

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
TESIS DE GRADO LICENCIATURA EN ECONOMÍA
AÑO 2006

*REDES DE INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN:
UN ANÁLISIS DEL SECTOR INFORMÁTICO DE LA CIUDAD
DE MAR DEL PLATA*

Alumno: Boltri, Piercarlo
Tutor del trabajo: Graña, Fernando.

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivos analizar la red de innovación del sector informático de la ciudad de Mar del Plata, tratando de identificar cuáles son los factores que obstaculizan el proceso innovativo, así como analizar la existencia o no de cooperación entre los actores que conforman la mencionada red. Asimismo se proponen medidas de intervención para favorecer el proceso innovativo. La técnica de recolección de datos de esta investigación está basada en entrevistas en profundidad de cuatro firmas del sector informático de la ciudad de Mar del Plata, complementadas por tres encuentros realizados entre los actores pertenecientes al mencionado sector.

Palabras claves

Innovación – Cooperación – Red de innovación– Sector informático – Mar del Plata

Abstract

The present work's objectives are on one hand, to analyze innovation networks in the computer sector of Mar del Plata, trying to identify the factors that obstaculize the innovative process and to study the lack or existence of cooperation between the actors that compose that network. On the other hand, to propose intervention measures if required in order to favour innovative process. The data will be collected by exhaustive interviews of four firms of the computer sector in Mar del Plata, complemented by three meeting between the main actors that compose that sector.

Key words

Innovation – Cooperation – Innovation network – Computer sector – Mar del Plata

Un especial agradecimiento a los comentarios de la Licenciada Ana Gennero así como a la predisposición que en todo momento tuvo el tutor de la presente, Mg. Fernando Graña.

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	5
II. MARCO TEÓRICO	8
II.A. COOPERACIÓN E INNOVACIÓN.....	8
II.B. DESARROLLO DE LA RED DE INNOVACIÓN.....	11
II.C. DIMENSIONES DE ESTUDIO.....	17
A. DIVERSIDAD DE LA RED.....	18
B. INTENSIDAD DE LA RED	18
C. DENSIDAD DE LA RED.....	21
D. CENTRALIDAD EN LA RED.....	23
E. INTERRELACIONES.....	26
II.D. RESUMEN DEL MARCO TEÓRICO.....	27
III. PROPOSICIONES GENERALES	31
IV. METODOLOGÍA.....	32
V. MODELO EMPÍRICO.....	33
VI. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	36
VII. REFLEXIONES FINALES Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .	43
VIII. ANEXO I.....	48
IX. ANEXO II.....	56
X. BIBLIOGRAFÍA.....	58

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la red del emprendedor	13
Figura 2: Modelo Lineal de Innovación.....	15
Figura 3: Modelo de la Triple Hélice.....	16
Figura 4: Vínculos de las redes personales	19
Figura 5: Ilustración de lazos directos e indirectos.....	22
Figura 6: Ilustración de la relación dual entre nodos	22
Figura 7: Ilustración de la relación de a trío entre nodos.....	23
Figura 8: Ilustración de centralidad alta.....	24
Figura 9: Ilustración de centralidad nula	25
Figura 10: Ilustración de centralidad nula	25

I. Introducción

El entramado productivo de la ciudad de Mar del Plata está conformado principalmente por pequeñas y medianas empresas muchas de las cuales son empresas familiares. Podría plantearse como un óptimo que el desarrollo local se lograría contando con grandes empresas y polos de crecimiento, siendo más dificultoso obtenerlo en el contexto existente. Dos alternativas se desprenden de lo anterior, la primera, modificar radicalmente el aparato productivo local, lo cual tendría seguramente altos costos sociales y sería de difícil implementación. La segunda, adaptar la situación existente de manera que se logre dicho desarrollo a través de la vinculación y trabajo conjunto entre las pequeñas y medianas empresas e instituciones.

Las posibilidades de desarrollo económico de una localidad se relacionan con la capacidad innovativa de su entramado productivo. Las empresas de base tecnológica (entre ellas las pertenecientes al sector informático), juegan en este sentido un rol central, que se ve potenciado en la medida que logren vincularse entre sí, con otras empresas y con instituciones del entorno. En particular las pequeñas y medianas empresas de base tecnológica (PBT), desarrollan estos vínculos en pos de realizar innovaciones de productos y procesos (Quintana y Benavides, 2004). Las PBT pueden ser definidas como *“organizaciones productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos. Presentan dos características importantes: En comparación con las grandes corporaciones, son empresas muy pequeñas que ocupan poco personal y que producen bienes y servicios con alto valor agregado. Tienden a relacionarse con las universidades, institutos o centros de investigación donde se desarrollan tecnologías en áreas de conocimiento similares a las que dichas empresas requieren para su desarrollo y actualización tecnológica”* (Camacho, 1998).

Las posibilidades de desarrollar o adaptar innovaciones, particularmente en las Pymes, se encuentran restringidas en función de sus recursos y escala de mercado (Ribeiro, 2003). Asimismo las Pymes generalmente tienen ideas innovativas pero frecuentemente carecen de experiencia para capitalizar totalmente sus conocimientos. La cooperación entre los miembros e instituciones de la sociedad puede beneficiar a este tipo de empresas, permitiendo, por un lado, superar sus debilidades y, por otro, aprovechar sus fortalezas. Además, la cooperación permite gestar nuevas ideas innovativas, al vincularse los actores entre sí (Miles, 1999). Es decir, a través de la cooperación pueden llevarse a cabo ideas preconcebidas, además de gestarse nuevas ideas a partir de la interacción.

Desde Adam Smith a Alfred Marshall se hace referencia acerca de la innovación como un motor de progreso económico; Karl Marx hablaba de las mejoras técnicas en la producción y su rol en la dinámica del capitalismo (Gerhard Rosegger, 1987). Joseph Schumpeter (1934), resaltó la necesidad de la realización de innovaciones tecnológicas para favorecer el desarrollo económico, desplazando de esta manera las fronteras de posibilidades de producción, fortaleciendo el desarrollo tecnológico industrial, creando puestos de trabajo calificados y generando nueva riqueza para la sociedad. Posteriores estudios parten del principio que, frente a la tradición schumpeteriana que consideraba la innovación como resultado del esfuerzo individual desarrollado por empresas u organizaciones, se trata de un proceso colectivo en el que las condiciones territoriales no son indiferentes, sino que actúan como factor de impulso o freno, generando un potencial de innovación que será o no utilizado por las empresas según su capacidad y estrategias. La innovación es un proceso dinámico que contempla el origen de la idea, la investigación y desarrollo, la comercialización y difusión del producto en el mercado. En particular, las innovaciones tecnológicas permiten producir bienes y servicios de alto valor agregado, siendo un proceso altamente incierto en cuanto a sus resultados.

El presente trabajo tiene por **objetivos** analizar la red de innovación¹ del sector informático de la ciudad de Mar del Plata, tratando de identificar cuáles son los factores que obstaculizan el proceso innovativo, así como analizar la existencia o no de cooperación entre las empresas Pymes de base tecnológica del sector informático y los agentes externos que conforman la mencionada red (Universidades, Instituciones Tecnológicas, agentes financieros u otras empresas). Por otro lado, se intentará proponer algún tipo de medida correctiva o propuestas de intervención en caso de detectarse barreras en el proceso de innovación.

Se adoptará como supuesto de este trabajo que existe una estrecha relación entre la cooperación y la innovación tecnológica (Becker y Diltz, 2003).

La tesis se encuentra dividida en diez secciones. En la segunda sección, se presenta el marco teórico. En el mismo se exponen los principales aspectos de las

¹ Red de innovación implica las vinculaciones que existen desde la investigación científica hasta la producción, comercialización y difusión de los bienes y servicios innovativos. (Rosegger, 1987).

Desde otra perspectiva, por red de innovación se hace referencia al conjunto de relaciones que vinculan las pequeñas y medianas empresas con el medio en el cual existen desembocando en procesos innovativos (Shaw y Conway, 2000). La interacción entre la empresa y su medio es visualizada como un conjunto de vínculos de intercambio social. Estos vínculos, contemplan negocios y actividades privadas, siendo sus orígenes instrumentales, afectivos o de compromisos morales, culminando con la creación de conocimiento e innovación (Johannisson, 1996).

redes de innovación y de cooperación, finalizando con un breve resumen del mismo. En la tercera se plantean las proposiciones generales. En la cuarta sección se explica la metodología utilizada para la realización del trabajo de campo. En la quinta sección se plantea el modelo empírico utilizado, variables, indicadores y mediciones de los indicadores. Asimismo se plantean las hipótesis de trabajo. En la sexta sección se presentan y analizan los resultados. En la séptima sección se plantean las reflexiones finales y propuestas de intervención. En la octava sección se presenta el cuestionario utilizado en las entrevistas realizadas. En la novena sección se definen los principales aspectos que surgen del modelo empírico. En la décima y última sección se enuncia la bibliografía utilizada.

II. Marco Teórico

El marco teórico se encuentra dividido en cuatro partes. En la primera, se presentan brevemente los elementos que relacionan la cooperación y articulación entre empresas e instituciones con la innovación. En la segunda parte, se trabajan los distintos factores relacionados con las redes de innovación. En la tercera parte se presentan y desarrollan las dimensiones de estudio. En la cuarta y última sección se resumen los principales aspectos teóricos.

II.a. Cooperación e innovación

La cooperación entre nodos (individuos, empresas, instituciones), es aquella donde cada empresa o institución participante, manteniendo su independencia jurídica y autonomía gerencial, decide voluntariamente participar en un esfuerzo conjunto para la búsqueda de un objetivo común. Dicho objetivo puede ser coyuntural, tal como la adquisición de un volumen de materia prima, o de largo plazo y más estable, como la investigación y desarrollo de tecnologías, la generación de nuevos bienes, procesos y servicios.

Cooperar es unir intereses y objetivos entre las empresas e instituciones, donde la actuación conjunta de las mismas permite una mayor utilización de los recursos. Cooperación es la antítesis de competición, sin embargo, el deseo de competir motiva a los individuos a organizarse en grupos y cooperar en pos de realizar una fuerza competitiva mayor (Wikipedia, 2005). Es por ello que la cooperación muchas veces permite a los actores adquirir las habilidades de los competidores.

La cooperación entre las industrias y universidades en I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación) es un importante mecanismo facilitador de innovaciones tecnológicas. Las instituciones académicas carecen de la capacidad de comercialización que poseen las industrias, necesarias para trasladar los resultados de las investigaciones a los productos y procesos. La cooperación incrementa las actividades innovadoras y, por tanto, la probabilidad de generar e introducir en el mercado nuevos productos o procesos. Por su parte, el número de individuos cooperando afecta la innovación positivamente (Becker y Diltz, 2003).

La cooperación dista de ser un mecanismo estático, que surge de manera inmediata; es un proceso dinámico, tanto en su concepción como en su evolución. El proceso de desarrollo de la cooperación fue explicado entre otros por Ring y Van de Ven (1994) y Larson (1992). Según el esquema desarrollado por Ring y Van de Ven sobre el proceso de desarrollo de la cooperación, una relación comienza donde hay partes que efectúan una negociación respecto de las

expectativas conjuntas de los riesgos y la confianza. Si esa negociación tiene un resultado positivo se transforma en compromisos para acciones futuras. Esos compromisos luego se transformarán en acciones basadas en la **confianza y reciprocidad**.

Según el esquema del proceso de desarrollo de la cooperación de Larson (1992), el mismo se esquematiza en tres fases: en una primera, se establecen las precondiciones para el intercambio (historia, reputación personal, relaciones previas), a partir de ellas se intenta reducir la incertidumbre, crear expectativas y obligaciones y acrecentar la cooperación temprana. En una segunda fase, se analizan las ventajas económicas mutuas y se lleva a cabo un período de prueba. De esta manera se establecen expectativas claras, confianza, compromiso, reglas y procedimientos. Por último, en una tercera fase se realiza la integración operacional, estratégica y el control social.

Por su parte, Elfring y Hulsink (2003) indican que pueden distinguirse tres tipos de cooperación, descubridora de oportunidades, aseguradora de recursos y de obtención de legitimidad. La primera, hace referencia a la importancia de la cooperación como fuente de ideas y oportunidades lucrativas. El 50% de los emprendedores identifican ideas innovadoras cooperando con los miembros de sus respectivas redes. La cooperación aseguradora de recursos, surge de la dificultad de los emprendedores en llevar a cabo sus ideas y proyectos por no poseer los recursos necesarios, entre ellos los financieros. La cooperación para la obtención de legitimidad, beneficia a aquellas pequeñas empresas que se vinculan con firmas ya establecidas y de determinada trayectoria pues permite mejorar su imagen ante terceros (Di Maggio, 1992).

El auge de la cooperación entre actores ha sido explicada desde diversos enfoques teóricos como la Teoría de los Costos de Transacción, el Enfoque Estratégico, la Teoría de la Dependencia de Recursos, y la Teoría Institucional, entre otros (Cantwell y Colombo, 2000).

Según la **Teoría de los Costos de Transacción**, las actividades de la empresa pueden ser organizadas o reguladas según dos tipos de instituciones: el mercado y la empresa, minimizando la suma de los costes de producción y transacción. La cooperación aparece aquí como una forma híbrida (intermedia) de organizar las transacciones, que minimiza los costos bajo determinadas circunstancias y características de la propia transacción.

