

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO DE LOS *CLUSTERS* REGIONALES*

*Fredy Becerra Rodríguez***

*Julia Clemencia Naranjo Valencia****

* El presente artículo tiene como referencia los trabajos de investigación de formación doctoral de los autores, financiados por la Universidad Nacional de Colombia, y varios trabajos de grado previos realizados en la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, cuya temática está relacionada con economías de aglomeración, *clusters* y distritos industriales. En especial, el trabajo de investigación *Dinámica interna de microclusters en el Departamento de Caldas (confecciones, salud, turismo, herramientas agrícolas, electrodomésticos, muebles de madera)*, realizado entre 2004 y 2005, dentro de la línea de investigación Economías de Aglomeración, del grupo de investigación Innovación y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. El artículo se recibió el 02-10-2007 y se aprobó el 07-11-2008.

** Candidato a doctor, Universidad San Pablo CEU, Madrid, España, 2008; Especialista en Diseño y Manufactura Asistida por Computador Cad, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia, 1988; Especialista en Administración de Sistemas Informáticos, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia, 1995; Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia, 1988. Profesor adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia. Profesor adscrito al programa de Administración de Empresas, Facultad de Economía y Administración de Empresas, Universidad de Manizales, Manizales, Colombia. Integrante del grupo Innovación y Desarrollo Tecnológico, Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: fbecerraro@unal.edu.co.

*** Candidata a doctora, Universidad de Murcia, Murcia, España, 2008; Especialista en Evaluación Socio-Económica de Proyectos de Inversión, Convenio Universidad de Antioquia-Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia, 1998; Ingeniera Industrial, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia, 1988. Profesora adscrita al Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia. Integrante del grupo de investigación Cultura Organizacional y Gestión Humana y del grupo Innovación y Desarrollo Tecnológico, Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: jnaranjov@unal.edu.co.

La innovación tecnológica en el contexto de los *clusters* regionales

RESUMEN

En las últimas décadas ha crecido la literatura sobre el estudio de los sistemas productivos tanto o más que sobre las empresas como unidades particulares, en especial los análisis sobre *clusters* industriales regionales y su incidencia en el aumento de las capacidades de innovación de las empresas. Este artículo ofrece nuevos elementos para analizar la relación entre los *clusters* y la innovación. Se trasciende el punto de vista de la incidencia de los *clusters* industriales en el aumento de las capacidades de innovación dentro de las empresas, y se proponen innovaciones socioeconómicas y empresariales producto de las interrelaciones de los agentes que constituyen el *cluster*. Esto hace posible derivar una tipología de innovación tanto para el sistema productivo como para las empresas individuales. El artículo muestra evidencia de que a través de los modelos gráficos construidos para el análisis de los *clusters* en el departamento de Caldas (Colombia) se pueden identificar ambos tipos de innovación. Se concluye que los *clusters* son ambientes propicios para las innovaciones tanto socioeconómicas como empresariales.

Palabras clave: innovación, desarrollo tecnológico, *cluster*, economías de aglomeración, desarrollo regional.

Technological Innovation in the Context of Regional Clusters

ABSTRACT

In the past decades there has been as much or even more literature on production system studies than the literature on companies as particular units, especially analyses of regional industrial clusters and their incidence on augmented innovation capabilities for the companies involved. This article offers new elements for analyzing the relation between clusters and innovation. It goes beyond the point of view of the impact of industrial clusters on increased innovation capabilities in the companies by proposing that socioeconomic and business innovations are a product of the interrelations of the stakeholders that comprise the cluster. That stance enables a typology of innovation for the production system and for individual companies alike. This article evidences that, by using graphic models built to analyze the clusters in the provincial department of Caldas, Colombia, both such types of innovation may be identified. The article concludes that clusters are environments that are propitious for both socioeconomic and business innovations

Key words: Innovation, technological development, cluster, economies of agglomeration, regional development.

