

PARTICIPANTE (S)	Rosario Cota Yáñez Alberto Javier Ramírez Ruiz
DEPARTAMENTO	Estudios Regionales INESER Consultor independiente y estudiante del Doctorado en Negocios y Estudios Económicos
INSTITUCIÓN	Universidad de Guadalajara
MAIL	macotaya@cucea.udg.mx aramirez@strateknia.com .
TELEFONO	01 (33) 37 70 34 04; 01 (33) 37 70 33 00. Ext. 5253

TITULO DE LA PONENCIA

Colaboración, redes e integración empresarial en Jalisco

AUTOR (ES)

Rosario Cota Yáñez

Alberto Javier Ramírez Ruiz

Colaboración, redes e integración empresarial en Jalisco

Rosario Cota Yáñez¹
Alberto Javier Ramírez Ruiz²

Resumen

El documento examina las relaciones interempresariales mediante el uso de las redes sociales para entender mejor el proceso de integración y la dinámica que se da entre los actores del sistema de innovación para proporcionar un marco de referencia que sea útil en la generación de políticas públicas que fomenten el desarrollo del Sistema Estatal de Innovación, bajo la premisa de intensificar las bases de conocimiento en las empresas para maximizar los beneficios derivados de la colaboración entre actores e integrar sistemas productivos locales que aprovechen los recursos y capacidades existentes. Los resultados muestran que el sistema tiene un grado de desarrollo que se ha dado de forma natural con empresas que pueden asumir el papel de porteros tecnológicos (technology gatekeepers) porque son líderes que cuentan con una red de difusión de conocimiento entre actores externos a la industria y otras empresas de la región,, además de ser un punto de partida para potenciar las capacidades existentes y lograr una articulación que permita a los actores interactuar en condiciones más eficientes.

Palabras clave: Redes sociales, innovación, conocimiento, capacidad de absorción, Sistema Estatal de Innovación

¹ Profesor-investigador del Departamento de Estudios Regionales INESER de la Universidad de Guadalajara, Periférico Norte 799, Módulo M, 2do. Nivel. Núcleo Los Belenes, Cp. 45100, Zapopan, Jalisco. macotaya@cucea.udg.mx. Tel-fax 01 (33) 37 70 34 04; 01 (33) 37 70 33 00. Ext. 5253. Pertenece al Cuerpo Académico Desarrollo Regional e Integración Económica de la UDG.

² Consultor independiente y estudiante del Doctorado en Negocios y Estudios Económicos de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: aramirez@strateknia.com.

1. Introducción.

Las economías más avanzadas del mundo han logrado un crecimiento económico sostenido por más de una década gracias a los beneficios que aporta el desarrollo tecnológico que en términos muy simples, se refiere a los incrementos en la productividad per cápita y se deriva de la investigación y el desarrollo (Corona, 1999).

En estas economías avanzadas, el papel de la ciencia como fuente de conocimiento para la creación de nuevas tecnologías es fundamental, ya que las políticas públicas para el fomento industrial, están orientadas al fortalecimiento de la infraestructura de investigación y desarrollo (I&D). Además, los diferentes actores económicos propician un ambiente con las condiciones adecuadas para el aprovechamiento del conocimiento y la generación de innovaciones, lo que permite a los sectores productivos ser más eficientes y competitivos.

Las propuestas que subrayan al conocimiento como elemento central de la sociedad postindustrial (Toffler, 1990), consideran que la forma de lograr el desarrollo y el poder económico en el siglo XXI es la aplicación de los recursos de la mente humana. En este nuevo paradigma, la creación del conocimiento es sinónimo de creación de riqueza y es considerado un activo inagotable que puede ser redistribuido con importantes efectos sobre la productividad, el crecimiento económico, el bienestar y fundamentalmente sobre la capacidad de las personas para disfrutar de una vida más plena.

La inserción de Jalisco en la competitividad basada en el conocimiento requiere que las organizaciones aprendan a utilizar la información como una fuente de poder ya que esto les permitirá anticipar, contrarrestar o desplazar a sus competidores. Por lo tanto, la información constituye el elemento fundamental para la creación y transferencia del conocimiento, pero no es el único factor que debe considerarse.

La transformación del conocimiento en actividad económica es una manera de definir a la innovación, y su importancia como factor que genera mejores condiciones competitivas para las empresas se ha estudiado ampliamente (Porter, 2000; Krugman, 1998).

En la medida en que los procesos de innovación tienden de manera natural a la concentración espacial, estos se localizan en determinados espacios que se convierten en el locus de una serie de sinergias e interrelaciones entre las empresas y las unidades de investigación, con efectos expansivos en la producción de bienes y servicios avanzados (Moncayo, 2002).

Müller et al (2001) mencionan que los tres determinantes de la innovación regional son: la nueva teoría del crecimiento, las redes sociales y las regiones del conocimiento. En estos tres determinantes encontramos dos elementos importantes, el conocimiento que es el cúmulo de experiencias, información y datos de una entidad (individuo, organización, estado, país, región, etc.) y las redes sociales que juegan un factor preponderante en la transmisión y difusión del conocimiento. En este contexto, los procesos de innovación se ven afectados fuertemente por las relaciones y la transferencia de conocimiento desde el exterior de la organización, siendo la colaboración uno de los mecanismos más adecuados para la creación y transferencia de conocimiento entre los actores del sistema de innovación.

La colaboración entre empresas es un tema que ha sido estudiado ampliamente desde los años setenta con la formación de los distritos industriales en varias regiones de Italia, que fueron el fruto de un amalgama de condiciones que favorecieron el desarrollo de los sistemas productivos locales (Pezzini, 2006; Beccatini, 1979).