Coase (1937) plantea que para cada transacción de intercambio que ocurre en el mercado deben tenerse en cuenta los costos de negociación. Cuando existe una empresa, dichos costos se reducen notablemente. Un factor de producción (o su dueño) no tiene que hacer una serie de contratos con los factores con los que

coopera dentro de la empresa, esta serie de contratos se sustituye por un solo contrato. A diferencia de este tipo de cooperación interna, la cooperación empresarial se lleva a cabo entre empresas y no dentro de la empresa misma. Este tipo de cooperación también permitirá reducir los costos de transacción, siendo un híbrido entre hacer en la empresa y hacer a través del mercado; los acuerdos de cooperación, se encuentran en la línea divisoria entre la empresa y el mercado.

Desde el punto de vista del **Enfoque Estratégico**, las empresas cooperan para maximizar beneficios a través de la mejora de su posición competitiva frente a la competencia. Esta lógica estratégica surge ante la aparición de cambios en el entorno tales como la globalización de los mercados, o la rápida evolución tecnológica que hace más difícil controlar, de modo individual, todas las tecnologías necesarias para competir con éxito en los mercados. Los motivos estratégicos para la cooperación son:

1. Reducción de riesgos.
2. Control y acceso a las tecnologías.
3. Reestructuración de industrias maduras.
4. Búsqueda de mayor poder competitivo.
5. Expansión de líneas de productos o mercados.
6. Ventajas asociadas con la reducción de costos.

La **teoría de la dependencia de los recursos** resalta como característica, su valor, rareza, escasez e imposibilidad de imitación y sustitución perfecta. Dichos recursos únicos y difíciles de imitar, generan rentas económicas (Wernerfelf, 1984; Barney, 1991; Peteraf, 1993).

Esta teoría, se centra en el análisis de las restricciones y condiciones que el entorno impone al comportamiento de las empresas. Las mismas compiten por los recursos escasos tales como la mano de obra especializada y el capital. La importancia y la escasez de los recursos determinan la naturaleza y la extensión de la dependencia entre organizaciones. Es por ello que las mismas a través de la cooperación pueden reducir esta problemática.

La perspectiva de la **Teoría Institucional** adopta un enfoque social que trata de explicar cómo se producen y persisten determinados comportamientos en los que no se producen elecciones deliberadas, sino que se siguen hábitos, convenciones, conveniencias u obligaciones sociales existentes. Las empresas operan en un marco social de normas, valores y consideraciones generalmente aceptadas. Por tanto, las elecciones económicas están limitadas, no sólo por aspectos tecnológicos o de información, sino también por límites creados socialmente.

La articulación en red y la cooperación existente entre sus miembros es vital para descubrir y potenciar oportunidades, testear ideas y aunar recursos para la formación desarrollo y consolidación de organizaciones. Establecer vínculos cooperativos con instituciones establecidas, implica, a su vez, alimentarse de sus experiencias, capital humano y trayectoria. Es por ello que, a continuación, se desarrolla el marco teórico correspondiente al desarrollo de redes centrando la atención en el proceso innovativo.

II.b. Desarrollo de la red de innovación

Las redes son un concepto muy importante a la hora de analizar las actividades innovadoras, de investigación y desarrollo. Son especialmente importantes cuando se analizan las pequeñas y medianas empresas como también el nacimiento y crecimiento de las Pymes de base tecnológica (TAFTIE, 1997)².

Las redes son tratadas por la literatura como nuevas formas de estructura organizacional. Las mismas, son estudiadas por diferentes teorías, entre ellas la neoclásica, la institucionalista y la estructuralista.

En el lenguaje neoclásico, las redes generan externalidades negativas dado que interfieren con la eficiente operación de los mercados. Pactar o restringir el intercambio de información, constituiría una instancia de mercado de competencia imperfecta tales como oligopolios y monopolios, produciéndose fallos de mercado.

El enfoque institucionalista, define la red como una organización tipificada por patrones recíprocos de comunicaciones e intercambios que vinculan indefinidas secuencias de transacciones.

En esta línea, el enfoque estructuralista plantea a las redes como un conjunto de relaciones o vínculos e interacciones sociales entre un conjunto de individuos, quienes colaboran en pos de obtener valor agregado a través de sus relaciones.

Las redes pueden ser vistas como un juego de suma positiva donde algunos miembros pueden perder, pero al mismo tiempo otros ganan más que proporcionalmente (De Bresson y Amesse, 1991).

Las redes, en particular las de innovación pueden estudiarse bajo dos enfoques teóricos. Un enfoque parte del emprendedor y su vinculación con su entorno, el

² TAFTIE 'The Association For Technology Implementation in Europe', es una red de Agencias gubernamentales responsables de la implementación de Políticas Tecnológicas.

otro enfoque, conocido como modelo lineal de innovación, muestra como el proceso innovativo se va gestando a partir de la investigación básica y el desarrollo del conocimiento científico.

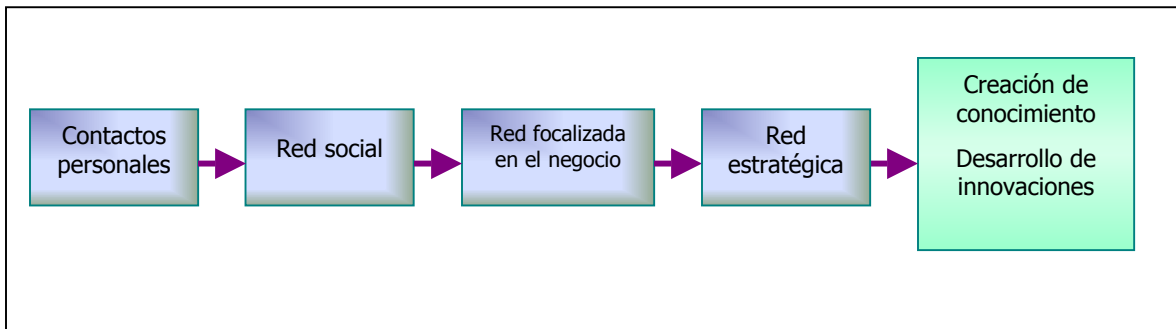
Red de Innovación según el enfoque de la evolución de la red del emprendedor

La creación y desarrollo de la red, es un proceso dinámico. En el desarrollo de una red vinculada con la idea de negocio y su empresa y que desemboque en un proceso innovador, el emprendedor parte de la red de contactos personales que posee, la que le permite relacionarse en forma más eficiente con el entorno (Johannisson 1996). Una participación efectiva en una red requiere comunicación, habilidades, confianza y propensión a cooperar. De esta manera se logra generar mejores oportunidades de acción. Dicha red de contactos personales, en la medida en que logra desarrollarse se transforma en una red social más amplia y compleja.

Cuando la idea de negocio se va desarrollando, la red social da lugar a una red socioeconómica focalizada en el negocio (abogados - contadores - asesores - consultoría especializada – bancos - etc). La etapa final en la evolución de la red es el desarrollo de una red estratégica, la cual amplía la red de negocio favoreciendo el desarrollo y profundización de vínculos con aquellos agentes externos que pueden ayudar a la creación de conocimiento y desarrollo de innovaciones y, consecuentemente, aumentar la competitividad de la empresa y sector (Butler y Hansen, 1991). En esta etapa se produce la unión entre el emprendedor con sus competidores en una relación cooperación-competición, además de vincularse con las universidades e instituciones tecnológicas. Como un comportamiento estructural de interacción social y relaciones entre nodos, las redes estratégicas son concebidas como nuevas formas de organización, siendo alternativas a las construcciones institucionales como las jerarquías burocráticas y los mercados.

En este sentido puede decirse que este proceso se enmarca dentro de una concepción claramente evolutiva (figura 1), en la cual el emprendedor va pasando de la red personal-social a la constitución de una red estratégica socioeconómica que finalmente desemboca en un proceso innovador o creación de conocimiento. A partir de esta red el emprendedor puede acceder directamente o encontrar las vías para conseguir los recursos tangibles e intangibles que necesita para llevar a cabo sus objetivos, así como reducir los riesgos de mercado y tecnológico, aunque no logre controlarlos en su totalidad.

Figura 1. Evolución de la red del emprendedor



Las redes personales, primer eslabón del proceso evolutivo mencionado, son un método valioso a la hora de obtener información. Generalmente los emprendedores prefieren encuentros personales informales a contactos impersonales o contractuales. En primer término, los intercambios informales son más potentes y flexibles que los compromisos legales. En segundo lugar, los emprendedores generalmente escuchan y aprenden de socios, proveedores y clientes. Estas relaciones son de largo plazo y van madurando con el tiempo (Birley y Myers, 1990). Focalizada en el individuo, la función social de la red personal es la de construir y fortalecer la autoconfianza y compromiso necesarios para tomar acción en escenarios ambiguos. Los vínculos personales con otros suplementan las competencias individuales y el repertorio de acciones.

En términos generales, las redes pueden ser definidas como un tipo de estructura, representada por nodos (miembros del sistema social) y un conjunto de vínculos interconectados. Los nodos representan personas individuales, grupos, corporaciones, instituciones, estados nacionales u otras colectividades; los vínculos son utilizados para representar los flujos de recursos, amistades simétricas, transferencias o estructuras relacionadas entre nodos (Gulati, 1998).

Desde un punto de vista estratégico (último eslabón del proceso evolutivo de la red), el emprendedor va a buscar en las redes poder complementar su propia personalidad, así como profundizar los vínculos con aquellos agentes externos que permitan potenciar su capacidad innovadoras (Johannisson, 1996; Butler y Hansen, 1991).

Las redes, al igual que las estructuras organizacionales, son conceptos abstractos cuya formación es muy difícil de analizar y estudiar debido que cada conjunto de interconexiones es único, variando entre diferentes actores, siendo influenciadas por las personalidades de los mismos (Birley y Myers, 1990). Sus límites son confusos y borrosos (Johannisson, 1996). Los individuos que crean dichas redes, raramente argumentan la naturaleza de sus asociaciones con terceros. Los seres

humanos son reconocidos no solamente como sujetos calculadores y racionales sino como agentes irracionales controlados por instintos y sentimientos mutuos (Johannisson y Dandridge, 1996). Los emprendedores son guiados por sus historias personales, valores y experiencias y construyen las condiciones para la interacción incluyendo aspectos racionales-económicos y sociales-intuitivos (Johannisson, 1996). Estas características de los seres humanos, complica aun más el grado de análisis de las redes, dificultando la generalización de las mismas. Las características, estructuras y contenidos de las redes, distan de ser uniformes.

A pesar de ello, algunos estudios pretenden demostrar que en términos de la estructura, caracterización y contenido, las redes de los emprendedores son típicamente informales, privadas, de organización propia, indiferenciadas, segmentadas, no contractuales, extra legales, no reguladas, no transparentes y generalmente con un límite en las metas, tamaño y duración. En general, los empresarios usan ambas fuentes, tanto las formales, estructuradas, escritas, como las no formales, no estructuradas, verbales, prefiriéndose en muchos casos éstas últimas (Johannisson 1996).

Red de Innovación según el Modelo lineal de innovación

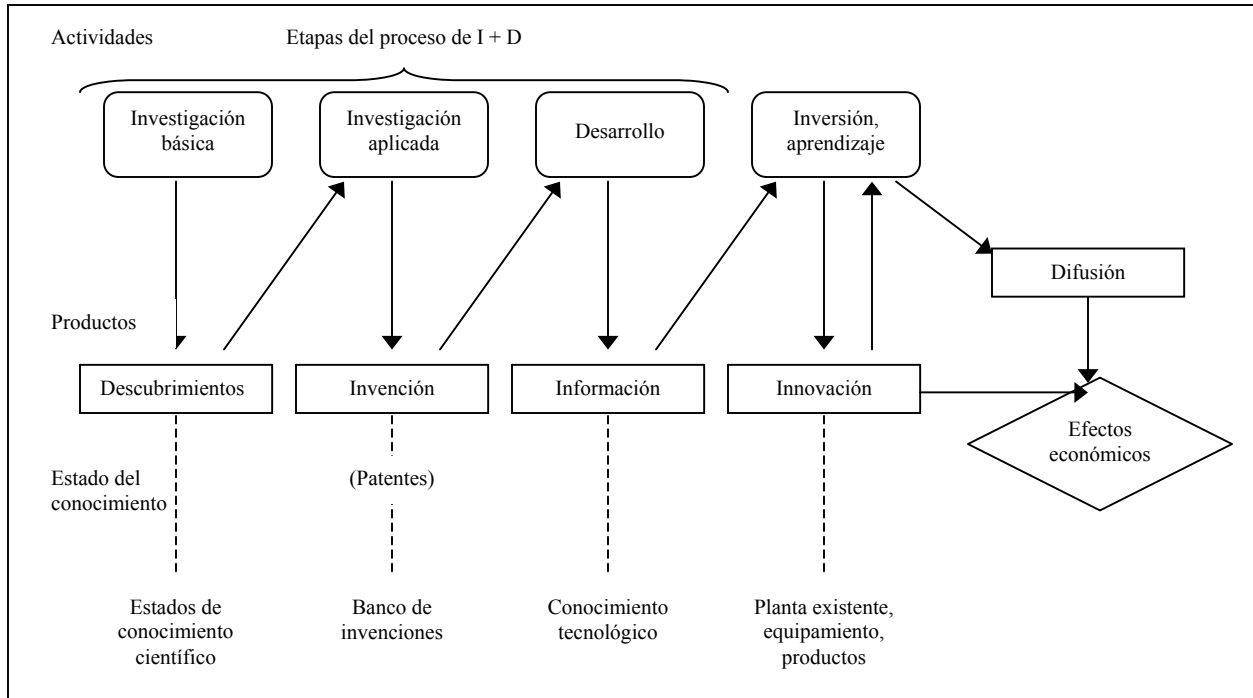
La investigación básica permite el incremento del conocimiento científico; éste conocimiento conjuntamente con las invenciones y tecnologías existentes forman las bases para la investigación aplicada, desembocando en nuevas invenciones (algunas de ellas patentadas) y seleccionadas para su desarrollo. A través del mencionado proceso se reducen las incertidumbres económicas, comercializándose la idea a través de inversiones generalmente del sector privado.