A inovação tecnológica no contexto dos *clusters* regionais

RESUMO

Nas últimas décadas tem crescido a literatura sobre o estudo dos sistemas produtivos, tanto ou mais que sobre as empresas como unidades particulares, em especial os análises sobre *clusters* industriais regionais e sua incidência no aumento das capacidades de inovação das empresas. Este artigo oferece novos elementos para analisar a relação entre os *clusters* e a inovação. Transcende-se o ponto de vista da incidência dos clusters industriais no aumento das capacidades de inovação dentro das empresas, e propõem-se inovações sócio-econômicas e empresariais, produto das inter-relações dos agentes que constituem o cluster. Isto, faz possível derivar uma tipologia de inovação, tanto para o sistema produtivo como para as empresas individuais. O artigo mostra evidência que, através dos modelos gráficos construídos para o análise dos *clusters* no Departamento de Caldas (Colômbia), podem-se identificar os dois tipos de inovação. Conclui-se que os clusters são ambientes propícios para as inovações, tanto sócio-econômicas como empresariais.

Palavras chave: inovação, desenvolvimento tecnológico, *cluster*, economias de aglomeração, desenvolvimento regional.

Introducción

En las estructuras productivas, hoy tienen especial atención aquellas actividades empresariales que relacionan a la empresa (de manera directa e indirecta) con una serie de agentes externos, los *stakeholders*¹, que pueden afectar positiva o negativamente el comportamiento de la empresa o ser afectados por las acciones, decisiones o planes de esta (Carroll, 1993; Gibson, 2000). En cualquier caso se compromete la capacidad competitiva de la empresa (Drucker, 1984; Porter y Kramer, 2002, citados por Truño y Gual, 2005).

Las relaciones con competidores directos dentro de un mercado, así como con proveedores y clientes y con otros agentes, pueden contribuir a crear fuentes de ventaja competitiva para la empresa, basadas principalmente en la innovación (Porter, 1991) y el desarrollo tecnológico. En especial para las pymes², cuyas características las hacen más vulnerables al entorno exacerbadamente competitivo de hoy.

El estudio de estas relaciones se fundamenta en la literatura sobre *economías de aglomeración*³ y otras más recientes, como el concepto de *cluster* (Porter, 1991 y 1999; Buitelaar, 2001; Perdomo y Malaver, 2003;

Navarro, 2003), que incluye: concentración de empresas en un territorio que genera *externalidades* provechosas para estas, relaciones entre empresas que van más allá de los sectores, papel que cumplen otros agentes para la competitividad (Navarro, 2003) y profusión de innovaciones dentro de la empresa y de todo el sistema productivo.

En este artículo, primero, se identifican conceptos teóricos relacionados con economías de aglomeración, que indican los distintos tipos que de ellas se mencionan en la literatura. Segundo, se alude al concepto de *cluster* como unidad de análisis, haciendo hincapié en su dimensión regional, y a la influencia que tiene sobre la innovación en las empresas. Tercero, se presentan algunos aspectos teóricos de la innovación y tipos de innovación que, de acuerdo con la literatura, se centra en el ámbito de la empresa —en este caso se extiende a innovaciones socioeconómicas—. Cuarto, se plantea la relación entre el análisis de *cluster* y la innovación, que concluye con una taxonomía de tipos de innovación (socioeconómicas y empresariales) que pueden realizarse con base en la identificación y análisis de *clusters* regionales. Quinto, se indican los aspectos metodológicos para el estudio de *cluster*; en este apartado se incluye como parte de la metodología la investigación *Dinámica interna de microclusters en el departamento de Caldas (confecciones, salud, turismo, herramientas agrícolas, electrodomésticos, muebles de madera)*, ejecutado entre los años 2004 y 2005⁴. Finalmente,

¹ De acuerdo con Carroll (1993), los *stakeholders* son grupos o individuos con quienes la organización interactúa o tiene alguna forma de interdependencia.

² En Colombia, el tamaño de la empresa se establece según el artículo 2 de la Ley 590 del 2000.

³ Si bien las economías de aglomeración se han estudiado desde diferentes perspectivas (Richardson, 1978; Balassa, 1964; Stonier y Hague, 1966; Krugman, 1992, entre otros), para este trabajo interesa como unidad de análisis el concepto de *cluster* (Porter, 1991 y 1999).