Estas experiencias de colaboración se han documentado y analizado como referentes del desarrollo económico local. Los beneficios que aportan las estructuras flexibles de producción al desarrollo endógeno son muy importantes porque catalizan las capacidades locales, incluyendo la capacidad de absorción tecnológica, y de manera muy importante el aprendizaje social y la optimización de recursos en la comunidad empresarial.

En este artículo se analizan las relaciones de colaboración entre los diferentes actores que conforman los denominados Sistemas de Innovación, que se encuentran estructurados por arreglos institucionales que interactúan entre sí formando la base para el desarrollo de la innovación, tanto en el ámbito local como en el regional.

En la primera sección se revisan los conceptos de desarrollo local, competitividad e innovación y como se entretajan para formar una estrategia de desarrollo económico local y regional si las actividades del sistema son coordinadas y alineadas bajo un mismo eje. En la segunda sección se analiza el concepto de Sistema de Innovación y los elementos que lo componen. En la tercera sección se presenta el método utilizado para realizar el análisis de colaboración en el sistema estatal de Innovación. En la cuarta sección se presentan los resultados obtenidos del análisis de redes sociales y en la última sección se presentan las conclusiones.

2. El desarrollo local y la competitividad por medio de la Innovación.

El frenético avance de la tecnología dificulta que una empresa pueda estar al día en todos los frentes tecnológicos. Esta dificultad es más evidente en el caso de las pequeñas y medianas empresas, cuya capacidad para generar productos y servicios que sean viables en el mercado, se ve limitada por diferentes factores estructurales.

En la teoría económica clásica, se explica como el mercado es una fuerza tan importante, que su inercia provoca grandes saltos tecnológicos en la producción. Esto ha llevado a un modelo de crecimiento económico basado en la acumulación del capital. Sin embargo, en el largo plazo la acumulación de capital excesiva puede tener efectos adversos en la capacidad productiva, en el empleo y en los salarios (Milling, 2002).

La transformación de los mercados ha sido constante y acelerada por el desarrollo de tecnologías de comunicación más eficientes en el uso y manejo de información. Esta evolución tecnológica permite a los mercados mantenerse en constante interacción, lo que ha creado un modelo económico basado en la oportunidad y en la reducción de costos, donde las fronteras nacionales se han abierto para dar paso a una economía global. Además, los avances en el transporte y las telecomunicaciones, han reducido las barreras y las distancias entre los lugares debido a, que tienden a hacer más ubicuos los territorios desde el punto de vista de los tradicionales factores de atracción territorial (Moncayo, 2002).

Esta nueva economía se basa en cambios continuos y la reinención constante de la organización donde la presión tecnológica es más intensa en las empresas, por lo tanto, sólo pueden competir los territorios que aprenden, es decir, aquellos capaces de adaptarse a las transformaciones de la estructura productiva mundial con base en el conocimiento (Silva, 2003).

En este nuevo contexto, la transformación de la ciencia en una fuerza productiva directa, como fenómeno global, ha ido en incremento en las últimas décadas, de manera que, la incorporación de los conocimientos científicos orientados hacia la innovación, constituye hoy uno de los factores decisivos del desempeño económico. Esta afirmación sugiere que la innovación tecnológica debe ser parte de un nuevo paradigma empresarial (Porter, 2000), donde las organizaciones deben sustentarse en el conocimiento y el capital intelectual para sostener una ventaja competitiva adaptable y cambiante de acuerdo al entorno (Chiesa y Manzini, 1998).

Los trabajos sobre desarrollo endógeno y local (Boiser, 2005; Silva, 2005; Vásquez-Barquero, 1999; Krugman, 1998) sostienen que la estrategia para mantener la competitividad y fortalecer el desarrollo local y regional, debe estar soportada en las capacidades intrínsecas de la economía para asimilar el conocimiento e impulsar el crecimiento económico por medio del cambio tecnológico derivado de la investigación, del desarrollo experimental y de la innovación.

Resulta relevante definir el término desarrollo local para entender mejor el papel la ciencia y la tecnología en el crecimiento económico. La definición de Pérez y Carrillo (2000) considera al desarrollo local como “un proceso reactivador de la economía que dinamiza la sociedad local mediante el aprovechamiento de los recursos endógenos existentes en una determinada zona o espacio físico”. Desde el punto de vista de Perroux (1995), el desarrollo local es la proyección espacial natural de la localización de la empresa.

Ambas definiciones aluden a la localización espacial de recursos y su aprovechamiento económico. No obstante, la primera definición hace referencia al aprovechamiento de los recursos endógenos es decir, del capital humano y de los recursos naturales disponibles. En esta dirección y tal como lo menciona Krugman (1998), las capacidades de la economía para asimilar el conocimiento existente y aprovecharlo por medio del

cambio tecnológico depende de la capacidad de absorción tecnológica de las empresas y esto depende en gran medida del capital humano. Este proceso estimula y fomenta el crecimiento económico, la creación de empleo, aumento en el ingreso y riqueza y sobre todo, mejora la calidad de vida y el bienestar social de la comunidad local.

La competitividad de una empresa se entiende como la rentabilidad que ésta adquiere en el sector o segmento donde participa. Las diferencias en la competitividad de las empresas está basada en primer lugar en sus recursos intangibles y en sus capacidades para extraer valor de éstos (Poyhonen y Smedlund , 2004), por lo tanto la innovación representa un factor estratégico de la competitividad que en esencia es la correlación de capacidades y potencialidades que tienen las empresas, sectores, regiones o naciones para competir.

Porter (1991) señala que “la competitividad depende de la innovación permanente, la inversión sostenida del desarrollo constante de la productividad en los sectores o segmentos sectoriales realizados fundamentalmente por las empresas pioneras, emprendedoras y decididas con auténticas estrategias competitivas mundiales”. Por esto, la gestión de la innovación se convertirá en un punto crítico dentro de las organizaciones, donde las competencias identificadas en el presente se convertirán en las competencias críticas del futuro.