Posteriormente, potenciales “copiadores” de las innovaciones difunden las mismas produciendo efectos económicos. El efecto económico de la primera entrada de una innovación de esa naturaleza será muy limitado. Los usuarios potenciales serán todavía pocos porque el nuevo producto será demasiado caro en relación con su utilidad limitada. Es la difusión de la innovación entre los usuarios que van a la vanguardia y la retroalimentación que ello implica lo que hace posible depurar la innovación original e incrementar la población de usuarios potenciales. Es así que se producen externalidades positivas, entendiéndose por ellas, aquellas consecuencias no tenidas en cuenta en el cálculo previo de los beneficios, representando un beneficio para la sociedad en su conjunto (Rosegger, 1987).

El conocimiento científico es un bien público porque nadie puede ser excluido de consumirlo y, en caso de ser consumido por una persona, ello no impide que otro lo pueda hacer. El conocimiento tecnológico puede ser apropiado, comprado y vendido por lo que es un bien privado. A través del modelo de innovación

presentado, la investigación como bien público se transforma en innovación tecnológica (bien privado).

Figura 2: Modelo Lineal de Innovación



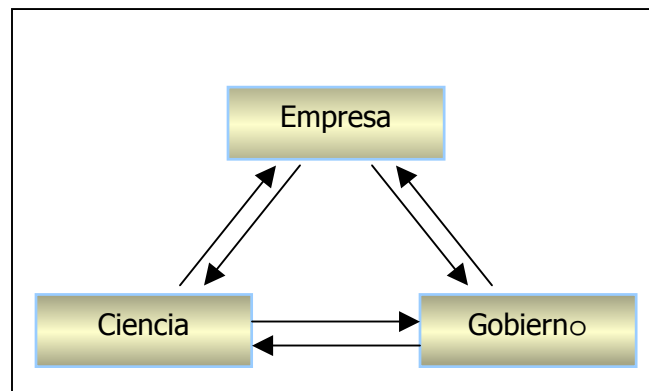
Fuente: Rosegger, 1987

En el modelo descrito, los límites empíricos entre las etapas son de difícil determinación y generalmente requieren de decisiones arbitrarias. Por otro lado, el modelo es esencialmente unidireccional no teniendo presentes los numerosos “feeds back” existentes en la realidad (Rosegger, 1987).

La crisis del modelo lineal de innovación en la década del noventa, que cuestionó la existencia de una circulación unidireccional del conocimiento desde los centros académicos y científicos al sistema productivo y la sociedad, acentuó una discusión sobre redes de conocimiento. Simultáneamente, comenzó a cobrar relevancia la jerarquización del ambiente y del territorio como espacios significativos para el desarrollo de ventajas competitivas dinámicas (Yoguel, 2003).

Como intentos de superar el modelo lineal de innovación, se desarrolló el modelo de la triple hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997; Casas, 2001)³. A través de él, se trata el proceso de interacción y retroalimentación entre tres actores principales: ciencia, empresa y gobierno, desarrollándose la investigación básica que desemboca en el surgimiento de nuevos productos y, circularmente, a la creación de nuevas líneas de investigación.

Figura 3: Modelo de la Triple Hélice



El modelo no lineal de innovación pone de relieve la interacción entre agentes de muy distinto tipo, pertenecientes a una misma red (empresas, centros de investigación, universidades, consultoras, gobierno), para la generación de conocimiento y el desarrollo de procesos formales e informales de aprendizaje.

La relación mundo académico-industria es compleja en términos generales. Para mejorar el proceso de transferencia y lograr acortar la distancia entre el plano académico y los servicios que se brindan debe existir la figura de un “consultor”, decodificador o nexo traductor institucional. De esta manera, se produciría un mecanismo de traducción y adaptación de las capacidades científicas y tecnológicas a la lógica productiva (Yoguel, 2003).

Un enfoque similar hace referencia a la necesidad de un medio ambiente innovador, visto como un espacio relacional, medio de interacciones sociales, sinergias interpersonales y acciones sociales colectivas, el cual determina la capacidad innovadora y el éxito económico de un área específica. La proximidad espacial no implica reducción de distancias físicas y reducciones de costos de transporte, sino hace referencia a la facilidad de intercambio de información en

³ Citado en: Boscherini F.; Novick M.; Yoguel G. (2003) Nuevas tecnologías de información y comunicación. pp. 231. Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento. ISBN 84-95294-21-4.

cuanto a la similitud cultural, actitudes psicológicas, frecuencia de contactos interpersonales y cooperación. La proximidad que implica el medio ambiente innovador posee dos roles que inciden directamente en la innovación: por un lado permite un proceso colectivo de aprendizaje y creatividad; por otro lado actúa como reductor de la incertidumbre que existe en el proceso de desarrollo tecnológico e innovativo.

El medio ambiente innovador, implica un conjunto de redes complejas, compuestas principalmente por vínculos sociales informales, limitados geográficamente, los cuales determinan una imagen externa específica así como una representación y sentido de pertenencia interno, el cual permite aumentar la capacidad innovativa local a través de sinergias y un proceso de aprendizaje colectivo en la medida que exista conciencia de grupo (Camagni, 1991).

Sin embargo, este de nuevo paradigma organizacional, posee costos de coordinación superiores a los costos internos además de los riesgos debidos a comportamientos oportunistas de aquellos integrantes que rompen con las reglas de cooperación en beneficio propio; por otro lado, éste tipo de estructura demanda una convergencia de las estructuras, metodologías de los integrantes y estrategias de acción (Camagni, 1991; De Bresson y Amesse, 1991).

II.c. Dimensiones de estudio

A la hora de analizar las redes de innovación surgen diversas dimensiones de estudio que permiten la realización del trabajo empírico y la identificación de los factores que obstaculizan el proceso innovativo.

Las mencionadas dimensiones de estudio (Ahuja, 2000; Gnyawali y Madhavan, 2001; Stuart, 1998; Mc. Nicoll, 1996; Lee y Pennings 2001) son:

- a. La diversidad de la red
- b. La intensidad de la red
- c. La densidad de la red
- d. La centralidad en la red

a. Diversidad de la red

Como se presentó previamente, la evolución en la red del emprendedor permite incrementar las fuentes de apoyo para la empresa, siendo mejor y de mayor utilidad obtener datos e informaciones de diversas fuentes (abogados, agentes gubernamentales, proveedores, amigos, instituciones tecnológicas, agentes financieros, canales de comercialización, entre otros). Diferentes fuentes permiten el acceso a diferentes perspectivas de una misma cuestión, a una mayor variedad de información útil para una empresa, la cual podría complementar sus competencias en pos del desarrollo del proceso innovativo (Birley y Myers, 1990; Shaw, 1998). Es decir, en la medida que los distintos actores pertenecientes a una red perciban que al interactuar con diferentes nodos lograrían superar ciertos límites a sus competencias, podría potenciarse la cooperación y por ende el desarrollo de innovaciones.

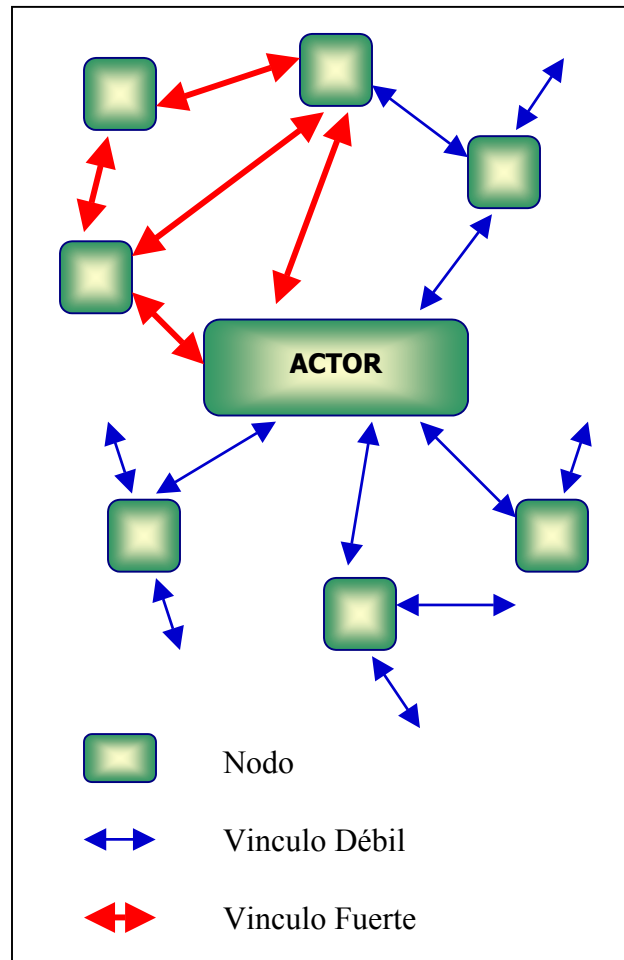
La diversidad de vínculos puede analizarse teniendo en cuenta dos grandes grupos. Uno en el cual existe o puede existir una cooperación bilateral (*partnership-based linkages*) y el otro donde la relación es unilateral (*sponsorship-based linkages*) (Lee y Pennings, 2001). El primero puede ser definido como aquella cooperación bilateral comprendiendo relaciones con otros emprendedores, capitalistas de riesgo, universidades e instituciones de investigación. El segundo, tiene que ver básicamente con la relación que la empresa tiene con agencias de gobierno o bancos comerciales, donde estos actuarían como patrocinadores (*sponsors*) dando un apoyo unilateral a la nueva empresa sin recibir una recompensa explícita a cambio. En la medida que existan vínculos tanto del tipo *partnership-based linkages* como del tipo *sponsorship based-linkages*, la red tenderá a ser más diversa.

b. Intensidad de la red

En la medida que este proceso de relaciones es mayor, los actores se van vinculando con las distintas dimensiones de su red activando y desactivando lazos. Las incorporaciones pueden surgir a partir de la relación con individuos tanto internos como externos a la red, siendo los agentes más alejados parte del futuro de la red de los actores.

Las relaciones entre los miembros de la red tienen lazos de distinta solidez y permanencia. Pueden distinguirse dos tipos de vínculos: fuertes y débiles. La fortaleza o debilidad de estos lazos depende principalmente de la frecuencia de la comunicación, del tiempo dedicado a administrar la red (Birley y Myers, 1990) y de la calidad y característica del intercambio con cada contacto (Johannisson, 1996).

Figura 4: Vínculos de las redes personales



La fortaleza o debilidad en los lazos (intensidad de la relación) tendrá efectos sobre los beneficios que se pueden obtener más allá de lo directo o indirecto del vínculo. Los efectos de los lazos indirectos con un determinado agente (menor magnitud de beneficios) pueden atenuarse o revertirse en la medida que exista una mayor fortaleza en los vínculos entre los distintos actores (nodos) que permiten acceder a los recursos. Es decir, que una mayor fortaleza en los vínculos puede disminuir los posibles efectos de los lazos indirectos, dado que una mayor intensidad de las relaciones implica un mayor flujo de conocimiento e información y mayores posibilidades de desarrollar innovaciones. Una empresa podría potenciar sus chances de innovar en la medida que interactúe con mayor frecuencia, continuidad, estabilidad, rapidez, intercambiando más y mejor calidad de información (mayor intensidad) con determinados agentes claves en el proceso innovativo tales como universidades e instituciones tecnológicas.

Desde el punto de vista de la evolución de la red del emprendedor, los vínculos fuertes pueden ser vistos también como relaciones primarias, siendo las más cercanas al individuo focal y teniendo un carácter principalmente afectivo. Incluyen un cierto grado de intensidad emocional basada en relaciones de largo plazo con una variedad de nodos independientes y dependientes, incidiendo positivamente en las posibilidades de cooperar. A pesar de ello determinados vínculos débiles pueden a través del tiempo fortalecerse siempre que exista confianza mutua (Granovetter, 1973).

Los vínculos fuertes implican comportamientos esperados por parte de los actores, flujo de informaciones en tiempo y calidad determinados (Burt, 1992). Los mismos demandan confianza recíproca, sin necesidad de testearse o cuestionarse, produciendo generalmente beneficios mutuos (Granovetter, 1973). Éste tipo de vínculos, son importantes para los agentes, debido que permiten evitar los oportunistas e incertidumbres inherentes a las transacciones del mercado (Aldrich, 2000). Sin embargo, es posible que los individuos posean unos pocos vínculos fuertes debido al alto costo de mantenerlos (Granovetter, 1973).

Los vínculos débiles, comprenden las relaciones secundarias y terciarias. Las primeras incluyen principalmente a los negocios o actividades específicas, las segundas se hallan mayoritariamente centradas en relaciones humanas, focalizándose en fuentes de información tales como conferencias, exhibiciones, cursos, entre otros (Mc. Nicoll, 1996). Son vínculos más superficiales en relación a los fuertes, implicando una relación mucho menos afectiva y más cortoplacista.

A su vez, desde la teoría, surge otra postura con respecto a este tema. Burt (2001) sostiene que cuando un actor posee diversos vínculos débiles, éstos son considerados como una importante cuantía de vínculos indirectos. Este autor, hace referencia a puentes que vinculan los nodos, haciendo la red más poderosa y, por ello, mejores flujos de informaciones en relación a la formada por unos pocos vínculos fuertes que restringen un flujo eficiente desde una punta a la otra de la red.