⁴ Una referencia a los resultados obtenidos en esta investigación puede encontrarse en la página web de la Cámara de Comercio de Manizales: <http://www.ccm.org.co>, enlace publicaciones.

se ilustra sobre las posibilidades de innovación dentro del *cluster* de confecciones en su relación con los *clusters* de salud y turismo, y se presentan algunas conclusiones.

1. Economías de aglomeración

La expresión *economía de aglomeración* engloba diferentes interpretaciones respecto a lo que en la historia económica se ha presentado de configuraciones productivas. Su análisis se centra en la teoría de la localización (Weber, 1909, citado por Toral, 2001), de la concentración espacial y de las economías de urbanización (Stonier y Hage, 1966; Richardson, 1978; González y Cuervo, 1997; Altenburg, 2001); posteriormente, en el concepto de *cluster* (Porter, 1991, 1998 y 1999), difundido a partir de la década de los noventa, y en las concepciones neommarshallianas de los distritos industriales⁵ (Becattini, 2002; García, Yepes y Becerra, 2001; Saba, 2003); así como en las ideas relacionadas con la integración vertical en cadenas productivas.

En todos los casos hay un territorio específico, y dentro de este una concentración de empresas relacionadas que aprovechan *externalidades* a la firma, logran economías de escala (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 1966) y menores costos transaccionales (Coase, 1994), producto de las relaciones.

Las economías de aglomeración presentan dos clasificaciones (Richardson, 1978). La

primera tiene un enfoque empresarial y de producción donde se aprovechan: las economías internas de escala, que parten del tamaño óptimo de la planta; las economías de localización, que proveen *externalidades* dada la concentración de empresas en una misma industria, y las economías de urbanización, según el desarrollo de las actividades económicas. La segunda clasificación presenta un enfoque urbano y de consumo que incluye economías del hogar, de la actividad comercial y social.

También pueden verse dos tipos de economías de aglomeración⁶: uno fundamentado en la “concentración del capital y la riqueza”, dentro del cual se agrupan, de manera vertical u horizontal o en ambos sentidos, un conjunto de empresas bajo la tutela de una firma y que, con frecuencia, trasciende los límites territoriales de un país (Palomeque, 1962), por ejemplo, *konzern (holding), consortium, pool, cartel, trust*. Y el otro, fundamentado en la “desconcentración del capital y la riqueza”, que incluye los *clusters*, los distritos industriales, las cadenas productivas y las redes empresariales⁷, que de igual ma-

⁵ Marshall (1957) introduce el concepto de distrito industrial en su libro *Principios de economía*, publicado en su versión original en 1890.

⁶ Conviene comentar que la diferenciación de los dos tipos de economías de aglomeración que aquí se hace no implica una contraposición entre ellas; por el contrario, la percepción empírica de los sistemas productivos muestran la coexistencia de unos y otros en las distintas regiones del mundo.

⁷ Si bien es común considerar que los *cluster*, las cadenas productivas y otras formas de aglomeración empresarial se analizan como redes, es importante diferenciar el concepto de red empresarial (vertical u horizontal) como un conjunto pequeño de empresas que se integran bajo un objetivo común (López, 2003) y que pueden hacer parte de una aglomeración mucho mayor, como las mencionadas.

nera agrupan un conjunto de empresas, pero con independencia de firma.

En estas economías de aglomeración se aprovechan las economías externas surgidas del cúmulo de empresas y de las relaciones establecidas entre ellas. Con referencia al mercado, difieren sustancialmente, pues en las primeras hay una fuerte tendencia a concentrar el mercado y así suprimir la competencia y en las segundas se da una desconcentración del mercado y una coexistencia de competencia y cooperación (Saba, 2003). Este último aspecto es relevante en los *clusters*, en cuanto allí existen múltiples relaciones cuyo sentido es beneficiar a los actores involucrados.