3. Los Sistemas de Innovación.

La colaboración entre empresas es un tema estudiado ampliamente en la literatura de desarrollo local (Pezzini, 2006; Vásquez-Barquero, 1999; Beccatini, 1979). De esta manera, el estudio del ambiente donde se desenvuelven las empresas ayuda a entender las condiciones sobre las cuáles las organizaciones colaboran para innovar.

Los sistemas de innovación proporcionan el marco conceptual para entender las complejidades del proceso de innovación, los arreglos institucionales que lo afectan, las redes, el aprendizaje y la creación y difusión del conocimiento.

La definición propuesta por Metcalfe (1995) es muy precisa y nos permite entender mejor el concepto de sistema de innovación:

“Un sistema de innovación es el conjunto de diferentes instituciones que en conjunto e individualmente contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y que proporcionan el marco dentro del cuál el gobierno forma e implementa políticas para influenciar el proceso de innovación. Como tal, es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, habilidades y artefactos que definen las nuevas tecnologías”.

Los elementos que comprenden un sistema de innovación son:

- Empresas privadas (especialmente aquellas que hacen I&D)
- Sistema de Ciencia (infraestructura científica y tecnológica)
- Centros de investigación públicos
 - Organizaciones privadas y cooperativas de investigación
 - Agencias de transferencia de tecnología
- Programas de gobierno
- Redes para facilitar la transferencia de conocimiento y tecnología
- Sistema de Educación y capacitación
 - Incluyendo los mercados laborales locales y las instituciones de capacitación
- Sistema financiero (Apoyo para el desarrollo tecnológico)

Edquist y Hommen (1999) mencionan que las características de un sistema de innovación son:

- En enfoque central está en los procesos de innovación y aprendizaje
- Adoptan una perspectiva holística e interdisciplinaria
- Empelan perspectivas históricas

- Enfatizan las diferencias entre los sistemas, en vez de la optimalidad de los sistemas
- Enfatiza la interdependencia y la no linealidad
- Engloban tecnologías de producto e innovaciones organizacionales
- Enfatizan el papel central de las instituciones
- Se asocian con la difusión conceptual
- Son marcos conceptuales en vez de teoría formales

El Sistema Regional de Innovación (SRI) se define como el conjunto de relaciones económicas, políticas e institucionales que ocurren en un área geográfica determinada y que generan un proceso de aprendizaje colectivo llevando a la rápida difusión del conocimiento y la mejor práctica (Nauwelaers y Reid, 2003).

“Los sistemas de innovación regionales o locales reconocen que la innovación es un proceso social y es formado por las personas e instituciones que comparten un lenguaje común, reglas, normas y cultura. Por otro lado, la innovación también es un proceso geográfico, considerando que las capacidades tecnológicas están sentadas en comunidades regionales que comparten una base de conocimiento en común”. (Holbrook y Salazar, 2004).

Las empresas son fundamentales en los Sistemas de Innovación y forman parte de una red de instituciones y encadenamientos formales e informales, donde existen flujos de recursos intelectuales y se enfatiza el aprendizaje como un recurso económico clave. El marco normativo y estructural proporcionado por los sistemas regionales de innovación, son la plataforma requerida para impulsar la innovación en los sectores productivos y deben ser utilizados para contrarrestar los efectos de la política industrial que tiende a centralizar las decisiones de intervención a nivel nacional, además de distorsionar la competencia en favor de una localidad particular (Porter, 2000).

En este sentido, la construcción de redes productivas permite que el conocimiento sea transferido entre las empresas, dando lugar a una especialización dentro de una cadena de producción con efectos positivos en la productividad de las empresas (Pezzini, 2006). Los patrones de interacción entre empresas deben tener como base un

proceso colectivo de aprendizaje para la adquisición y utilización del nuevo conocimiento.

4. Método.

Los datos utilizados en el análisis realizado fueron proporcionados por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco y forman parte de la base de datos de un estudio a nivel estatal sobre innovación tecnológica (COECYTJAL, 2006). Como se indica en el estudio, la muestra estuvo constituida por 102 empresas del sector de manufactura que fueron seleccionadas mediante un muestreo aleatorio simple.

El análisis realizado a la base de datos anterior está basado en el marco analítico de las redes sociales, que se ha venido desarrollando a grandes pasos en los últimos años. Estos análisis permiten identificar características en las relaciones sociales que se dan en grupos específicos y permiten conocer la topología de dichas relaciones (Katz, 2004; Borgatti, 1997; Wasserman y Faust, 1994; Granovetter, 1982).

Las técnicas desarrolladas para el análisis de las redes sociales se enfocan en el estudio de las relaciones en una red unimodal, es decir, donde los elementos de un conjunto de actores se relacionan entre sí. Las técnicas de análisis de las redes sociales requieren de matrices simétricas, es decir, las filas y las columnas representan a los mismos actores y los cruces representan la existencia de un lazo entre los actores del mismo conjunto.

Como se mencionó anteriormente, los datos que conforman la base de datos de COECYTJAL (2006), pertenecen a dos grupos de actores diferentes (empresas e instituciones). Este tipo de matrices conformadas por dos actores se denominan modelos bimodales y se caracterizan porque los elementos de dos conjuntos de actores se relacionan entre sí, de tal manera que la matriz \mathbf{X} está formada por los elementos x_{ij} donde i es el número de empresas de la muestra ($i=1,2,..,102$) y j representa a los actores del sistema de innovación ($j=1,2,..,6$). Tenemos que $x_{ij}=1$ si existe relación de colaboración en proyectos de desarrollo tecnológico e innovación entre la empresa i y el actor j y $x_{ij} = 0$ si no existe ninguna relación de colaboración.