En concordancia con ello, Granovetter señala la posibilidad que al no interactuar un individuo regularmente con sus vínculos débiles, exista la posibilidad que éstos provean una mejor y única información que la de los vínculos fuertes. El contacto permanente con unos pocos vínculos fuertes, puede reducir las posibilidades de generar ideas y nuevas oportunidades en la medida que los criterios de los actores converjan homogeneizando sus formas de pensar en detrimento de ideas innovativas.

c. Densidad de la red

La densidad de la red hace referencia a la interconexión existente entre sus miembros. A modo de ejemplo, si cada miembro de la red conoce a todos los demás miembros, la red es muy densa (Gnyawaly y Madhavan, 2001).

La mayor densidad de la red facilita un rápido y más eficiente flujo de información y de otros recursos, el mejor desarrollo de patrones de conducta comunes (mayor confianza por funcionar como sistemas cerrados) y un mayor grado de sanciones efectivas y presiones de conducta.

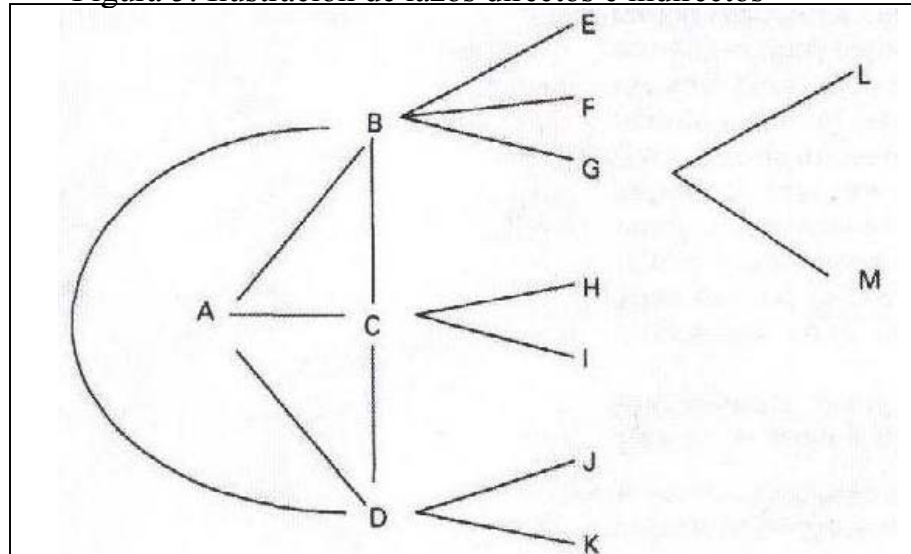
Debido a las características de las redes densas, es poco probable que una empresa capte determinada información en particular y que esta no llegue al resto. La densidad puede ser mensurada usando la siguiente ecuación:

$$l/(n(n-1)/2)$$

Donde “l” es el número total de vínculos en una red y “n” es el número total de nodos.

Los vínculos pueden ser directos o indirectos (ver figura 5), lo cual está en función a si la relación entre dos agentes es en forma directa o a través de algún otro miembro de la red. En la figura 5, por ejemplo, puede verse que la empresa A tiene tres lazos directos y nueve indirectos. Esta diferenciación es útil para entender que la construcción de una red con un gran número de relaciones indirectas puede ser un camino efectivo para disfrutar de los beneficios del tamaño de la red sin tener que incurrir en los costos asociados con mantener lazos directos. Claro está que esto dependerá de la medida en que los beneficios provenientes de los lazos directos e indirectos sean similares en magnitud y contenido (Ahuja, 2000).

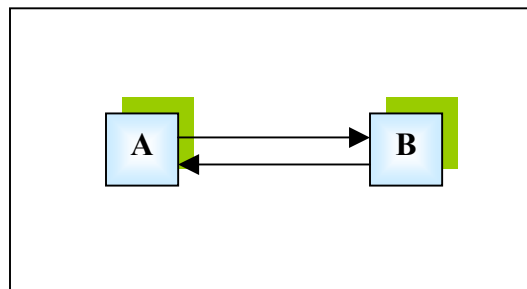
Figura 5: Ilustración de lazos directos e indirectos



Fuente: Ahuja, 2000.

Los vínculos directos, tienen un alto impacto en la innovación; por otro lado los indirectos, si bien poseen también impacto en la innovación, éste es moderado y retardado en el tiempo (Ahuja, 2000). El elemento fundamental del análisis, es la relación dual entre individuos (figura 6), ó relación de primer nivel. La misma, es una interacción directa, cuyo contenido puede ser de intercambio afectivo, comercial, financiero, de información, entre otros (Johannisson, 1996). El flujo del intercambio, generalmente es bidireccional, existiendo un feed-back en la relación.

Figura 6: Ilustración de la relación dual entre nodos



El análisis de la relación dual es bastante complejo. Más aún se complica cuando aparece un tercero y la relación se transforma en tríada (figura 7). Esto es complejo porque al aparecer el tercer nodo, se incrementarán en un 50% los nodos, pero las relaciones se incrementarán en un 200%.

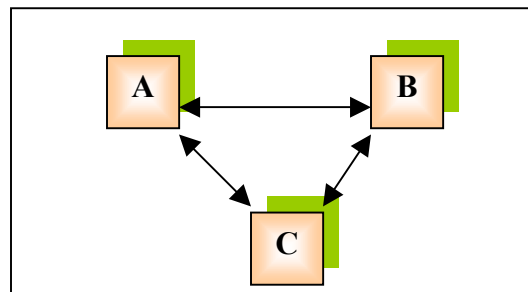
La cantidad de vínculos o relaciones duales pueden establecerse a través de la fórmula:

$$n(n-1)/2$$

Así, por ejemplo, a partir de 73 personas se pueden establecer entre ellas 2628 vínculos indirectos, originándose intereses compartidos y sentimientos mutuos, difundiéndose información entre los nodos (Johannisson 1996).

Las relaciones de a trío, conforman las redes de segundo nivel. Si A conoce a B muy bien, y, por otro lado, también tiene un muy buen conocimiento o relación con C, lo más factible que ocurra es que B y C se relacionen con el correr del tiempo. Sin embargo, si la relación con A no es muy fuerte, es probable que la relación entre B y C, de existir, sea débil, independientemente del carácter de directa o indirecta de la misma.

Figura 7: Ilustración de la relación de a trío entre nodos



d. Centralidad en la red

La centralidad hace referencia a la ubicación de un individuo en la red (Gnyawali y Madhavan 2001); aquél que ocupa esta posición estratégica, se encuentra relacionado con muchos otros individuos que son de relevancia para la obtención de los recursos que su emprendimiento requiere. Las ventajas de la centralidad son el alto volumen y rápido flujo de activos e informaciones y por ello una mayor posibilidad de desarrollar innovaciones.

La centralidad puede medirse de la siguiente forma (Freeman 1979):

$$C_i = \sum_j \frac{g_{jk}(\eta_i)}{g_{jk}}$$

Donde

C_i = centralidad

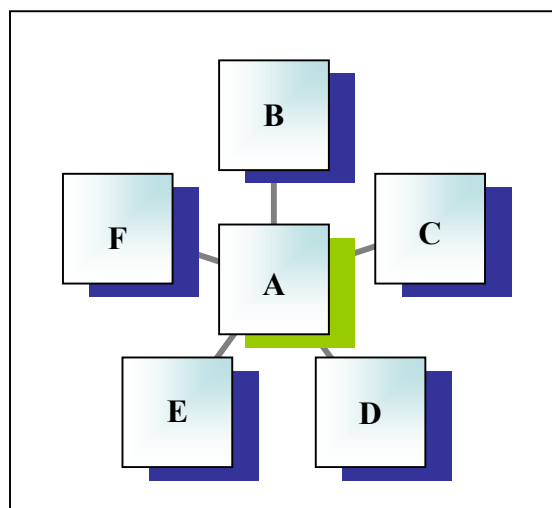
g_{jk} = vínculos entre el nodo j y el nodo k

$g_{jk}(\eta_i)$ = vínculos entre el nodo j y el nodo k a través del nodo i

Es decir, con esta fórmula se logra medir la centralidad que el nodo i tiene en su red.

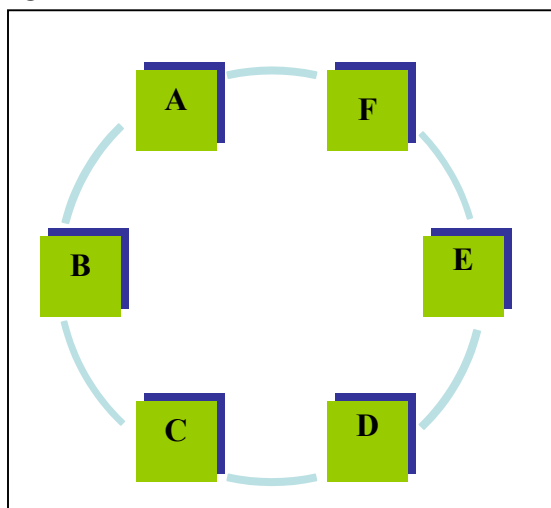
En la figura 8 el actor A, posee un alto grado de centralidad en su red, por lo tanto mayores oportunidades y alternativas de intercambio que otros actores. Si el actor D decide no proveer al actor A de algunos recursos, éste tiene otras opciones tales como los actores B, C, E y F. Además, si D elige no intercambiar recursos o informaciones con A, dejará de tener vínculo alguno.

Figura 8: Ilustración de centralidad alta



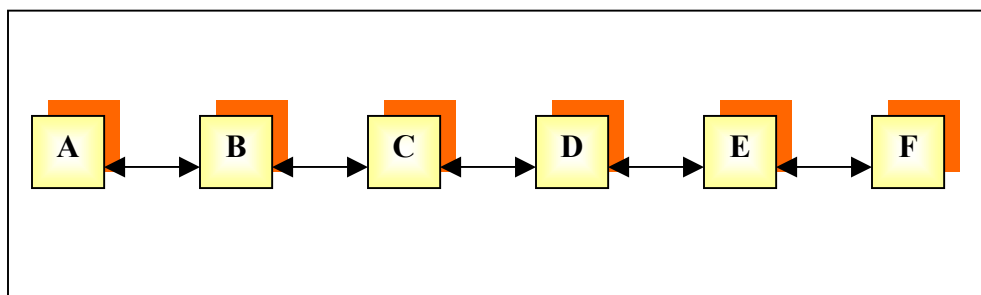
En la figura 9, todos los actores tienen el mismo poder y oportunidades de intercambio, no existiendo centralidad alguna por parte de los mismos.

Figura 9: Ilustración de centralidad nula



En la figura 10, puede observarse claramente que los actores A y F se encuentran en una situación desfavorable al poseer únicamente un vínculo cada uno. Por otro lado, B, C, D y E poseen dos vínculos. Sin embargo, en este caso tampoco existe centralidad.

Figura 10: Ilustración de centralidad nula



Puede afirmarse que en el caso del círculo (figura 8), el actor A posee mayor poder, pudiendo conectarse directamente con la totalidad de los individuos. Además de ello, dicho actor se halla entre cada par de actores, es decir funciona como un intermediario de los mismos. Si A quisiera contactarse con F, podría hacerlo directamente. En cambio, si F quisiera contactarse con B, debería hacerlo a través de A, siendo éste un vínculo indirecto y, por ello, de menor fuerza. “A”, actúa como un intermediario o como una barrera en el vínculo entre los demás actores.

e. Interrelaciones

Entre las dimensiones de una red planteadas, la intensidad, densidad y centralidad se relacionan entre sí pudiendo producir distintos efectos a partir de esta interacción. Así, podemos obtener distintas combinaciones que pueden potenciar, atenuar o anular los efectos de cada dimensión. Podrían generarse ocho combinaciones donde se dan simultáneamente alta centralidad, densidad e intensidad. La centralidad da una ventaja a aquel actor que logra esa posición en función del acceso diferenciado al resto de la red. Una red densa afecta a esta centralidad al reducir la asimetría entre sus miembros, la alta intensidad en los vínculos reduciría aún más esta asimetría (Birley y Myers, 1990).

II.d. Resumen del marco teórico

Cooperación e innovación

La cooperación entre nodos es aquella donde cada empresa participante, institución tecnológica, institución financiera u otros actores, manteniendo sus independencias jurídicas y autonomías gerenciales, deciden voluntariamente participar en un esfuerzo conjunto para el logro de un objetivo común. Cooperar es unir intereses y objetivos entre las empresas e instituciones.

La cooperación entre las industrias y universidades en I+D+i es un importante mecanismo facilitador de innovaciones tecnológicas. Las instituciones académicas carecen de la capacidad de comercialización que poseen las industrias, necesarias para trasladar los resultados de las investigaciones a los productos y procesos. La cooperación dista de ser un mecanismo estático, que surge de manera inmediata. Es un proceso dinámico, tanto en su concepción como en su evolución.

Pueden distinguirse tres tipos de cooperación, descubridora de oportunidades, aseguradora de recursos y de obtención de legitimidad. Descubridora de oportunidades, hace referencia a la importancia de la cooperación como fuente de ideas y oportunidades lucrativas. Aseguradora de recursos, debido a la dificultad de los emprendedores en llevar a cabo sus ideas y proyectos de manera individual por no poseer los recursos necesarios, entre ellos los tecnológicos o financieros. La obtención de legitimidad permite a los actores beneficiarse del reconocimiento y trayectoria de algunas empresas ya establecidas. Establecer vínculos cooperativos con instituciones establecidas, implica alimentarse de sus experiencias, capitales humanos y trayectorias.

El auge de la cooperación empresarial ha sido explicado desde diversos enfoques teóricos como la Teoría de los Costos de Transacción, el Enfoque Estratégico, la Teoría de la Dependencia de Recursos, y la Teoría Institucional, entre otros.