2. Concepto de *cluster*

El análisis *cluster* trasciende el enfoque tradicional basado en los sectores económicos y en la reducción de costos derivados de la proximidad de factores de producción y los mercados. Porter afirma: “En la actualidad, la naturaleza de las economías de aglomeración ha cambiado, lo mismo que su nivel, que es el de los cúmulos (Clusters), no el de los sectores definidos de manera restrictiva” (1999, p. 2).

El *cluster* alude a un conjunto de empresas que, por su actividad especializada, conforma un complejo integrado, cuyo dinamismo se caracteriza por la retroalimentación constante de un círculo virtuoso generador de innovación. Según Porter (1991, 1998 y 1999), los *clusters* agrupan una amplia gama de industrias y otras entidades relacionadas e incluyen a proveedores de insumos críticos

(componentes, maquinaria y servicios) y de infraestructura especializada. Con frecuencia también se extienden hasta canales y clientes, y lateralmente hasta fabricantes de productos complementarios y empresas que operan en industrias relacionadas. También participan organismos gubernamentales, universidades, agencias que fijan normas, proveedores de capacitación y asociaciones de comercio.

El estudio sobre *clusters* tiene distintas raíces teóricas, por ejemplo, Gordon y McCann (2000), al observar los sistemas productivos regionales, plantearon tres concepciones: la pura aglomeración, los complejos industriales y el modelo de red. Uno de los enfoques más utilizados en la literatura es el de economías de aglomeración desde las conclusiones de Marshall, en el sentido de que la productividad económica de las firmas y los negocios resulta de la localización y de su proximidad (Vom Hofe y Chen, 2006), con una renovada importancia dentro de la nueva geografía económica (Feldman y Audretsch, 1999; Rosenthal y Strange, 2003; Fujita y Krugman, 2004; Alonso-Villar, Chamorro y Gonzáles, 2004; Baldwin y Krugman, 2004; Mella, López e Yrigoyen, 2005).

Este enfoque permite explicar la concentración espacial de actividades industriales (Mun y Hutchinson, 1995; Callejón, 1998; Feldman y Audretsch, 1999; Ciccone, 2001; Alonso-Villar et al., 2004; Frenken, Oort y Verburg, 2005; Alecke, Alsleben, Scharr y Untiedt, 2006); y las economías internas y externas (alcance y escala) producto de la concentración de empresas (Grandori y Soda, 1995; Parr, 2004; Wood y Parr, 2005).

Otro enfoque es el de redes empresariales, cuya semilla está en el análisis de las redes sociales (ARS) (Burt, 1980; Cross, Liedtka y Weiis, 2005; Hagedoorn y Duysters, 2002; Borgatti y Foster, 2003; Menéndez, 2003; Reid, Carroll y Smith, 2007), que se centra en las relaciones entre personas. De ahí su origen en disciplinas sociales, antropológicas y la comunicación (Grandori y Soda, 1995; Huggins, 2000; Minguzzi y Passaro, 2000), pero gradualmente la noción de red ha cobrado fuerza en disciplinas económicas, especialmente el estudio de las relaciones interempresariales e interorganizacionales (Walker, Kogut y Shan, 1997; Huggins, 2000; Lazer, 2003; Johansson y Quigley, 2004; Viedma, 2004; Ibarra, Kilduff y Tsai, 2005; Cabus y Vanhaverbeke, 2006), que convierte las redes en fundamento del análisis de una economía en red (Pöyhönen y Smedlund, 2004), al igual que dentro de la teoría de la organización (Grandori y Soda, 1995; Cross et al., 2005; Beesley, 2004).

En el estudio de la Organización para el Desarrollo Económico (OCDE, 1999a) se asume que los *clusters* pueden caracterizarse como redes económicas con fuertes vínculos entre firmas interdependientes en cadenas de producción con valor agregado; en algunos casos, rodeados de alianzas estratégicas con agentes en la infraestructura de conocimiento, como institutos de investigación, universidades, compañías de ingeniería y firmas de consultores.