Las técnicas de análisis para los modelos bimodales se encuentran menos desarrolladas que las técnicas para modelos unimodales. Borgatti y Everett (1997) desarrollaron un marco teórico para el análisis de redes bimodales mediante varias técnicas que permiten transformar los datos de una matriz bimodal a una matriz unimodal donde se pueden aplicar la amplia gama de herramientas analíticas para este tipo de redes.

Para efectos de este análisis, la matriz bimodal X fue transformada en una matriz unimodal X' por medio de un análisis de correlación. La matriz resultante es una matriz simétrica donde el número de filas y columnas es igual al número de instituciones con las cuáles han colaborado las empresas entrevistadas y los coeficientes de correlación de cada celda representan el grado de influencia que puede ejercer cada uno de estos actores para que las empresas colaboren con otros actores.

Otra de las interpretaciones de los coeficientes de correlación, que resulta interesante destacar, es la definición del coeficiente de correlación como el grado de afinidad de las empresas con determinados actores del sistema de innovación.

El siguiente paso fue dicotomizar la matriz de correlación y transformarla en una matriz de adyacencia. El criterio utilizado para dicotomizar los coeficientes de correlación fue que la relación entre dos pares de actores fuera 1 si el coeficiente de correlación era estadísticamente significativo y 0 en caso contrario; para los cruces que conforman la diagonal de la matriz de correlación, todos los valores son cero.

Una vez que la matriz fue transformada, se importó al software *UCINET for Network Social Analysis* (Borgatti et al, 2002) para realizar el análisis de redes sociales.

5. Resultados.

Los resultados de ésta sección muestran varios indicadores sobre las relaciones de colaboración y difusión que se da entre el sector productivo y los demás actores del Sistema de Estatal de Innovación (ver tabla 1 para una descripción de los actores).

La colaboración empresarial, como sugiere Carter (1989), es más intensiva cuando las empresas pueden decodificar y aplicar el conocimiento recibido y por lo tanto tienen más incentivos para solicitar consejo técnico, es decir, su capacidad de absorción tecnológica se encuentra más desarrollada sobre una base de conocimiento establecida.

Otro factor que influye en las organizaciones es su poder de negociación hacia adelante (clientes) o hacia atrás (proveedores) de su cadena productiva y tal como Porter (1991) propone, cuando no existe poder de compra o de venta entonces existe un estímulo a la innovación sobre todo en mercados oligopólicos o de competencia perfecta donde existen más organizaciones con las cuáles establecer relaciones de cooperación y colaboración para mantener una fuente de ventaja competitiva.

Tabla 1 – Descripción de actores del Sistema Estatal de Innovación.

Código	Actor	Descripción
A	Competidor	Empresas que producen bienes o servicios similares
B	Cliente	Empresas o individuos que adquieren los bienes o servicios producidos
C	Proveedor	Empresas o individuos que proporcionan materias primas
D	Centro de Investigación	Organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica
E	Institución de Educación Superior	Instituciones académicas de nivel superior
F	Consultor	Empresa o individuo que proporciona servicios profesionales en áreas de administración, ingeniería o tecnología.

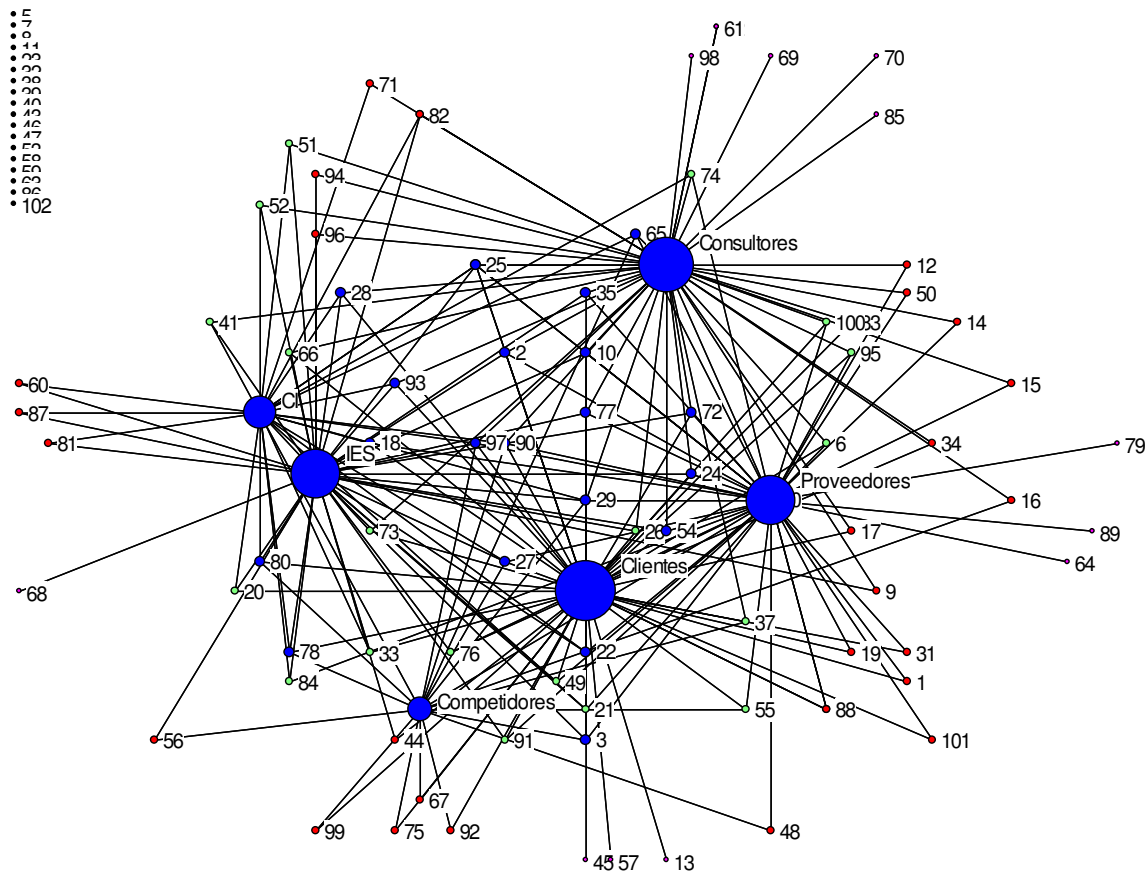
De acuerdo con Arrow (1962), el tiempo es un indicador de la acumulación de conocimiento vía aprendiendo haciendo (*learning by doing*) lo que implica que una larga colaboración entre empresas y actores denota procesos bien establecidos de

transferencia de conocimiento – no necesariamente formales - que pueden ser aprovechados como detonadores de otros procesos de colaboración y difusión en el SEI.