La Teoría de los Costos de Transacción explica que a través de la cooperación empresarial los costos de la operatoria comercial pueden ser reducidos e internalizados.

Desde el punto de vista del Enfoque Estratégico, las empresas cooperan para maximizar beneficios a través de la mejora de su posición competitiva frente a la competencia reduciendo riesgos, controlando y accediendo a tecnologías, reduciendo costos, buscando un mayor poder competitivo, entre otros.

La teoría de la dependencia de los recursos resalta como característica de los mismos, su valor, rareza, escasez, e imposibilidad de imitación y sustitución

perfecta. La importancia y la escasez de los recursos determinan la naturaleza y la extensión de la dependencia entre organizaciones. Es por ello que las mismas pueden a través de la cooperación reducir esta adversidad.

Desde la óptica de la Teoría Institucional, las empresas operan en un marco social de normas, valores y consideraciones generalmente aceptadas. Por tanto, las elecciones económicas están limitadas, no sólo por aspectos tecnológicos o de información, sino también por límites creados socialmente.

Desarrollo de la red de innovación

Las redes son un concepto muy importante a la hora de analizar las actividades innovadoras, de investigación y desarrollo. Las mismas, son estudiadas por diferentes teorías, entre ellas la neoclásica, la institucionalista y la estructuralista.

En el lenguaje neoclásico, las redes son externalidades que interfieren con la eficiente operación de los mercados. Pactar o restringir el intercambio de información, constituiría una instancia de mercado de competencia imperfecta.

La teoría institucionalista, define la red como una organización tipificada por patrones recíprocos de comunicaciones e intercambios que vinculan indefinidas secuencias de transacciones.

Una definición estructuralista similar, plantea las redes como un conjunto de relaciones o vínculos sociales entre un conjunto de actores quienes colaboran en pos de obtener valor agregado a través de sus relaciones.

Una primera aproximación a la definición de red, como un tipo de estructura social, puede verse como aquella estructura social representada por nodos (miembros del sistema social) y conjuntos de vínculos interconectados. Los nodos representan personas individuales, grupos, corporaciones, estados nacionales u otras colectividades. Los vínculos son utilizados para representar los flujos de recursos, amistades simétricas, transferencias o estructuras relacionadas entre nodos.

Las redes, al igual que las estructuras organizacionales, son conceptos abstractos cuya formación es muy difícil de analizar y estudiar debido que cada conjunto de interconexiones es único, variando entre diferentes actores, siendo influenciadas por las personalidades de los mismos. Sus límites son confusos y borrosos dificultando la generalización de las mismas, es decir, las características estructuras y contenidos de las redes, distan de ser uniformes. A su vez, una misma red puede estudiarse en el corto y el largo plazo. El proceso de intercambio de productos, servicios, información, recursos financieros o compromisos sociales,

es visto desde una perspectiva de corto plazo. En el largo plazo se hace referencia a las adaptaciones, como por ejemplo la adaptación mutua de la tecnología de la producción.

Desde el punto de vista o enfoque del emprendedor y su vinculación con su entorno, la creación y desarrollo de la red, es un proceso dinámico. En este sentido puede decirse que este proceso se enmarca dentro de una concepción claramente evolutiva en la cual el emprendedor va pasando de la red personal-social a la constitución de una red estratégica socioeconómica. A partir de esta red el emprendedor puede acceder directamente o encontrar las vías para conseguir los recursos tangibles e intangibles que necesita para llevar a cabo sus objetivos, así como reducir los riesgos de mercado y tecnológico, aunque no se logre controlarlos en su totalidad.

El enfoque o modelo lineal de innovación, muestra como el proceso innovativo se va gestando a partir de la investigación básica o conocimiento científico, culminando con los efectos económicos producidos luego de la difusión de la innovación. El enfoque o modelo de la triple hélice pone de relieve la interacción entre agentes de muy distinto tipo, pertenecientes a una misma red, (empresas, centros de investigación, universidades, consultoras, gobierno), siendo el proceso no-lineal y no-unidireccional.

Una vez realizada esta breve reseña del marco correspondiente a la cooperación y desarrollo de la red de innovación, se desarrollan los aspectos o dimensiones teóricas de las redes que permiten analizar el sector informático y los factores que obstaculizan el proceso innovativo. Las mismas son la diversidad, intensidad, densidad y centralidad de la red.

- Diversidad de la red:

Es mejor obtener datos e informaciones de diversas fuentes: abogados, agentes gubernamentales, proveedores, amigos, financieros, entre otros. Diferentes fuentes posiblemente tengan diferentes perspectivas de una misma cuestión. Diversidad implica diferentes tipos de capital de financiamiento. Tal vez mucho de ese capital no sea financiero, pero sí capital social, cultural, de conocimiento y por último capital humano.

En la medida que los distintos actores pertenecientes a una red perciban que al interactuar con diferentes nodos podrían superar ciertos límites a sus competencias, se potenciaría la cooperación y por ende el desarrollo de innovaciones.

- Intensidad de la red:

Las relaciones entre los miembros de la red tienen lazos de distinta solidez y permanencia. Pueden distinguirse dos tipos de vínculos: fuertes y débiles.

Los vínculos fuertes, pueden ser vistos también como relaciones primarias, siendo las más cercanas al individuo en estudio. Por otro lado, los vínculos débiles, comprenden las relaciones secundarias y terciarias. Las primeras incluyen principalmente a los negocios o actividades específicas, las segundas se hallan mayoritariamente centradas en relaciones humanas, focalizándose en fuentes de información tales como conferencias, exhibiciones, cursos, entre otros.

Una empresa podría potenciar sus chances de innovar en la medida que interactúe con mayor frecuencia, continuidad, estabilidad, rapidez, intercambiando más y mejor calidad de información (mayor intensidad) con determinados agentes claves en el proceso innovativo tales como universidades e instituciones tecnológicas.

- Densidad de la red:

La densidad de la red hace referencia a la interconexión existente entre sus miembros. A modo de ejemplo, si cada miembro de la red conoce a todos los demás miembros, la red es muy densa. La mayor densidad de la red facilita un rápido y más eficiente flujo de información y de otros recursos. Los vínculos entre los nodos, pueden ser directos o indirectos lo cual está en función a si la relación entre dos agentes es en forma directa o a través de algún otro miembro de la red. Los vínculos directos, tienen un mayor impacto en la innovación en relación a los indirectos.

- Centralidad en la red:

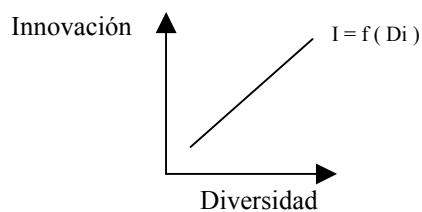
La centralidad hace referencia a la ubicación de un individuo en la red, aquél que ocupa esta posición estratégica, se encuentra relacionado con muchos otros individuos que son de relevancia para la obtención de los recursos que su emprendimiento requiere; algunas ventajas de una posición central son el alto volumen y rápido flujo de activos, información y tecnología.

Las dimensiones de una red planteadas se relacionan entre sí pudiendo producir distintos efectos a partir de esta interacción. Así, podemos obtener distintas combinaciones que pueden potenciar, atenuar o anular los efectos de cada dimensión a favor o en detrimento de la innovación.

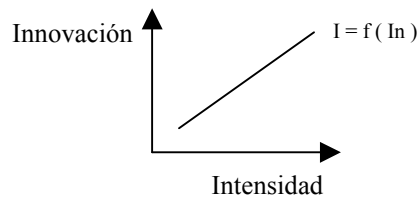
III. Proposiciones Generales

Debido a las interrelaciones mencionadas anteriormente entre la intensidad, centralidad y densidad, las cuales podrían anular los efectos individuales de cada dimensión, las proposiciones generales de este trabajo se plantearán *ceteris paribus*.

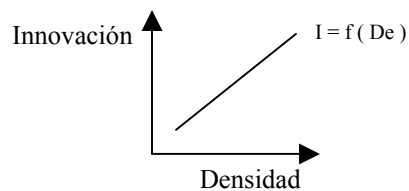
Proposición 1: *ceteris paribus*, una red más diversa da lugar a mayores oportunidades de cooperación e innovación.



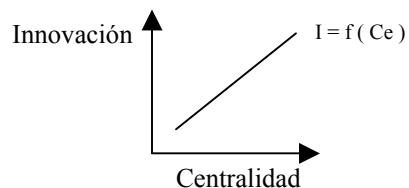
Proposición 2: *ceteris paribus*, una red con lazos más fuertes, de mayor intensidad, da lugar a mayores oportunidades de cooperar e innovar.



Proposición 3: *ceteris paribus*, una red más densa se relaciona positivamente con las posibilidades de cooperar e innovar.



Proposición 4: *ceteris paribus*, una posición de mayor centralidad en la red se relaciona con mayores posibilidades de cooperación e innovación.



IV. Metodología

La metodología más comúnmente utilizada para identificar las redes de innovación son cuestionarios enviados a pequeñas firmas, universidades e instituciones tecnológicas (Mc. Nicoll, 1996). Una dificultad que presenta esta aproximación se debe a que el cuestionario no permite captar plenamente la profundidad y riqueza de los vínculos, apuntando únicamente a la superficie de una extremadamente compleja cuestión. Así, se considera más pertinente realizar entrevistas en profundidad a algunos actores, acompañadas las mismas de un cuestionario semi-estructurado utilizado como referencia.

El uso de casos de estudio tiene una larga tradición en la investigación de las ciencias sociales. La fortaleza de este método se basa en la profundidad con la que se realizan tales estudios, mientras que sus debilidades están relacionadas con la inviabilidad de la generalización de los resultados obtenidos (Glasmeier, 1987).

La utilización de casos de estudio, produce algunos beneficios (Yin, 1984). Entre ellos:

- Ayuda al investigador a realizar un análisis holístico de un evento o situación, incluyendo tanto el análisis contextual como los detalles.
- Posibilita la obtención de información afectiva, la cual no puede ser colectada de otra manera.

Es por ello que la técnica de recolección de datos de esta investigación está basada en entrevistas en profundidad individuales confidenciales de cuatro firmas del sector informático de la ciudad de Mar del Plata, y se complementa esta información con la participación en tres encuentros realizados entre los actores pertenecientes al mencionado sector, organizados por el programa AREA (Apoyo para la Reactivación del Empleo en la Argentina), de los que formaron parte diferentes empresas e universidades locales así como representantes de la CESSI (Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos)⁴.

La investigación será de tipo descriptivo pretendiéndose una aproximación cualitativa al tema de investigación, con la finalidad de extraer variables relevantes e hipótesis para comprobarlas en estudios posteriores.

⁴ Es una entidad que engloba a 280 empresas socias y más de 400 a través de sus relaciones con otras instituciones, las cuales facturan el 85% de los negocios de empresas informáticas en Argentina.

V. Modelo empírico

A continuación se presenta el modelo empírico desarrollado en base al marco teórico. A partir del mismo se formula el cuestionario utilizado en las entrevistas realizadas a las cuatro firmas del sector informático de la ciudad de Mar del Plata (ver anexo I).

Variable	Indicador	Medición	Hipótesis de trabajo
Intensidad	-vínculo fuerte -vínculo débil (Johannisson 1996).	-frecuencia de interacción (Johannisson 1996). -tiempo de interacción (Birley y Myers, 1990). -calidad de la comunicación (Johannisson 1996). -tiempo en inversión en la administración de la red (Birley y Myers, 1990). -continuidad y estabilidad de la relación (Birley y Myers, 1990). -rapidez en el flujo de información.	A mayor frecuencia de interacción, vínculo más fuerte y mayor intensidad. A mayor tiempo de interacción, vínculo más fuerte y mayor intensidad. A mejor calidad de la comunicación, mayor intensidad. A mayor tiempo invertido en administrar la red, vínculo más fuerte y mayor intensidad. A mayor continuidad y estabilidad de la relación, vínculo más fuerte y mayor intensidad. A mayor rapidez en el flujo de información, vínculo más fuerte y mayor intensidad.
Diversidad	-partnership based-linkages -sponsorship based-linkages (Lee y Pennings 2001).	-vinculación o no con similares-competidores. -vinculación o no con universidades. -vinculación o no con organizaciones financieras. -vinculación o no con instituciones tecnológicas.	A mayor vinculación con diferentes agentes externos, mayor diversidad.

		<p>-vinculación o no con sponsors (agentes gubernamentales, patrocinadores).</p> <p>-vínculos afectivos (Johannisson 1987).</p> <p>-vínculos centrados en los negocios (Johannisson 1987).</p> <p>-vínculos centrados en la estrategia (Burt, 1992, Butler y Hansen, 1991).</p>	<p>A mayores caracterizaciones de los vínculos, mayor diversidad en la red.</p>
Densidad	<p>-vínculos directos</p> <p>-vínculos indirectos (Ahuja 2000).</p>	<p>-cantidad de contactos directos (Birley y Myers 1990).</p> <p>-cantidad de contactos via intermediarios.</p> <p>-cantidad de contactos pertenecientes a su red.</p> <p>-conocimiento o no de todos los miembros de la red (Aldrich 1986).</p> <p>-relación dual vs. triadas.</p>	<p>A mayor cantidad de contactos directos, mayor densidad.</p> <p>A mayor cantidad de contactos via intermediarios, menor densidad.</p> <p>A mayor conocimiento de los miembros de la red, mayor densidad.</p> <p>Mayor interacción a través de triadas, implica mayores vínculos directos y mayor densidad.</p>
Centralidad	<p>-vínculos directos</p> <p>-vínculos indirectos (Ahuja 2000).</p>	<p>-intermediación entre miembros de la red.</p> <p>-cantidad de contactos directos.</p> <p>-cantidad de contactos vía intermediarios.</p>	<p>A mayor intermediación entre los miembros de la red, a través del miembro en cuestión, mayor centralidad en éste último.</p> <p>A mayor cociente entre contactos directos y contactos totales, mayor centralidad.</p> <p>A mayor cociente entre contactos vía intermediarios y contactos totales, menor centralidad.</p>

		<p>-cantidad de contactos pertenecientes a su red.</p> <p>-rapidez en el flujo de información.</p>	<p>Mayor rapidez en el flujo de información implica mayor centralidad.</p>
--	--	--	--

VI. Presentación y análisis de los resultados

Antes de comenzar con la presentación y análisis de los resultados de este trabajo, se enunciarán algunas características del **sector informático** en nuestro país, de las que se desprende la importancia que el citado sector tiene en la economía argentina, justificando la elección del sector analizado como potencial para el desarrollo local. Las cifras y datos que se expondrán a continuación surgen de un estudio de la CESSI⁵.

