.2015.11.002
- Chaston, I., Badger, B., Mangles, T., & Sadler-Smith, E. (2001). Organisational learning style, competencies and learning systems in small, UK manufacturing firms. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(11), 1417–1432.
- Cimoli, M., & Katz, J. (2003). Structural reforms, technological gaps and economic development: a Latin American perspective. *Industrial & Corporate Change*, 12(2), 387–411.
- Ciravegna, L., Lopez, L., & Kundu, S. (2013). Country of origin and network effects on internationalization: A comparative study of SMEs from an emerging and devel-

- oped economy. *Journal of Business Research*, 67(5), 916–923. doi: 10.1016/j.jbusres.2013.07.011
- Clercq, D. De, & Rius, I. B. (2007). Organizational Commitment in Mexican Small and Medium-Sized Firms: The Role of Work Status, Organizational Climate, and Entrepreneurial Orientation*. *Journal of Small Business Management*, 45(4), 467–490. <http://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2007.00223.x>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152. doi: 10.2307/2393553
- Corbin, J. M., & Strauss, A. (1990). Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative Sociology*, 13(1), 3–21. doi:10.1007/BF00988593
- De Clercq, D., Danis, W. M., & Dakhli, M. (2010). The moderating effect of institutional context on the relationship between associational activity and new business activity in emerging economies. *International Business Review*, 19(1), 85–101. doi: 10.1016/j.ibusrev.2009.09.002
- De Clercq, D., & Rius, I. B. (2007). Organizational Commitment in Mexican Small and Medium-Sized Firms: The Role of Work Status, Organizational Climate, and Entrepreneurial Orientation*. *Journal of Small Business Management*, 45(4), 467–490. doi: 10.1111/j.1540-627X.2007.00223.x
- Doganova, L., & Eyquem-Renault, M. (2009). What do business models do?. Innovation devices in technology entrepreneurship. *Research Policy*, 38(10), 1559–1570. doi: 10.1016/j.respol.2009.08.002
- Doloreux, D., & Parto, S. (2005). Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues. *Technology in Society*, 27(2), 133–153. doi: 10.1016/j.techsoc.2005.01.002
- Etzkowitz, H., & Brisolla, S. N. (1999). Failure and success: the fate of industrial policy in Latin America and South East Asia. *Research Policy*, 28(4), 337–350. doi:10.1016/S0048-7333(98)00077-8
- Fabrizio, K. R. (2009). Absorptive capacity and the search for innovation. *Research Policy*, 38(2), 255–267. doi: 10.1016/j.respol.2008.10.023
- Feldmann, P. R. (2015). The lack of local large corporations as an important explanation for the low level of generation of technology in Latin America. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 181(181), 89–96. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.869>
- Freeman, S., Edwards, R., & Schroder, B. (2006). How Smaller Born-Global Firms Use Networks and Alliances to Overcome Constraints to Rapid Internationalization. *Journal of International Marketing*, 14(3), 33–63.
- Freeman, S., Hutchings, K., Lazaris, M., & Zyngier, S. (2010). A model of rapid knowledge development: The smaller born-global firm. *International Business Review*, 19(1), 70–84.
- Furman, J. L., & Hayes, R. (2004). Catching up or standing still?: National innovative productivity among 'follower' countries, 1978-1999. *Research Policy*, 33(9), 1329–1354.
- Garney, E. (1998). The Genesis of the High Technology Milieu: A Study in Complexity. *International Journal of Urban and Regional Research*, 22(3), 361–377. doi:10.1111/1468-2427.00146
- Garney, E., & Smith, H. L. (1998). Proximity and complexity in the emergence of high technology industry: The oxbridge comparison. *Geoforum*, 29(4), 433–450. doi:10.1016/S0016-7185(98)00022-0
- Gertler, M. S., & Levitte, Y. M. (2005). Local Nodes in Global Networks: The Geography of Knowledge Flows in Biotechnology