Recientemente los investigadores han encontrado en la teoría de recursos y capacidades, basada en las competencias distintivas de la empresa (Barney, 1991 y 2001; Huerta,

Navas y Almódovar, 2004), un fundamento para el estudio de *clusters* (Oliveira y Fensterseifer, 2003; Hervás, Dalmau y Canales, 2007), dado que albergan una variedad de fuentes endógenas (Legendijk y Charles, 1999; Eraydin y Armatli-Köroglu, 2005) para el desarrollo empresarial, así como para la definición de políticas públicas y privadas enfocadas en el desarrollo de *clusters*.

Las regiones donde están localizados proveen una gama de recursos físicos y no físicos particulares (Weidong, 2007; Hervás et al., 2007) como recursos naturales, infraestructura de conocimiento (Black, Church y Holley, 2004), recursos humanos con habilidades y competencias especializadas-capital intelectual (Pöyhönen y Smedlund, 2004; Hervás y Dalmau, 2006; Boutilier, 2007) y relaciones sociales e institucionales basadas en el compromiso y la confianza-capital social (Beesley, 2004).

Las empresas interrelacionadas y conectadas a otras organizaciones en el territorio y el *cluster* construyen capacidades, normalmente intangibles, difíciles de imitar o conseguir por parte de empresas que se encuentran por fuera de ellos. Estas se manifiestan en *spillovers* de conocimiento (Callejón, 1998; Alecke et al., 2006), redes sociales (formales e informales) de conocimiento e innovación (Huggins, 2000; Muscio, 2006) y movilidad interna de trabajadores (Power y Lundmark, 2004; Blasio y Di Addario, 2005). Ambos tipos de recursos y capacidades (los existentes y los construidos) en el ambiente de los *clusters* se constituyen en fuentes de *externalidades* y competitividad definidas por las condiciones locales (Eraydin y Armatli-Köroglu, 2005).

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) considera que parte fundamental de los *clusters* la constituyen: (1) las esferas de influencia o de soporte especializado, como investigación y desarrollo, finanzas y servicios profesionales; (2) otras denominadas infraestructura blanda, compuestas por las instituciones de apoyo, como asociaciones locales, gobierno, instituciones financieras o instituciones de educación, que proporcionan conocimiento e información, recursos financieros, etc., y (3) la infraestructura dura, compuesta por las carreteras, puertos, aeropuertos, etc. Un *cluster* regional presenta ventajas como (Cámara de Comercio de Medellín, citado por Ramírez y Becerra, 2001):

- Contribuye a regionalizar la política industrial y tecnológica del país en función de las potencialidades de cada región.
- Ayuda a construir una visión conjunta que mejora la posición competitiva de la industria.
- Fortalece la plataforma competitiva, en términos de infraestructura productiva, social, servicios y logística.
- Al estar organizado alrededor de clientes y usos finales, enfoca mejor las necesidades de los consumidores, que son el eje de la ventaja competitiva.
- Crea mercados más eficientes con menores costos transaccionales para los jugadores del *cluster* y por ello dinamizan la productividad.

- Permite entender la especialización de los municipios dentro del desarrollo territorial.

3. Innovación y tipos de innovación

El concepto de innovación ha sido objeto de múltiples análisis dentro de las teorías económicas, empresariales y sociales. El origen del término puede situarse en los postulados de Schumpeter (1997), en su libro *Teoría del desenvolvimiento económico*. Allí el autor alude a fenómenos asociados con la esfera industrial y comercial, que alteran de manera espontánea y discontinua los procesos de la vida económica.

Según Schumpeter (1997), la innovación surge cuando se ponen en práctica nuevas combinaciones para: (1) introducir un nuevo bien o modificaciones en su calidad. (2) Introducir un nuevo método de producción o de hacer las cosas. (3) Abrir un nuevo mercado. (4) Conquistar una nueva fuente de aprovisionamiento. (5) Crear una nueva organización. En esencia, se alude a la incorporación (vía generación propia o adquisición) y puesta en práctica de nuevo conocimiento tecnológico (Peña, 2003), esto es, la explotación comercial y económica de dicho conocimiento.