El crecimiento del sector informático en cuanto a facturación es constante y a una tasa anual del 21% durante los últimos tres años (2003 a 2005), equivalente a 1,2% del PBI, es decir un 133% mayor que el crecimiento de la economía. En valor absoluto, la facturación alcanza los 4.000 millones de pesos anuales tal como ocurre con otros importantes sectores de la economía como ser la carne o la industria farmacéutica. El empleo aumentó de 25.000 a 32.000 personas entre 1994 y 2005, es decir un 28%.

Las exportaciones aumentaron en el año 2005 en 25.000.000 de dólares estadounidenses; desde la salida de la convertibilidad, las mismas se multiplicaron por 4, alcanzando una tasa anual de crecimiento del 63%.

Por lo anteriormente expuesto el sector informático genera un alto valor agregado a la sociedad siendo de gran relevancia en nuestra economía por lo que debe ser fortalecido. El 76% de la mencionada industria se concentra en Capital Federal, un 7% en la provincia de Buenos Aires y un 17% en el resto de las provincias. Así se evidencia la necesidad de explotar y desarrollar el sector en el ámbito local, contando para ello la ciudad de Mar del Plata con una variada oferta educativa de nivel terciario y universitario, fácil acceso a la ciudad, infraestructura de telecomunicaciones instalada, un importante desarrollo de otros sectores industriales y la existencia de aduana local.

Expuestos algunos datos acerca del sector objeto de estudio, a continuación se presentarán y analizarán los resultados de la investigación.

En lo que respecta al sector en el ámbito de la ciudad de Mar del Plata, a través de los estudios de casos y encuentros sectoriales, se ha detectado la existencia de 23 empresas productoras de bienes y servicios informáticos. Algunas producen únicamente software, otras hardware y software. Por otro lado, se estima que

⁵ Presentados por Carlos Paloti, Presidente de CESSI, en un encuentro organizado por el Programa AREA-OIT.

existen aproximadamente 300 programadores independientes, informales y atomizados.

Las empresas detectadas son pequeñas en su mayoría, sólo una se identifica como mediana (contando con 70 empleados), siendo ésta de reconocida trayectoria.

Tanto la mediana como las pequeñas empresas y programadores independientes, tienen una importante inserción en mercados externos debido a la calidad de los productos que desarrollan, al tipo de cambio favorable y a la altísima demanda externa de tecnología existente en la actualidad. Por su parte, los costos de exportación del software son casi nulos, teniendo en cuenta que se exporta a través de la red informática, haciendo aun más atractiva la venta de bienes y servicios en el extranjero.

A continuación se presentan los 4 casos analizados y un cuadro comparativo entre los mismos. Los nombres de las empresas son ficticios, con la finalidad de mantener la confidencialidad de los casos.

- La empresa Chip, es de tamaño mediano, fundada en 1987 posee una reconocida trayectoria a nivel local, nacional e internacional. Nació como un emprendimiento estudiantil y cuenta hoy con aproximadamente 70 empleados. Se dedica a la producción de tarifadores telefónicos, tanto en su parte hardware como software.
- La empresa Ram, posee 10 empleados, por lo que puede considerarse como pequeña. Es de reciente fundación y se especializa en el desarrollo de paquetes de gestión.
- La empresa Byte, posee 5 empleados, siendo ésta también una pequeña empresa. Trabaja principalmente en el desarrollo de paquetes de gestión.
- La empresa Giga, está conformada por 3 socios (ingenieros) y por una decena de empleados. Trabajan en el desarrollo de tarifadores para taxi y remise, tanto en su componente hardware como software.

Empresa	Cantidad de socios	Cantidad de empleados	Productos /servicios	Componentes producidas	Mercado interno	Mercado externo (exportaciones)
Chip	2	70	tarifadores telefónicos	hard y soft	si	si
Ram	2	10	paquetes de gestión	soft	si	si
Byte	2	5	paquetes de gestión	soft	si	no
Giga	3	10	tarifadotes para taxi y remise	hard y soft	si	si

De las entrevistas realizadas surge que las empresas del entramado local son en general pequeñas empresas, detectándose la existencia de programadores independientes atomizados y altamente informales. No existen fuertes signos de cooperación en pos de desarrollar tecnologías e innovaciones entre las mencionadas empresas y programadores, ni vinculación contractual; inclusive, en general se desconocen mutuamente.

La única cooperación existente se reduce a relaciones y contactos de amistad que permiten solucionar problemas cotidianos (salvo excepción). Esto se debe (teniendo presente el esquema del proceso de desarrollo de la cooperación de Larson) a la inexistencia de confianza mutua y credibilidad, es decir, se desconoce hasta qué punto es conveniente realizar tareas conjuntas debido a las altas posibilidades de romper con el vínculo, existiendo un clima de competencia más que de cooperación. La mencionada confianza y credibilidad, aparece aquí como posible traba en la evolución de la red del emprendedor en detrimento de la creación de conocimiento y desarrollo de innovaciones.

La empresa Ram, manifiesta que, en caso de cooperar, es conveniente hacerlo con empresas más viejas, debido que son más confiables y de mayor trayectoria. Esta idea se encuentra respaldada por el enfoque de la cooperación para la obtención de legitimidad en el cual la pequeña empresa o la más reciente, prefiere vincularse con las más antiguas, aprendiendo su experiencia.

Algunas empresas tercerizan su producción. La empresa Chip y Giga tercerizan trabajos de soldado y montaje en Buenos Aires. La empresa Chip capacita a proveedores para que éstos les entreguen productos correctamente ensamblados y terminados; aquí nos encontramos con un caso aislado de cooperación en pos de la reducción de costos de transacción (puesto que la capacitación permite evitar deficiencias y fallas en la provisión de insumos).

La empresa Chip, es la única detectada que se vincula y coopera con la CESSI (Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos) y con la Universidad Nacional del Centro, facilitando así el desarrollo de nuevas ideas y la implementación de las mismas.

Aquí, teniendo presente que la mencionada empresa es altamente innovadora, nos encontramos con una clara evidencia de la relación directa entre cooperación e innovación, en la medida que la primera se realice con agentes que permitan llevar a cabo productos y procesos innovativos, siendo las relaciones de mediano y largo plazo.

La cooperación se basa en el intercambio de personal por un plazo de 6 meses, permitiendo de ésta manera la realización de productos en conjunto y la mutua alimentación de experiencias individuales. Para ello, fue necesaria la parametrización y unificación de criterios y versiones, debido a la necesidad de abaratamiento de costos de manutención.

Al margen de éste caso aislado, en general las empresas y universidades se vinculan sólo a través de pasantías, incidiendo negativamente en el trabajo en blanco y la efectivización de los trabajadores. La empresa Giga prefiere tener pasantes de universidades privadas (generalmente FASTA y CAECE), puesto que en un plazo de 15 días de solicitados ya les son proporcionados. La universidad pública, en cambio, tiene un proceso de selección muy lento y burocrático que entorpece los contratos de pasantías con las empresas.

A pesar de ello, hay unanimidad de criterios acerca de la falta de preparación de los estudiantes y egresados universitarios en materia práctica. La empresa Byte al respecto opina que los egresados universitarios están técnicamente preparados para trabajar en la “NASA”, pero a la hora de realizar tareas prácticas poseen dificultades. En el primer encuentro del sector informático organizado por el Programa AREA, surge como problemática común la inexistencia de cursos de nivel medio o terciario que preparen personas en temas específicos y actuales, o carreras de corta duración. También surge de ese encuentro la necesidad de desarrollar un área de investigación en la temática en las universidades locales.

Las empresas Chip, Ram y Byte, opinan que los egresados necesitan un año y medio de capacitación en el mercado laboral para ser productivos para las empresas. Por otro lado, la cantidad de egresados e ingresantes de carreras de informática es baja y con tendencia a la baja, debido a la dificultad que presenta estudiar una carrera dura, y al elevado beneficio que los estudiantes tienen al entrar en el mercado laboral aun sin haber terminado con la carrera; es decir, logran conseguir empleos bien remunerados sin necesidad de culminar con los estudios. Además de ello, los egresados prefieren mudarse a Capital Federal puesto que los salarios nominales son superiores, y es mayor la experiencia que pueden adquirir.

Por lo expuesto, hay claras evidencias que la cooperación entre empresas y agentes potenciales para el desarrollo de innovaciones, tales como las universidades, es (salvo una excepción) inexistente. Los objetivos tanto de las empresas como de las universidades y particularmente las privadas, son, por un lado, beneficiarse de mano de obra calificada y a bajo costo (si bien con poca capacitación práctica), y, por otro beneficiarse a través de la venta de carreras de grado.

Seguramente sería de mayor utilidad la cooperación entre los principales actores del sector en relación a la capacitación y especialización de mano de obra y a la absorción de la misma por parte de las empresas, incentivándose a los potenciales empleados con contratos fijos e ingresos acordes a sus expectativas, bajo el supuesto que son un recurso escaso que necesariamente debe ser capitalizado en el ámbito local.

En principio, hay indicios que lo propuesto por los modelos lineal de innovación y de la triple hélice distan de ser empleados o cumplirse en el sector estudiado y en la ciudad de Mar del Plata. La transferencia de conocimiento desde la ciencia pura, universidades e institutos de investigación no se logra concretar ya sea por el desinterés particular o por alguna otra razón. Al respecto, hay coincidencia en la existencia de una fuerte falta de investigación y la que existe difiere de la demanda por las empresas en materia tecnológica.

La empresa Byte opina que algunos investigadores muchas veces investigan para sumar puntos, prefiriendo investigar temas de relevancia académica y no tanto práctica, o de demanda potencial, siendo una posible traba al modelo lineal de innovación en la medida que la transferencia no sea indispensable en el ámbito empresarial.

Las empresas Chip y Giga, opinan que las universidades locales y los centros de investigación poseen un techo tecnológico, demandando las empresas un mayor nivel y actualización, otra posible causa del incumplimiento de los modelos lineal

de innovación y de la triple hélice. Sin embargo la empresa Chip reconoce el alto nivel tecnológico de la Universidad del Centro, a pesar de la falencia a la hora de producir en función de la demanda del mercado.

Todas estas cuestiones conducen a que las empresas ya sea pequeñas o medianas, tengan un área de I+D interna que pretende compensar con un costo elevado la falta de articulación con las universidades e instituciones tecnológicas.

Otra problemática que aquí surge, siendo traba al modelo lineal de innovación, reside en los cortísimos plazos que existen en éste tipo de actividad en cuanto a innovación tecnológica; un proyecto o producto tecnológico puede tornarse obsoleto al cabo de un semestre por lo que la investigación debe ser acelerada y fehaciente para dar respuesta casi inmediata a la demanda, cosa que no sucede en los centros de investigación. El vínculo debe ser muy fluido y rápido, es decir de alta intensidad.

Con respecto a las vinculaciones con el exterior, las exportaciones del sector son elevadas, debido al tipo de cambio. Sin embargo, la empresa Chip manifiesta haber exportado en cantidades considerables también en la década de la convertibilidad, demostrándose la alta productividad de éste rubro aun con tipo de cambio desfavorable. Se exportan productos, servicios y “mano de obra” con costos de transacción tendientes a cero (en lo que respecta al software y mano de obra).

Las empresas Chip y Giga exportan más del 50% de su producto a centro y sudamérica. La empresa Ram se vincula con el extranjero a través con contactos directos que promocionan sus servicios y exportando en función de ello.

El mercado local, no permite el crecimiento del sector debido a la demanda baja en tecnología (la empresa Ram hace referencia a que la demanda local de software es de nivel básico y bajo); algunas empresas desarrollan teniendo en cuenta el mercado local, siendo esto una traba a la innovación y creación de valor agregado.

Hay consenso general en cuanto al exceso de oferta de dinero para préstamo. A pesar de ello la financiación de éste tipo de actividad es baja, debido a la inexistencia de garantías reales y al alto riesgo y costos hundidos de la actividad, en cierta manera, según la empresa Chip, “el capital y stock se va a las 17 horas y vuelve a las 7 de la mañana”. El financiamiento estatal es complejo, de difícil acceso y muy burocrático. Una vez obtenido, el producto o servicio a financiar puede que sea obsoleto debido a los cortos plazos que existen en la actividad. El financiamiento privado interno implica pagar altísimas tasas de interés debido al alto riesgo del rubro.

Asimismo, el financiamiento externo se entorpece por la falta de credibilidad en el país y las políticas de corto plazo que modifican permanentemente las reglas. Por otro lado, el financiamiento generalmente es un recupero de gastos, obtenido a través de capital propio (reteniendo dividendos y absorbiendo de esta manera la misma empresa los riesgos) caso de la empresa Chip, o a través de anticipos de clientes (empresa Giga). La empresa Chip, logró beneficiarse con la reducción del impuesto a las ganancias del 35% al 14%, a través de la ley de promoción del software. Éste es el único vínculo con el ámbito gubernamental identificado entre todas las entrevistas y encuentros.