Los patrones de colaboración encontrados en la muestra por medio del análisis de correlación (ver Tabla 2), pueden ser interpretados como la tendencia de las empresas para colaborar simultáneamente con dos pares de actores. Dicho de otra manera, aquellos pares de actores con un coeficiente de correlación significativo tienen patrones de colaboración con las empresas muy similares, situación que sugiere la existencia de grupos de empresas con esquemas de colaboración homogéneos.

La homogeneidad de los esquemas de colaboración sugiere varias hipótesis sobre la dinámica del sistema estatal de innovación. Si se observa la estructura de la red de colaboración, es evidente que la tendencia de la colaboración con los clientes es muy fuerte (ver Gráfico 1 donde se observa que el nodo de clientes es el de mayor circunferencia), esto apunta a que la colaboración tecnológica con los clientes pueda ser una práctica común en el ámbito empresarial de Jalisco.

Gráfico 1 – Redes de colaboración en el Sistema Estatal de Innovación del estado de Jalisco.



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de innovación tecnológica de COECYTJAL, 2006.

Los clientes son un motor de inducción de cambios en las empresas ya que éstas últimas por lo general están dispuestas a ofrecer al cliente lo que pide, lo que nos lleva a pensar que la industria no tiene un poder de negociación importante con los clientes. Por el contrario, son los clientes quiénes deciden. En este contexto, los clientes pueden proporcionar los incentivos necesarios para que las empresas inicien relaciones de colaboración con los actores del sistema estatal de innovación para ofertar mejores productos, implementar procesos más eficientes, diseñar mejores modelos administrativos o mejorar sus canales de mercado.

Tabla 2 – Análisis de correlación (Spearman Rho) de las variables de colaboración entre empresas y actores del Sistema Estatal de Innovación.

Variable	Competidor	Cliente	Proveedor	Centro de Investigación	Institución de Educación Superior	Consultor
Competidor	1	0.2266	0.0602	0.1246	0.0283	-0.0381
Cliente	0.2266	1	0.3586	0.09	0.241	0.059
Proveedor	0.0602	0.3586	1	0.0592	0.1032	0.1058
Centro de Investigación	0.1246	0.09	0.0592	1	0.4057	0.0911
Institución de Educación Superior	0.0283	0.241	0.1032	0.4057	1	0.1035
Consultor	-0.0381	0.059	0.1058	0.0911	0.1035	1

Nota: Las correlaciones marcadas son significativas al .05% y 0.01%.

Los datos obtenidos de COECYTJAL (2006) muestran que el 50% de las empresas entrevistadas mencionó haber realizado proyectos de colaboración tecnológica con sus clientes, con un promedio de 29 proyectos por empresa y con una antigüedad promedio en la relación de colaboración 21 años, lo que equivale a 1 proyecto por empresa por año. Esto pone de manifiesto que el argumento de Arrow (1962) sobre la acumulación de conocimiento por medio del aprender haciendo se encuentre en un proceso de consolidación en el ámbito empresarial de Jalisco y tal como lo expresa Daneels (2002) estas capacidades se enfocan en servir mejor a los clientes.

Al analizar los patrones de colaboración de las empresas que mantienen una relación de cooperación con sus clientes, se observa que estas empresas tienden particularmente a colaborar con sus proveedores ($\rho=.359$ $p=0.0002$) y en menor medida con las instituciones de educación superior ($\rho=.241$ $p=0.015$) y con sus competidores ($\rho=.2266$ $p=0.022$).

Estas empresas pueden asumir el papel de porteros tecnológicos (*technology gatekeepers*) porque son líderes que cuentan con una red de difusión de conocimiento

entre actores externos a la industria y otras empresas de la región³, además de ser un punto de partida para la integración de sistemas locales de producción (Giuliani y Bell, 2004) y constituyen eslabones importantes en sus cadenas productivas, por lo que su influencia a nivel sectorial puede ser importante como difusora del conocimiento y de la innovación.

La colaboración tecnológica con los proveedores se ubica en un nivel medio ya que el 41% de las empresas entrevistadas mencionó haber realizado proyectos con sus proveedores con un promedio de 5 proyectos por empresa y una relación de colaboración promedio de 22 años, lo que equivale a 1 proyecto cada 4 años. Es posible que la colaboración con los proveedores se deba a un bajo poder de negociación de la industria⁴ y esto proporciona los incentivos necesarios para que las empresas innoven (Porter, 1991).

La integración de las instituciones de educación superior ha jugado un papel importante en la difusión de las tecnologías en los sistemas productivos locales, permitiendo a estas estructuras adaptarse más rápidamente a los cambios tecnológicos. Estas instituciones pueden contribuir al Sistema de Innovación mediante (Boiser, 2005): la formación del capital humano de la región / localidad; investigación y desarrollo de mayor calidad y en vinculación con el sector productivo; cambio estructural de la economía mediante el apoyo a la creación de empresas de base tecnológica y transferencia de tecnología hacia empresas ya existentes; desarrollo regional mediante la contribución de estrategias acordes a la realidad del entorno y basada en valores.