La innovación describe la forma como una organización crea valor a través de un nuevo conocimiento o por usos nuevos del conocimiento existente, que puede expresarse mediante nuevos productos o servicios, nuevos modelos de negocios, técnicas administrativas y estructuras organizacionales (Jamrog, Vickers y Bear, 2006). La innovación se

sitúa dentro del campo técnico-productivo (López, 2006), que incluye las áreas propiamente técnicas y las áreas administrativas de la empresa.

Si bien los planteamientos anteriores ubican la innovación dentro del ambiente de la empresa, hoy se reconoce que surge tanto de características organizacionales propias que inciden en el entorno como de las condiciones que el medio impone a la empresa (Camisón, Lapiedra, Segarra y Boronat, 2003). En cualquier caso, se produce un desarrollo de las capacidades tecnológicas de la empresa que le permiten permanecer en un entorno de extrema incertidumbre, producto de la rapidez en los cambios tecnológicos y económicos (Wolfe y Gertler, 2007), que le introducen un carácter ambiguo y vago al concepto de innovación (López, 2006).

En un esfuerzo por normalizar conceptos acerca de la innovación, la OCDE y la Oficina Europea de Estadística (Eurostat, por su sigla en inglés) publicaron el *Manual de Oslo* (2005), donde se trasciende la innovación, asociada básicamente a productos y procesos, hacia áreas como la mercadotecnia y la organización. Según este manual, la innovación tiene las siguientes características⁸:

- Está asociada a la incertidumbre sobre los resultados.
- Implica inversión en bienes materiales y no materiales.

- Está sometida a los desbordamientos tecnológicos (*spillovers*).
- Implica el uso de un nuevo conocimiento o un nuevo uso o una combinación de conocimientos existentes.
- Tiene como objetivo la mejora de la empresa y como tal su capacidad competitiva.

En el entorno de América Latina y el Caribe está el *Manual de Bogotá*, donde se adaptan concepto, tipos y medición de la innovación a los países latinoamericanos (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología [RICyT], Organización de los Estados Americanos [OEA], Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo [Cyted] y Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología [OyCT], 2001). En general, ambos manuales reconocen la innovación en procesos y productos, organizativos y de mercadotecnia.

Otras clasificaciones distinguen entre tecnológicas y administrativas (Damanpour, 1987). Partiendo del grado de la innovación, están las radicales y las incrementales (Gopalakrishnan y Damanpour, 1997). Otra tipología se relaciona con el ámbito donde esta se presenta: mundo, país y empresa (Sutz, 2002, citado por López, 2006). Aquí podrían agregarse las regiones dentro de un país, y los *clusters* y distritos industriales, como ámbitos propicios para la innovación.

4. Análisis de *cluster* e innovación

La innovación es el resultado de un proceso que comprende tanto la definición de un pro-

⁸ Tomado de la versión en español del *Manual de Oslo* (OECD y Eurostat, 2005), realizada por el grupo Tragsa (2006).

blema o necesidad como la concepción de la idea solución, su adopción y su implementación y comercialización (Daft, 1978; Damanpour, 1987; Evan y Black, 1967; Claver, Llopis, García y Molina, 1998; Wolfe, 1994), y los *clusters* son un ambiente favorable para el surgimiento, puesta en práctica y crecimiento de este proceso. Por ello, la literatura repetidamente asocia los *clusters* locales y la colocalización de empresas al desempeño innovativo de estas.

Porter (1998 y 1999) identifica los factores que conducen a la innovación dentro del *cluster*: la existencia de compradores sofisticados, que son una fuente valiosa de información sobre tecnologías y mercados emergentes; la existencia de proveedores especializados, lo que permite a las empresas altos niveles de flexibilidad y rapidez en la introducción de innovaciones, y el apoyo entre empresas (relaciones verticales y horizontales) y la rivalidad entre competidores, que promueven los enfoques de investigación y desarrollo (I+D) y facilitan la introducción de nuevas estrategias y técnicas.