VII. Reflexiones finales y propuesta de intervención

Diversidad (primera proposición)	<p>Los actores involucrados en el sector son poco diversos, no existiendo vinculación con organizaciones financieras, consultores, agentes gubernamentales, centros de investigación e instituciones tecnológicas entre otros, siendo las vinculaciones con universidades basadas en las pasantías y no en la transferencia de conocimiento. Estas circunstancias actúan en detrimento del proceso innovativo.</p> <p>No se ha detectado cooperación del tipo sponsorship based-linkages.</p> <p>La empresa Chip, claramente la más exitosa de las analizadas, es la excepción a lo mencionado y se nutre de los beneficios de vincularse directamente con diversos actores claves para el desarrollo de innovaciones (universidad del Centro, CESSI, proveedores especializados), siendo claramente un ejemplo a seguir. Ésta vinculación con diferentes actores se traduce en una mayor capacidad de generar e implementar ideas innovativas.</p>
---	---

Intensidad (segunda proposición)	<p>Los lazos reinantes entre los miembros del sector, son principalmente débiles, tenues, incidiendo negativamente en la intensidad de los vínculos y por ende en la innovación. Si bien se detectan algunos vínculos fuertes entre ciertas empresas, los mismos son de tipo personal-informal teniendo poca repercusión en la innovación (por lo menos en el corto plazo).</p> <p>La frecuencia de interacción con los agentes que podrían favorecer la innovación es baja, en gran parte de los casos casi inexistente. Además de ello, la rapidez y fluidez en el flujo de información se ve entorpecida en parte por la falta de confianza mutua, en parte por la competencia que ello genera y, en parte, por ciertas trabas burocráticas existentes en el sistema.</p> <p>Son también tenues los lazos existentes entre los productores y los institutos tecnológicos y universidades, estableciéndose generalmente a través de contratos de pasantías (mano de obra</p>
---	--

especializada y a bajo costo) y no en pos de llevar a cabo ideas innovativas, conclusión que se ve respaldada por la existencia de áreas internas de creación de conocimiento en las empresas.

La no vinculación con universidades e instituciones tecnológicas se debe:

- a los cortos plazos que reinan en la actividad (puesto que los productos se tornan rápidamente obsoletos) por lo que los plazos de investigación deben ser breves y el flujo de información hacia el sistema productivo rápido y eficiente; esta situación no se cumple incidiendo negativamente en la rapidez en el flujo de la información y por ende en la intensidad de los vínculos e innovación.

- a la fuerte desarticulación entre la investigación y la demanda de las empresas en materia tecnológica, incidiendo negativamente en la calidad de la información transmitida e intensidad de los vínculos.

- al techo tecnológico de algunos de los centros de investigación y universidades locales.

Puede mencionarse que las empresas, en su mayoría, exportan sus productos por lo que establecen vínculos con el exterior a través de intermediarios. Si bien estos lazos pueden considerarse como fuertes, están orientados hacia la obtención de mercados para la venta de los productos y servicios y no tanto a la innovación. Sin embargo, indirectamente y teniendo en cuenta el avanzado nivel de tecnología demandado en el exterior, las empresas se ven forzadas a innovar permanentemente. En contraposición, el mercado local no permite el crecimiento del sector debido a la demanda baja en tecnología.

La empresa Chip, es la única detectada que se vincula y coopera con la CESSI (Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos) y con la Universidad del Centro de manera fluida, continua y estable, entendiéndose como la empresa más exitosa, podemos respaldar la proposición que a mayor intensidad en los vínculos, mayor posibilidad de innovar, en la medida que dichos vínculos sean con agentes estratégicos en términos del enfoque de la evolución de la red del emprendedor.

<p>Densidad (tercera proposición)</p>	<p>Hay indicios de una red muy poco densa; si bien los contactos son en su mayoría directos, los miembros de la red distan de conocerse mutuamente en su totalidad. Además, si analizamos la densidad en función a la transmisión de conocimiento, es decir cuando los vínculos son con agentes estratégicos, la red es aún menos densa, teniendo en cuenta que parte de los vínculos son de tipo informal no repercutiendo en la innovación, por lo menos en el corto plazo.</p> <p>La clave está en vincularse directamente con agentes estratégicos que complementen cualidades y características facilitándose un rápido y más eficiente flujo de información y de otros recursos. Al fortalecerse los vínculos y la densidad de la red, los miembros tenderían a cooperar más; es por ello que la situación ideal sería la de una red muy densa al punto que se reduzca la desconfianza reinante en el sector y se logre un grupo compacto y uniforme que actúe como agente central en la red, con mayor poder de negociación.</p>
--	---

<p>Centralidad (cuarta proposición)</p>	<p>Si bien cada empresa en particular puede poseer un cierto grado de centralidad en relación a sus vínculos, no existe ninguna figura o actor que posea un elevado grado de centralidad en la totalidad de la red.</p> <p>Como fue expuesto en el punto anterior, una figura o actor de tales características, que englobe a las empresas, que permita a las mismas eliminar sus incertidumbres y desconfianzas, que genere mayores posibilidades de negociación con entidades gubernamentales y financieras, que permita a sus integrantes actuar con conciencia de grupo, sería necesaria para un desarrollo serio del sector y el proceso innovativo.</p>
--	---

Analizada la red de innovación teniendo en cuenta la Teoría de la Evolución de la Red del Emprendedor, podemos decir que en ciertos casos (en particular los

programadores independientes) nos encontramos en el primer eslabón del proceso, donde la mayor parte de los vínculos son del tipo contactos personales informales, carecientes de estrategia alguna. La falta de confianza y la competencia traban la evolución de la mencionada red. Haciendo nuevamente referencia a la empresa Chip, podemos decir que su red particular se encuentra en posteriores etapas de la evolución, vinculándose con actores estratégicos a la hora de llevar a cabo ideas innovativas.

El Modelo lineal de innovación no es aplicable en el sector informático de la ciudad de Mar del Plata. Las empresas poseen sus propios departamentos de I + D; por otro lado, las vinculaciones con las instituciones universitarias no van más allá de pasantías.

No existe vinculación (salvo excepción) con agentes gubernamentales, como lo propone el modelo de la triple hélice.

Medidas a implementar:

- Focalizar líneas de investigación prioritaria reorientando la investigación a problemáticas reales (adecuando la demanda tecnológica de las empresas y la oferta de los centros de investigación, en función a los requerimientos del mercado), fomentando las áreas de I+D externas a las empresas. Además deberá trabajarse en pos de disminuir los plazos de investigación a los efectos de evitar la obsolescencia de las tecnologías. (Enfoque del modelo lineal de innovación).
- Creación de la figura de un nexo consultor-traductor institucional que articule entre las instituciones tecnológicas y centros de investigación y las empresas, permitiendo un mejor, más rápido y eficiente flujo de información (enfoque del Modelo lineal de innovación), mejorando así la intensidad de los vínculos.
- Es necesario el apoyo de las organizaciones e instituciones públicas en materia de investigación y financiación, debido al alto riesgo de la actividad y a la necesidad del impulso de la misma por el alto valor agregado que genera.
- Impulsos y asesoramiento por parte de expertos para la creación de una cámara o asociación que permita tener mayor peso y capacidad de negociación que los actores individuales, valorizando la actividad a través de la cooperación mutua (sin buscar el beneficio propio), comportándose los miembros como un grupo, con idoneidad. De esta manera se lograría

potenciar la intensidad de los vínculos, a través del aumento de los vínculos fuertes debido a la mayor frecuencia de interacción, la mayor rapidez en el flujo de información, la mejor calidad de la comunicación e información transmitida; por otro lado se lograría aumentar la densidad de los vínculos a través del número de vínculos directos y el conocimiento recíproco de los actores; la cámara o asociación actuaría como nodo central en la red, vinculándose de forma directa con la totalidad de las instituciones pertenecientes a la misma. Así se lograría a través del mayor peso y poder de negociación involucrar a agentes gubernamentales e instituciones financieras en el desarrollo de la actividad. Por otro lado, los agentes pertenecientes a la cámara o asociación podrían mejorar sus confianzas mutuas favoreciendo el desarrollo de la red del emprendedor, pasando los vínculos de ser personales a estratégicos, de informales a formales. Asimismo la cámara deberá atraer a los programadores independientes del sector.

- Creación de un centro de desarrollo tecnológico dotado de infraestructura necesaria para las actividades de I+D+i de software y hardware.
- Creación de un centro de capacitación (o adaptación de los existentes) acorde a la demanda de recursos humanos, contribuyendo al aumento de la competitividad y a la especialización de los profesionales del sector acorde a las demandas empresariales. Será necesario que las empresas se comprometan a absorber la oferta laboral resultante del proceso, contribuyendo a evitar la fuga de recursos humanos

VIII. Anexo I

Cuestionario

El presente cuestionario tiene por objeto detectar cuáles son los principales actores de la red del sector informático así como sus interrelaciones.

Datos del entrevistado:

Nombre	
Apellido	
Empresa	
Cargo	
Fecha de la entrevista	

¿Conoce usted cuáles son los actores principales que conforman la red de contactos del sector informático? (Instituciones, empresas, proveedores).

.....

.....

.....

.....

¿Cómo se vinculan o relacionan los mismos entre si?

.....

.....

.....

.....

Entre ellos, ¿cuáles permiten crear conocimiento o generar ideas innovadoras?

.....

.....

.....

.....

¿Alguno de ellos permite o facilita la implementación de ideas?

.....
.....
.....
.....
.....

¿Individualiza usted algún tipo de elementos o factores que facilitan o inhiben la cooperación? ¿Cuáles?

.....
.....
.....
.....
.....

¿Se vincula el sector con agentes nacionales o internacionales?

.....
.....
.....
.....

1. ¿Posee su empresa vínculos de tipo contractual con alguna empresa? Por vínculo se entiende aquél que genere o permita tener acceso al conocimiento, o permita llevar a cabo ideas innovadoras.

Si → 1.1. Explique en que consiste esta relación: _____
.
No _____
.

2. ¿Posee su empresa vínculos con universidades e instituciones tecnológicas?

Si → 2.1. ¿Qué tipo de vínculo? ¿En qué favorece a su empresa?:

No _____
.

2.2. ¿Con qué institución?

UNMDP

Fasta

CAECE

INTI

INTEMA

UTN

Otras ¿Cuáles?.....

3. ¿Por qué su empresa se vincula con las universidades e instituciones tecnológicas?.....

.....

.....

En caso de responder negativamente:

¿Por qué su empresa no se vincula con las universidades e instituciones tecnológicas?.....

.....

.....

4. ¿Posee su empresa vínculos con otro tipo de instituciones (por Ej. de servicios?)

Si →

4.1. Explique en que consiste esta relación: _____

4.2. ¿Con cuáles? _____

No

5 ¿Posee su empresa vínculos con organizaciones financieras o no financieras dispuestas a compartir los riesgos de su actividad?

Si → 5.1. Explique en que consiste esta relación: _____

5.2. ¿Con cuáles? (bancos, financieras) _____

No → 5.1. ¿Por qué? _____

¿Con qué otros agentes se vincula principalmente su empresa?

Asesores/consultores	Proveedores	Agentes Gubernamentales	Otros emprendedores	Otros

¿Por qué?.....

6. ¿Posee su empresa vínculos directos o indirectos con sus similares o competidores?

Si

No

¿Por qué?.....

7. ¿Hay transferencia y desarrollo conjunto de tecnologías entre su empresa y sus similares o competidores?.....

.....

¿Por qué?.....

.....
.....
8. ¿Se vincula su empresa con actores nacionales o internacionales?.....

.....
.....
¿Qué tipo de actores?

Densidad y centralidad.

9. ¿Cuál es el número aproximado de contactos/vínculos que su empresa tiene en forma directa con terceros con los que podría tener acceso al conocimiento o generar ideas innovadoras?

Entre 0 y 5

Entre 5 y 10

Entre 10 y 15

Más de 15

10. ¿Cuál es el número aproximado de intermediarios entre su empresa y terceros pertenecientes a su red?

Entre 0 y 5

Entre 5 y 10

Entre 10 y 15

Más de 15

11. ¿Con qué porcentaje del total de los actores del sector la empresa tiene algún tipo de relación?

Entre 0 y 20%

Entre 20 y 40%

Entre 40 y 60%

Entre 60 y 80%

Entre 80 y 100%

12. ¿Su empresa se relaciona únicamente con terceros en forma directa o realizan reuniones conjuntas entre varias empresas? (participación en asociaciones, foros, reuniones).....

.....
.....

13. ¿Posee su empresa barreras o trabas en el flujo de intercambio de informaciones o recursos con terceros?

.....
.....

Intensidad.

14. ¿Cuál es la frecuencia media de interacción entre su empresa y sus vínculos en materia de flujo tecnológico?

	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral
UNMDP				
Fasta				
CAECE				
INTI				
INTEMA				
UTN				
Clientes				
Sponsors				
Asesores/consultores				

15. ¿Cuánto es el tiempo medio de interacción?

	Menos de media hora	Media hora	Una hora	Más de una hora
UNMDP				
Fasta				
CAECE				
INTI				
INTEMA				
UTN				
Clientes				
Sponsors				
Asesores/consultores				

16. ¿Es el flujo de información rápido y fluido o existen trabas en el mismo?

.....

17. ¿Se vincula su empresa con sus contactos en temas no relacionados con el objeto principal del vínculo, por ejemplo actividades compartidas en el tiempo libre?