Las instituciones de educación superior que incluyen universidades y escuelas de nivel técnico superior presentan una actividad de vinculación moderada ya que el 40% de las empresas entrevistadas mencionó al menos una institución con la cuál ha trabajado en algún proyecto. En promedio, se han realizado 4 proyectos por empresa e institución con una antigüedad de trabajo media de 9 años equivalente a 1 proyecto cada 2 años.

³ Estas empresas no necesariamente pertenecen al sector industrial del portero tecnológico y pueden ser parte de los encadenamientos productivos o simplemente receptores de conocimiento vía tecnología e innovación.

⁴ Suponemos hipotéticamente que la industria manufacturera en su conjunto tiene un bajo poder de negociación, sin embargo esto no implica que sea una regla generalizable a todos los sectores y ramas industriales.

Las empresas que colaboran con instituciones de educación superior generalmente se asocian a la colaboración con proveedores ($p=.241$ $p=0.015$) y con centros de investigación ($p=.406$ $p=0.00002$). Esto representa un área de oportunidad para la transferencia de conocimiento por medio de los porteros tecnológicos que mantienen relaciones de cooperación activas con varios elementos del sistema de innovación.

Otro aspecto que afecta la cooperación es la complejidad del ambiente competitivo donde se desenvuelven las empresas, donde se tienen gastos altos en investigación, desarrollo y equipo de manufactura, ciclos de vida cortos en los productos, así como reducciones drásticas en costos y precios (Milling, 2002).

Estas dificultades mencionadas por Milling (2002) son un punto de coincidencia en la formación de sistemas productivos locales (Pezzini, 2006) donde la colaboración entre empresas competidoras es importante para enfrentar los retos competitivos y aprovechar al máximo los recursos y capacidades de las empresas pertenecientes al sistema local. La cooperación entre competidores es muy baja en la muestra ya que sólo el 19% de las empresas entrevistadas mencionó haber colaborado al menos una vez con alguno de sus competidores. En promedio se realizan 11 proyectos de colaboración tecnológica por empresa y competidor con una antigüedad media de 8 años de colaboración, equivalente a un promedio de 1 proyecto por año.

Esta baja interacción con otros competidores es un indicador de la cultura empresarial donde predomina la rivalidad más que la complementariedad y la cooperación. No obstante, aquellas empresas que tienen vínculos de colaboración con sus competidores presentan una importante actividad de transferencia de conocimiento que se observa en el número promedio de proyectos y la antigüedad de la relación.

Las bases de ciencia y tecnología (OCDE, 2005) que constituyen el sistema de conocimiento extra industrial (Giuliani y Bell, 2004), está conformado por las instituciones de educación superior, los centros de investigación y los consultores. El nivel de cooperación con los actores fuera de la industria es relativamente bajo, en el caso de la colaboración con los centros de investigación, sólo el 25% de las empresas entrevistadas mencionó al menos un centro con el cuál han trabajado en algún proyecto

de desarrollo tecnológico. En promedio se han realizado 5 proyectos por empresa y por centro de investigación con una antigüedad de trabajo media de 12 años equivalente a 1 proyecto cada 2 años y medio.

La colaboración con los centros de investigación es baja en comparación con la colaboración con clientes y proveedores. Esto denota una desvinculación de estos organismos con el sector privado y sus demandas de servicios de investigación aplicada y desarrollo tecnológico. También se observa que aquellas empresas que sí mantienen vínculos con los centros de investigación tienen una intensidad de colaboración alta, siendo incluso mayor a la colaboración con sus proveedores. Esto sugiere que existe un pequeño grupo de empresas altamente innovadoras con base en la investigación y desarrollo que realizan los centros de investigación.

Otro elemento que cabe destacar, es la fuerte asociación que existe entre las empresas que colaboran con las instituciones de educación superior y los centros de investigación. La evidencia sugiere que las instituciones de educación superior ejercen una fuerte influencia en las empresas para que establezcan relaciones de cooperación con los centros de investigación.

En el caso de los consultores, la interacción con las empresas entrevistadas es ligeramente superior a las instituciones de educación superior. El 46% de las empresas mencionó al menos un consultor con el cuál han trabajado en algún proyecto de desarrollo tecnológico. En promedio se han realizado 3 proyectos por empresa y consultor con una antigüedad de trabajo media de 4 años equivalente a 1 proyecto por año.

La intensidad de las relaciones de colaboración con consultores es alta, sin embargo, se observa que son relaciones de corta duración que merecen un análisis más profundo debido a la alta heterogeneidad de la industria de consultoría que prevalece en México.