Según Brenner y Greiff (2006), las empresas dentro de los *clusters* emprenden más innovación que las que están aisladas a causa de los *spillovers*, el mercado laboral local y la cooperación. Por otro lado, Khan y Ghani (2004) señalan que gracias a la proximidad, confianza, rivalidad y acuerdos de *outsourcing* extensivo, las nuevas tecnologías se difunden rápidamente.

Muchos análisis de aglomeración señalan la importancia de la proximidad geográfica a fin de promover y sostener la clase de relaciones

necesarias para la innovación. La proximidad de las empresas genera una mezcla compleja de confianza, lenguaje compartido y hábitos que contribuyen a crear redes semiformalizadas (Muscio, 2006) y redes formales.

Estas redes necesitan una fuerte integración de personas y conocimientos de muchas organizaciones, dado que una sola compañía no posee un rango de conocimiento y experiencia suficiente para las innovaciones de nuevos sistemas tecnológicos (Tracey y Clark, 2003). Al referirse a esto Markusen (1996) plantea que los distritos italianos exhiben frecuentes e intensivos intercambios de personal entre clientes y proveedores, y cooperación entre firmas competidoras para asumir riesgos, estabilizar los mercados y compartir innovación.

Las interconexiones dentro del agrupamiento llevan a la percepción de nuevas oportunidades y nuevas formas de competir asociadas a nociones como la especialización, redes de subcontratación, redes horizontales y verticales; así como a la constitución de alianzas estratégicas entre las empresas y demás agentes. En particular, la especialización se traduce en una división del trabajo entre las empresas que presiona la competitividad dentro del *cluster* y facilita la realización de innovaciones específicas, al igual que su introducción en otras áreas (Muscio, 2006).

Otros autores ponen el relieve en la importancia de que la innovación se sustente en procesos de aprendizaje facilitados por las redes locales o intrarregionales entre las firmas e instituciones con mucha proximidad (Eraydin y Armatli-Koroglu, 2005; Oyela-

ran-Oyeyinka y Lal, 2006). Según Cooke, Gómez y Extebarria (1997), fortalecer las capacidades regionales, como el aprendizaje interactivo, promueve la innovación sistémica, en tanto la economía de aprendizaje permite monitorear, evaluar y absorber la innovación.

Por ejemplo, en un sistema de innovación regional se puede pasar de una disposición de aprendizaje rápido y desarrollo de competencias para implementar, aplicar y adaptar innovaciones procedentes de otros lugares, a buscar tutoría de empresas y organizaciones en el sistema de innovación regional con disposición de desplegar capacidad de innovar desde lo nuevo. Así, la innovación está íntimamente ligada con el conocimiento tácito de intercambio entre empresas, pero esto es difícil de lograr a distancia y es fundamental para entender por qué las agrupaciones regionales o aglomeraciones (Malmberg y Maskell, 1997, citados por Cooke et al., 1997) son tan valiosas como una característica de la ventaja competitiva basada en la innovación.

Por otra parte, Power y Lundmark (2004) consideran el mercado laboral y la movilidad laboral como los más probables canales de fuentes locales y extralocales de conocimiento e ideas. La experiencia y la cualificación de los empleados de muchas firmas pueden ser más fácilmente adquiridos por otras, y una región con empresas que tienen demandas de empleo similares hace a la región más atractiva para el empleo calificado (Brenner y Greiff, 2006). Tal circunstancia favorece la transferencia de conocimientos tecnológicos tácitos y no codificados que se dan a través de

flujos de personas y de comunicación en redes interpersonales (Audretsch, 1998, citado por Beaudry y Breschi, 2003); así, una firma localizada en un *cluster* es más innovativa que una que no lo está.

Autores como Caniëls y Romijn (2003) proponen una tipología de mecanismos a través de los cuales la aglomeración regional (*clusters* industriales) puede estimular el aprendizaje y la innovación en la firma; señalan el hecho de que en los *clusters* se puede generar una demanda mínima para los nuevos productos o servicios especializados que no es rentable producir en otros lugares, y que se materializa en la búsqueda de nuevas o mejores rutinas y capacidades para lograr estas innovaciones con éxito. Ello también puede contribuir a la aparición de nuevas empresas o a la reconversión de algunas existentes dentro del sistema productivo.