Si

No

¿Cuáles?.....

.....

18. ¿Dedica su empresa tiempo en relacionarse y mantener los contactos con sus vínculos?.....

.....

Creación interna de conocimiento.

19. ¿Tiene su empresa un área o departamento que realice investigación en pos de desarrollar nuevos productos/procesos?

.....
.....
.....

20. ¿Cuántas personas trabajan en el áreas de I+D?

.....
.....
.....

IX. Anexo II

Intensidad: Fortaleza o debilidad de los vínculos entre nodos.

- **Vínculo fuerte:** relaciones cercanas al individuo focal, de tipo afectivas.
- **Vínculo débil:** relaciones secundarias y terciarias, focalizadas en negocios o actividades específicas.
- **Frecuencia de interacción:** cantidad de interacciones por unidad de tiempo.
- **Tiempo de interacción:** período de tiempo durante el cual los nodos interactúan.
- **Calidad de la comunicación:** características de los vínculos en relación a la transparencia y veracidad de la información, y confianza entre los actores.
- **Tiempo en inversión en la administración de la red:** período de tiempo destinado al mantenimiento de los contactos pertenecientes a la red.
- **Continuidad y estabilidad de la relación:** característica de la relación entre los nodos, en cuanto a la interrupción y firmeza de los vínculos.
- **Rapidez en el flujo de información:** tiempo que transcurre entre la emisión y recepción del mensaje, así como del feed-back.

Diversidad: vinculación con distintos y variados tipos de nodos o fuentes.

- **Partnership based-linkages:** cooperación bilateral comprendiendo relaciones con otros emprendedores, capitalistas de riesgo, universidades e instituciones de investigación.
- **Sponsorship based-linkages:** relación entre una empresa y agencias de gobierno, bancos comerciales u otras empresas, donde estos actúan como patrocinadores (sponsors) dando un apoyo unilateral a la nueva empresa sin recibir una recompensa explícita a cambio.

- **Vínculos afectivos:** interrelaciones entre los nodos, de tipo sentimental o sensible.
- **Vínculos centrados en la estrategia:** interrelaciones entre los nodos, que permitan complementar las cualidades y características propias así como potenciar la capacidad innovadora.

Densidad: interconexión existente entre los nodos de una red; si cada miembro de la red conoce los demás miembros, la red es muy densa.

Se calcula: $Densidad = l / (n(n-1)/2)$

Donde l es el número total de vínculos en una red y n es el número total de nodos. Toma valores entre 0 y 1.

- **Vínculo directo:** contacto entre dos nodos sin necesidad de intermediación.
- **Vínculo indirecto:** contacto entre dos nodos a través de un tercero.
- **Relación dual:** intercambio bidireccional entre dos nodos, existiendo un feed-back en la relación.
- **Triada:** intercambio entre tres nodos, denominadas también redes de segundo nivel.

Centralidad: ubicación del individuo focal en la red en relación al resto de los nodos.

X. Bibliografía

- Ahuja, G. (2000) *Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study*. Administrative Science Quarterly; Sep.; Vol. 45, No. 3; pp. 425-455; ABI/INFORM Global.
- Aldrich, H. (2000) *Learning Together: National Differences Entrepreneurial Research*. En: The Blackwell Handbook of Entrepreneurship (Ed). D. Sexton and H. Landstrom, Oxford: Blackwell.
- Aldrich, H., Elam, A.B and Reece, P.R. (1997) *Strong Ties, Weak Ties and Strangers*. En: Entrepreneurship in a Global Context, (Ed). S. Birley and I. MacMillan, London.
- Vázquez Barquero, A. (1999) *Desarrollo, redes e innovación*. pp. 97-119. Madrid: Ediciones Pirámide. ISBN 84-368-1343-X.
- Barney, J.B. (1991) *Firm Resources and Sustained Competitive Advantage*. Journal of Management, Vol. 17, Nº 1, 99-120. Citado en: Bowman, C. (2003).
- Becker, W.; Dilts, J. (2003) *R & D Cooperation and Innovation activities of firms-evidence for the German manufacturing industry*. Germany. <www.elsevier.com/locate/econbase>. [Consulta: 22 mar. 2005].
- Belderbos, R.; Carree, M.; Lokshin, B. (2004) *Cooperative R & D and firm performance*. Netherlands. <www.elsevier.com/locate/econbase>. [Consulta: 22 mar. 2005].
- Birley, S. (1989) *The Start-up*. En: Small Business and Entrepreneurship (Ed.) P. Burns and J. Dewhurst, Basingstoke: MacMillan.
- Birley S.; Cromie S.; Myers A. (1990) *Entrepreneurial Networks. Their Emergence in Ireland and Overseas*. En: International Small Business Journal Vol. 9, No 4, pp. 56-74.
- Boscherini F.; Novick M.; Yoguel G. (2003) *Nuevas tecnologías de información y comunicación*. pag. 231. Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento . ISBN 84-95294-21-4.

- Bowman, C. (2003) *Differential labour and competitive advantage: Embedding Resource-based Theory within Marx's Labour Theory of Value*. Board Ed. United Kingdom. Cranfield University. ISBN 1 85905 165 0.
- Burt, R. (1992) *Structural Holes: The social structure of competition*. Cambridge, MA: Harvard University Press. Citado en Ahuja, 2000.
- Burt, R. (2001) *Bandwidth and Echo: Trust, Information, and Gossip in Social Networks*, (in) *Networks and Markets: Contribution From Economics and Sociology*, (eds.) Casella, A., och J. E. Rauch, Russell SAGE Foundation.
- Butler, J. y Hansen, G. (1991) *Network Evolution, Entrepreneurial Success and Regional Development*. Entrepreneurship and Regional Development, Vol. 3, pp.1-16.
- Camacho Pico, J. (1998) *Incubadoras o viveros de empresas de base tecnológica. La reciente experiencia europea como referencia para las actuales y futuras iniciativas latinoamericanas*. XII Congreso Latinoamericano sobre espíritu empresarial. <www.lanic.utexas.edu/pyme/esp/publicaciones/biblioteca/iter/incubadoras.html>. [Consulta: 30 mar. 2005].
- Camagni, R. (1991) *Innovation networks: spatial perspectives*. London and New York: Belhaven Press. ISBN 1 85293 135 3.
- Cantwell, J.; Colombo, G. (2000) *Technological and Output Complementaries, and Inter-Firm Cooperation in Information Technology Ventures*. Journal of Management and Governance; 4, 1-2; ABI-INFORM Global, pp. 117-147.
- Coase, R. (1937) *The nature of the firm*. Economica N.S., 4, 386-405. Citado en: González Alvarado, T. (2004).
- De Bresson, C.; Amesse, R. (2001) *Networks of innovators: A review and introduction to the issue*. Elsevier Science Publishers. Netherlands.
- Elfring, T.; Hulsink W. (2003) *Network in Entrepreneurship: The case of high-technology firms*. Small Business Economic Vol. 21, pp. 409-422. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

- García Cairoli, A. (1998) *Globalización y estrategias para pymes*. Universidad Nacional de la Plata. <<http://www.e-libro.net/E-libro-viejo/gratis/globalizacion.pdf>>. [Consulta: 20 mar. 2005].
- Gnyawali, D.; Madhavan, R. (2001) *Cooperative networks and competitive dynamics: A structural embeddedness perspective*. Academy of Management. The Academy of Management Review; Jul.; Vol. 26, No. 3; pp. 431-445; ABI/INFORM Global.
- González Alvarado, T. (2004) *Topología de las redes de cooperación empresarial internacionales una propuesta*. Memoria del IX Foro de Investigación: Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática. Universidad Nacional Autónoma de México. <www.anfeca.unam.mx>. [Consulta: 13 jun. 2005].
- Granovetter, M.S. (1973) *Strength of Weak Ties*. American Journal of Sociology, Vol. 78 (6); pp. 1360-1380.
- Gulati R., (1998) *Alliances and Networks*. Strategic Management Journal, Vol.19, No 4, pp. 293-317; ABI-INFORM Global.
- Hanneman R., (2001) *Introduction to Social Network Methods*. Department of Sociology, University of California, Riverside. <www.faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext>. [Consulta: 1 jul. 2005].
- Hills G.E., Lumpkin G.T., & Sigh R., (1997) *Opportunity Recognition: Perceptions and Behaviors of Entrepreneurs*. Frontiers of Entrepreneurship Research, 17: 168-182.
- Johannisson, B. (1992) *Entrepreneurship - The Management of Ambiguity*. En: Polesie & Johannisson, eds., Responsibility and Accounting. The Organizational Regulation of Boundary Conditions, Student Literature, pp 155-179.
- Johannisson, B.; Dandridge T. (1996) *Personal networks and emerging interconnecting patterns among small firms as indicators of firm evolution*. Scandinavian Institute for Research in Entrepreneurship, Halmstad University, Sweden, 23 p.
- Johannisson, B.; Nilsson, A. (1989) *Community Entrepreneurs: Networking for Local Development*. Entrepreneurship and Regional Development, Vol. 1, pp. 3-19.

- Johannisson, B. (1996) *The Dynamics of Entrepreneurial Networks*. Frontiers of Entrepreneurship Research, Babson College Massachusetts, pp. 253-267. ISBN# 0-910-897-17-4.
- Johannisson, B. (1995) *Paradigms and entrepreneurial networks – some methodological challenges*. Entrepreneurship and Regional Development, School of Management and Economics, Vaxjo University, Sweden, pp. 215-231.
- Johannisson, B. (1987) *Toward a Theory of local entrepreneurship*. En: Wyckham, R.G. & Meredith, L.N. & Bushe, G.R. (eds.). Vancouver.
- Johannisson, B.; M. Monsted (1996) *Networking in Context – SMEs And Networks in Scandinavia*. Plenary presentation at the 9th Nordic Small Business Research Conference.
- Johannisson, B. (1993) *Designing Supportive Contexts for Emerging Enterprises*. En: Karlsson C., Johannisson B., Storey D. Small Business Dynamics. International Notorial and Regional Perspectives. London, pp. 117-144.
- Johannisson, B. (2000) *Networking and Entrepreneurial Growth*. In: The Blackwell Handbook of Entrepreneurship (Ed.) D. Sexton and H. Landstrom, Oxford: Blackwell.
- Kumar Kaul, V. (2002) *Knowledge Management and Innovation in Technology-based Small and Medium sized Enterprises*. Management Research News, 25, 8-10; ABI/INFORM Global, p. 102.
- Lee, C.; Lee, K.; Pennings, J. (2001) *Internal Capabilities, External Networks and performance: A study on Technology-Based Ventures*. Strategic Management Journal, Vol. 22, No. 6/7; ABI-INFORM Global, pp. 615-640.
- Mc. Nicoll A. (1996) *Social Networking. A comparative behavioural study between would-be entrepreneurs in Scotland and Boston, Massachusetts*. En: MW Danson (ed) Small Firms Formation and Regional Economic Development.
- Miles, G.; Preece, S.; Baetz, M. (1999) *Dangers of dependence: The impact of strategic alliance use by small technology-Based Firms*, Journal of Small Business Management; Abril; Vol. 37, No. 2; pp. 20-29 ABI/INFORM Global.

- Mönsted, M. (1993) *Regional network processes: networks for the service sector or development of entrepreneurs*. En: Karlsson, C., Johannisson, B. and Storey, D. (eds), *Small Business Dynamics* (London: Routledge), 204-222.
- Peteraf, M.A. (1993) *The Cornerstone of Competitive Advantage: A Resource-based View*. *Strategic Management Journal*, Vol. 14, N° 3, pp. 179-191. Citado en: Bowman, C. (2003).
- Quintana-García, C.; Benavides-Velasco, C. (2004) *Cooperation competition, and innovative capability, a panel data of European dedicated biotechnology firm. Spain*. <www.elsevier.com/locate/econbase>. [Consulta: 22 mar. 2005].
- Rosegger, G. (1987) *The Economics of Production and Innovation. An Industrial Perspective*. Pp. 1-25. Oxford: Pergamon Press
- Samperi, R.; Collado, C.; Lucio, P. (1991) *Metodología de la investigación*. ISBN 968-422-931-3. McGraw-Hill, Mexico.
- Shaw, E. (1998) *Social Networks: Their Impact on the Innovative Behavior of Small Service Firms*. *International Journal of Innovation Management*, 2(2), pp. 201-222.
- Shaw, E. and Conway, S. (2000) *Networks and the Small Firm*. En: *Enterprise and Small Business: Principles, Practice and Policy* (Ed.) S. Carter and D. Jones-Evans, D., London, Financial Times.
- Shumpeter, J. (1934) *The theory of Economic Development*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Stuart, T. (1998) *Network positions and propensities to collaborate: An investigation of strategic alliance formation in a high-technology industry*. *Administrative Science Quarterly*; Sep., Vol. 43, No.3; pp. 668-698; ABI/INFORM Global.
- TAFTIE Guidelines on performance indicators for evaluation and monitoring. (1997) Madrid. Ed. Jari Romanainen, Tekes. <www.new.taftie.org/Reports/upload/evarep2.pdf>. [Consulta: 30 mar. 2005].

Wernerfelt, B. (1984) *A Resource-based View of the Firm*. Strategic Management Journal, Vol. 5, N° 2, pp. 171-180. Citado en: Bowman, C. (2003).

Wikipedia Enciclopedia. <www.wikipedia.org>. [Consulta: 4 de jun. 2005].

www.sector-tic.com.ar

Yin, R. K. (1984) *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, CA: Sage.

Yin, R. K. (1994) *Case study research*. Applied Social Research Methods Series, Vol. 5; ISBN 0-8039-5662-2. USA.