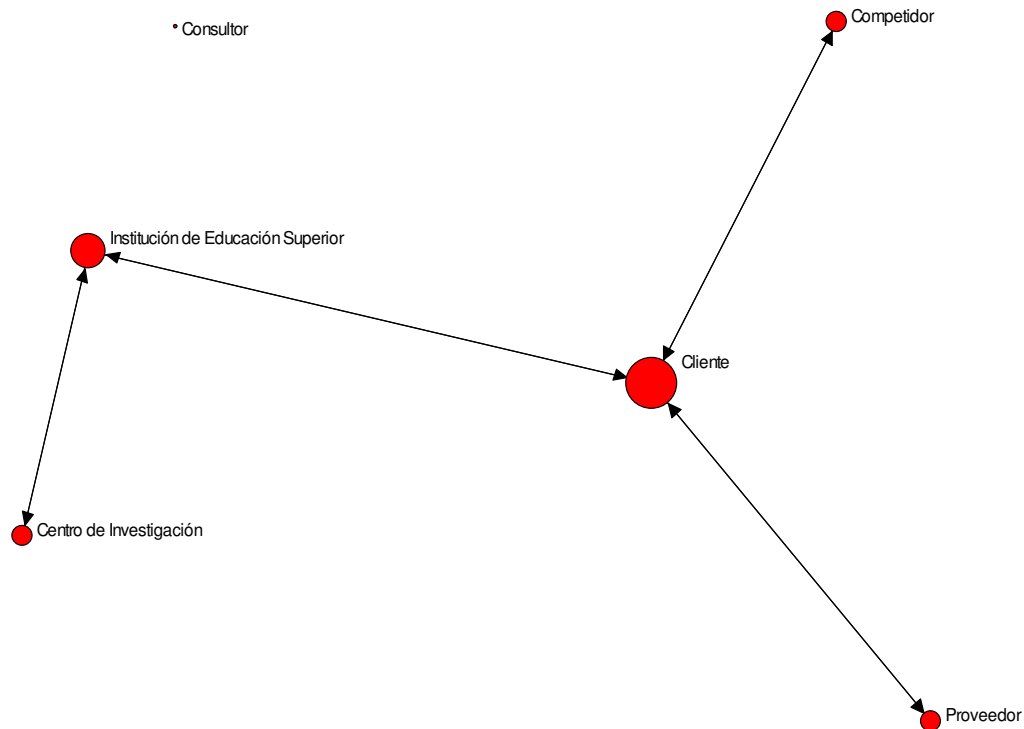
Como entidades externas, los consultores tienen la posibilidad de influenciar la colaboración de las empresas con los otros actores del sistema. Su influencia puede jugar un papel preponderante en la colaboración a nivel de cadenas productivas, sobre todo si trabajan en conjunto con los centros de investigación para integrar una colaboración que lleve a la producción de innovaciones y desarrollo tecnológico con

riesgo compartido, aprovechando la existencia de las bases de conocimiento proporcionadas por los centros de investigación y las instituciones de educación superior.

Los resultados del análisis de correlación no presentan una asociación estadísticamente significativa entre las empresas que colaboran con consultores y otros actores del sistema de innovación. Esta evidencia refuerza la hipótesis de que los consultores no están ejerciendo la influencia necesaria en las empresas para activar los mecanismos de colaboración dentro del sistema de innovación. Esta situación es muy preocupante ya que los consultores por la cercanía que logran establecer con las empresas deberían ser los impulsores de la colaboración inter institucional siendo agentes de cambio con un alto potencial para influenciar las decisiones en las empresas. Nuevamente, podemos pensar que esta falta de influencia se debe a una industria de la consultoría muy desprestigiada y sin credibilidad.

Al transformar la matriz de correlación en una matriz de adyacencia para aplicar el análisis de redes sociales, se encontró que la gráfica de la red permite interpretar las relaciones entre los actores como el potencial que tienen estos actores para influenciar a una empresa para que colabore con alguno de los otros actores del sistema. Aunque los datos no permiten establecer la dirección de la influencia, es posible asumir que ambos pares de actores conectados tienen la posibilidad de influenciar a las empresas para colaborar entre ellos.

Gráfico 2 – Influencia de los actores del Sistema Estatal de Innovación del estado de Jalisco.



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de innovación tecnológica de COECYTJAL, 2006.

En el Gráfico 2 se observa que los clientes tienen la posibilidad de influenciar a las empresas para que colaboren con los proveedores, con los competidores y con las instituciones de educación superior. Esto suena congruente con el hecho de que las empresas buscan satisfacer los requerimientos del cliente y exceder sus expectativas por medio de la innovación (Daneels, 2002).

Por otro lado, las instituciones de educación superior también pueden influenciar a las empresas para que colaboren con los centros de investigación y con sus clientes. Los centros de investigación pueden influenciar a las empresas para colaborar con las instituciones de educación superior. Los proveedores y competidores tienen la posibilidad de influenciar a las empresas para colaborar con sus clientes.

6. Conclusiones.

El marco conceptual que proporciona la literatura sobre sistemas de innovación permite tener una base sobre la cuál sustentar el análisis de estos complejos sistemas. Uno de los puntos fundamentales en el análisis de los sistemas de innovación son las interacciones entre los actores que lo componen.

En el caso de Jalisco, el sistema de innovación tiene un grado de desarrollo que se ha dado de forma natural, con muchos actores consolidados que en algunos casos han funcionado de manera muy aislada. La integración del Sistema Estatal de Innovación de Jalisco debe potenciar las capacidades existentes y enfocarse en la articulación de los diferentes actores para que interactúen en condiciones más eficientes, con el objetivo de fomentar los procesos de innovación en el ámbito productivo utilizando a la investigación científica y al desarrollo tecnológico como medios para fortalecer la capacidad económica y el desarrollo de Jalisco.

Es importante que se fomenten los arreglos institucionales que afectan al sistema de innovación por medio de políticas públicas para lograr que el sistema se desempeñe adecuadamente como un todo (Guy y Nauwelaers, 2003). Esto bajo la premisa de intensificar las bases de conocimiento en las empresas para reforzar los incentivos hacia la innovación (Porter, 1991), maximizar los beneficios derivados de la colaboración entre actores e integrar sistemas productivos locales que aprovechen los recursos y capacidades existentes. , y traslada la intervención del estado desde el sólo fondeo a intentos.

El diseño de un portafolio de instrumentos de política es ideal para mejorar el sistema de innovación en su conjunto y como lo expresa Silva (2005), deben considerar las preocupaciones y aspiraciones de los grupos sociales que toman conciencia de sus problemas y se empeñan en resolverlos para construir espacios que favorezcan el desarrollo de competencias basadas en el conocimiento y siguiendo el enfoque de los sistemas de innovación, enfatizar el análisis de las fallas sistémicas y no de las fallas de mercado (Guy y Nauwelaers, 2003).

Por medio de la teoría de redes sociales, es posible analizar la intensidad de las relaciones de cooperación en el desarrollo de proyectos tecnológicos que existen entre los actores que constituyen el Sistema Estatal de Innovación de Jalisco. Los resultados

muestran de manera contundente una tendencia que, a razón de ser estudiada con mayor detalle, ofrece un panorama más claro de la dinámica del sistema de innovación.