- Innovation. *Industry & Innovation*, 12(4), 487. doi:10.1080/13662710500361981
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Transaction Publishers.
- Hagedoorn, J., Roijackers, N., & Van Kranenburg, H. (2006). Inter-Firm R&D Networks: the Importance of Strategic Network Capabilities for High-Tech Partnership Formation. *British Journal of Management*, 17(1), 39–53.
- Hendry, C., & Brown, J. E. (s/f). Organizational Networking in UK Biotechnology Clusters. *SSRN eLibrary*. Recuperado a partir de http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=885411
- Hill, T. L., & Mudambi, R. (2010). Far from Silicon Valley: How emerging economies are re-shaping our understanding of global entrepreneurship. *Journal of International Management*, 16(4), 321–327. doi: 10.1016/j.intman.2010.09.003
- Ireland, D. C., & Hine, D. (2007). Harmonizing science and business agendas for growth in new biotechnology firms: Case comparisons from five countries. *Technovation*, 27(11), 676–692. doi:10.1016/j.technovation.2007.05.016
- Kaasa, A. (2009). Effects of different dimensions of social capital on innovative activity: Evidence from Europe at the regional level. *Technovation*, 29(3), 218–233. doi: 10.1016/j.technovation.2008.01.003
- Katz, J. (2001). Structural reforms and technological behaviour: The sources and nature of technological change in Latin America in the 1990s. *Research Policy*, 30(1), 1–19. doi:10.1016/S0048-7333(99)00099-2
- Keeble, D., & Wilkinson, F. (1999). Collective Learning and Knowledge Development in the Evolution of Regional Clusters of High Technology SMEs in Europe. *Regional Studies*, 33(4), 295–303.
- Knight, G. A., & Cavusgil, S. T. (2004). Innovation, organizational capabilities, and the born-global firm. *Journal of International Business Studies*, 35(2), 124–141.
- Lane, P. J., & Lubatkin, M. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*, 19(5), 461.
- Lau, C. M., & Bruton, G. D. (2011). Strategic orientations and strategies of high technology ventures in two transition economies. *Journal of World Business*, 46(3), 371–380. doi: 10.1016/j.jwb.2010.07.011
- Lau, C. M., Yiu, D. W., Yeung, P.-K., & Lu, Y. (2008). Strategic orientation of high-technology firms in a transitional economy. *Journal of Business Research*, 61(7), 765–777. doi: 10.1016/j.jbusres.2007.07.031
- Lee Li, Qian, G., & Qian, Z. (2012). Early internationalization and performance of small high-tech “born-globals”. *International Marketing Review*, 29(5), 536–561.
- Longhi, C. (1999). Networks, Collective Learning and Technology Development in Innovative High Technology Regions: The Case of Sophia-Antipolis. *Regional Studies*, 33(4), 333–342.
- Mangematin, V., Lemarié, S., Boissin, J.-P., Catherine, D., Corolleur, F., Coronini, R., & Trommetter, M. (2003). Development of SMEs and heterogeneity of trajectories: the case of biotechnology in France. *Research Policy*, 32(4), 621–638. doi:10.1016/S0048-7333(02)00045-8
- McKelvey, M. (1998). Evolutionary innovations: learning, entrepreneurship and the dynamics of the firm. *Journal of Evolutionary Economics*, 8(2), 157–175. doi:10.1007/s001910050060
- McKelvey, M., Alm, H., & Riccaboni, M. (2003). Does co-location matter for formal knowledge collaboration in the Swedish biotechnology–pharmaceutical sector? *Research Policy*, 32(3), 483–501. doi:10.1016/S0048-7333(02)00020-3
- Möller, K., & Svahn, S. (2006). Role of Knowledge in Value Creation

- in Business Nets*. *Journal of Management Studies*, 43(5), 985–1007. doi:10.1111/j.1467-6486.2006.00626.x
- Niosi, & Bas. (2001). The Competencies of Regions – Canada's Clusters in Biotechnology. *Small Business Economics*, 17(1), 31–42. doi:10.1023/A:1011114220694
- Nosella, A., Petroni, G., & Verbano, C. (2005). Characteristics of the Italian biotechnology industry and new business models: the initial results of an empirical study. *Technovation*, 25(8), 841–855. doi: 10.1016/j.technovation.2004.02.002
- Onetti, A., Zucchella, A., Jones, M., & McDougall-Covin, P. (2012). Internationalization, innovation and entrepreneurship: business models for new technology-based firms. *Journal of Management & Governance*, 16(3), 337–368. doi:10.1007/s10997-010-9154-1
- Partanen, J., Möller, K., Westerlund, M., Rajala, R., & Rajala, A. (2008). Social capital in the growth of science-and-technology-based SMEs. *Industrial Marketing Management*, 37(5), 513–522. doi: 10.1016/j.indmarman.2007.09.012
- Pisano, G. (2006). *Science Business. The Promise, the Reality and the Future of Biotech*. Boston: Harvard Business School Press.
- Sadler-Smith, E., Spicer, D. P., & Chaston, I. (2001). Learning Orientations and Growth in Smaller Firms. *Long Range Planning*, 34(2), 139–158. doi:10.1016/S0024-6301(01)00020-6
- Schmitz, H. (2000). Does Local Co-operation Matter? Evidence from Industrial Clusters in South Asia and Latin America. *Oxford Development Studies*, 28(3), 323–336. doi:10.1080/136008100750017759
- Servantie, V. (2011). Why and how do Born Global firms internationalize early and rapidly? From the Business Model perspective. En *International Council for Small Business (ICSB). World Conference Proceedings* (pp. 1–23). Washington, United States: International Council for Small business (ICSB). Recuperado a partir de <http://search.proquest.com.wdg.biblio.udg.mx:2048/pqcentral/docview/922565865/1381F671D-865C1E5400/4?accountid=28915>
- Staber, U. (2007). Contextualizing Research on Social Capital in Regional Clusters. *International Journal of Urban & Regional Research*, 31(3), 505–521. doi:10.1111/j.1468-2427.2007.00742.x
- Sutz, J. (2000). The university–industry–government relations in Latin America. *Research Policy*, 29(2), 279–290. doi:10.1016/S0048-7333(99)000669
- Vonortas, N. S. (2002). Building competitive firms: Technology policy initiatives in Latin America. *Technology in Society*, 24(4), 433–459. doi:10.1016/S0160-791X(02)00034-9.
- Weerawardena, J., Mort, G. S., Liesch, P. W., & Knight, G. (2007). Conceptualizing accelerated internationalization in the born global firm: A dynamic capabilities perspective. *Journal of World Business*, 42(3), 294–306. doi: 10.1016/j.jwb.2007.04.004
- Willemstein, L., van der Valk, T., & Meeus, M. T. H. (2007). Dynamics in business models: An empirical analysis of medical biotechnology firms in the Netherlands. *Technovation*, 27(4), 221–232.
- Wu, C.-W. (2013). Global-innovation strategy modeling of biotechnology industry. *Journal of Business Research*, 66(10), 1994–1999. doi: 10.1016/j.jbusres.2013.02.024
- Xie, Z., & Li, J. (2013). Internationalization and Indigenous Technological Efforts of Emerging Economy Firms: The Effect of Multiple Knowledge Sources. *Journal of International Management*, 19(3), 247–259. doi: 10.1016/j.intman.2013.02.006
- Zollo, M., Reuer, J. J., & Singh, H. (2002). Interorganizational Routines and Performance in Strategic Alliances. *Organization Science*, 13(6), 701–713.