Los efectos de las redes de colaboración en el desarrollo de Jalisco son muy evidentes ya que aprovecha las capacidades intrínsecas de su capital social incorporado en las instituciones de educación superior, centros de investigación y consultores. Además, estas redes de colaboración permiten el desarrollo del capital humano que interactúa en procesos formales e informales de intercambio de información y transferencia de conocimiento.

En los resultados del análisis se observa que las relaciones de colaboración son fuertes entre los clientes y proveedores, lo que sugiere la existencia de fuertes lazos en las cadenas productivas verticales, y se observan algunos indicios de integración horizontal con los competidores.

Los elementos que conforman la base de conocimiento (OCDE, 2005) del Sistema Estatal de Innovación no parecen tener una fuerza importante en la colaboración, lo que presenta un problema importante para el desarrollo del Sistema de Innovación ya que la producción de conocimiento está quedándose en un solo ámbito sin fluir hacia los sectores productivos que pueden transformar el conocimiento en actividad económica.

Los consultores parecen tener una influencia importante en la transferencia de conocimiento hacia las empresas y dado su perfil de expertos, pueden intervenir en la construcción de bases de conocimiento empresarial que permitan fortalecer la capacidad de absorción de las empresas (Giuliani y Bell, 2004) y esto sea un incentivo para solicitar consejo técnico (Carter, 1989) a encadenamientos más fuertes con los actores del SEI, al mismo tiempo una mayor creación de conocimiento y una difusión intra industrial más intensiva.

Por último, cabe mencionar que la línea de investigación sobre las relaciones de colaboración, patrones de difusión y transferencia del conocimiento en las redes sociales del sistema estatal de innovación en Jalisco puede extenderse a la investigación empírica de modelos de redes sociales dentro de grupos industriales, cadenas productivas, círculos de influencia y conocimiento común.

7. Bibliografía.

Arrow, Kenneth. (1962) "The economic implications of learning by doing". *Review of Economic Studies*, No. 29.

Becattini, Giovanni (1979). "Dal settore industriale al distretto industriale: alcune considerazioni sull'unità di indagine dell'economia industriale". *Revista de Economía y Política Industrial*, No. 1.

Boisier, Sergio. (2005) *¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización?*. ILPES, CEPAL. Agosto.

Borgatti, Steve; Everett, Martin y Freeman, L. (2002) *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies.

Carter, Anne. (1989) "Know how trading as economic exchange". *Research Policy* No. 18.

Chiesa, Vittorio y Manzini, R. (1998) "Towards a framework for dynamic technology strategy". *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 10 No. 1. Marzo.

COECYTJAL. (2006) "Estudio sobre innovación en las PYMES de Jalisco". COECYTJAL.

Corona, Leonel. (1999) *Teorías Económicas de la Tecnología*. Editorial Jus.

Danneels, Erwin. (2002) "The Dynamics of Product Innovation and Firm Competences", *Strategic Management Journal*.

Edquist, Charles y Hommen, Leif. (1999) "Systems of Innovation: theory and policy from the demand side". *Technology in Society*, No. 21.

Granovetter, Mark. (1982) "The strength of weak ties: A network theory revisited". *Sociological Theory*.

Guy, Ken y Nauwelaers, Claire (2003) "Benchmarking STI Policies in Europe: In Search of Good Practice". IPTS Report. Febrero.

Katz, Nancy; Lazer, David; Arrow, Holy y Contractor, Noshir. (2004) "Network theory and small groups". *Small Group Research*, Vol. 35 No. 3, Junio.

Krugman, Paul. (1998) "The Role of Geography in Development". Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, D.C.

McGrath, Rita y MacMillan, Ian. (1992) "More like each other than anyone else? A cross-cultural study of entrepreneurial perceptions". *Journal of Business Venturing*, Vol. 7, No. 5.

Metcalfe, Stan. (1995) "The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives". *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell Publishers.

Milling, Peter. (2002) "Understanding and managing innovation processes", *System Dynamics Review*.

Moncayo, Edgar. (2002) "Nuevos enfoques teóricos, evolución de las políticas regionales e impacto territorial de la globalización". ILPES, CEPAL. Diciembre.

Nauwelaers, Claire y Reid, Alasdair. (1995) "Innovative Regions? A Comparative Review of Methods of Evaluating Regional Innovation Potential". European Innovation Monitoring System, No. 21, Luxembourg: European Commission, Directorate General XIII.

OCDE. (2005) "Manual de OSLO". Tercera Edición. OCDE, Paris.

Pérez, Bartolomé y Carrillo, Emilio. (2000) "Desarrollo local: manual de uso". Madrid: ESIC Editorial.

Perroux, F. (1950) "Economic space: theory and applications". The Quarterly Journal of Economics, Vol. 64, Cambridge, Massachusetts.

Porter, Michael. (1991) "Towards a Dynamic Theory of Strategy". Strategic Management Journal.

Porter, Michael. (2000) "Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy". Economic Development Quarterly, Vol. 14, No. 1. Febrero.

Poyhonen, Aino y Smedlund, Anssi. (2004) "Assesing intellectual capital creation in regional clusters". Journal of Intellectual Capital, Vol. 5, No. 3.

Silva, Iván. (2005) "Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina". ILPES, CEPAL. Abril.

Toffler, Alvin. (1990) "Powershift: Knowledge, Wealth and Violence at the Edge of the 21st Century". Bantam Books.

Vásquez-Barquero, Antonio. (1999) "Desarrollo, redes e innovación". Madrid, Ediciones Pirámide.

Wasserman, Stanley y Faust, Katherine (1994) "Social Network Analysis. Methods and applications". Cambridge University Press, Cambridge MA.