Muchas de las características referidas, que hacen del *cluster* un entorno fértil para la innovación, son identificadas por Cooke (2001)⁹ como condiciones de alto potencial para que se den sistemas de innovación regional. El autor las ordena en dos categorías infraestructurales y supraestructurales. En la primera hace referencia a la importancia del financiamiento tanto público como privado, a la competencia de las autoridades regionales para influir en inversiones en infraestructura y a la estrategia regional de integración universidad-industria.

⁹ Cooke (2001) ordena los criterios deseables bajo los cuales la innovación sistémica regional puede ocurrir, propuestos por Cooke et al. (1997).

En la segunda el autor categoría se refiere a aspectos institucionales, como la cultura cooperativa, el aprendizaje interactivo y la disposición a la asociatividad; a aspectos organizacionales en la empresa, que incluyen características como las relaciones laborales armoniosas, la existencia de tutores dentro del ambiente laboral, la apertura frente a transacciones *externalizadas* y el intercambio de conocimientos con otras empresas en función de la innovación, y, finalmente, a aspectos organizacionales en el ámbito de política, como el monitoreo, la consulta, la delegación y la orientación a redes de trabajo.

Con base en lo anterior interesa resaltar, primero, los *clusters*, que se constituyen en entornos favorables para el desarrollo empresarial y a este último como producto de los procesos de innovación y de las innovaciones como tal. Y, segundo, la innovación y los procesos de innovación, los cuales, según la literatura, están enmarcados en el ámbito de la empresa y no consideran innovaciones los fenómenos de cambio que se dan en el entorno. Las taxonomías de la innovación se centran en las actividades de las empresas y no trascienden hacia aquellas que también, por la novedad con que se presentan, pueden catalogarse como innovaciones, sólo que quedan por fuera de la esfera de la empresa, pero que inciden fuertemente en ella.

Desde la perspectiva mencionada, la literatura demuestra eventos que inducen a pensar en procesos de innovación de doble naturaleza en los *clusters*. Primero, se pueden observar aquellos que se refieren a todo el sistema productivo, donde la aparición de una nueva empresa, la constitución de una red formal

o informal (horizontal o vertical), la reconversión productiva de las empresas, entre otras, son en sí mismas innovaciones dentro del aparato productivo y resultan en innovaciones de carácter socioeconómico dentro de la región. Segundo, se observan las innovaciones y los procesos de innovación que suceden dentro de las empresas en el *cluster*; estos profundamente influenciados por las primeras, en la medida en que las nuevas empresas, las nuevas relaciones y la reconversión productiva inciden notablemente en la forma como la empresa debe adaptarse vía innovación al cambiante sistema productivo regional.

Esta doble naturaleza de la innovación permite introducir una nueva taxonomía de la innovación, que incluye las innovaciones que se requieren en el entorno y las innovaciones propias de la unidad productiva: innovaciones en el ámbito socioeconómico regional e innovaciones en el ámbito empresarial.

- Innovaciones en el ámbito socioeconómico regional:
 - Cambio en las estructuras sociales: redes empresariales e institucionales, redes de conocimiento, redes de subcontratación; se incrementa la concepción de la responsabilidad social empresarial.
 - Cambio en la forma de interrelacionarse: se trasciende la noción estrictamente comercial de los intercambios hacia el intercambio de información y conocimientos, la movilidad del recurso humano; el intercambio de tec-

nologías, cooperación y competencia simultáneas, y la división del trabajo empresarial.

- Cambio en la estructura productiva: las rupturas permiten la aparición de nuevas empresas y la reconversión de los sistemas productivos de las existentes; se promueve la especialización de las empresas.
- Innovaciones en el ámbito empresarial (OCDE y Eurostat, 2005):
 - Innovación de productos/servicios.
 - Innovación de procesos.
 - Innovación organizativa.
 - Innovación en mercadotecnia (comercialización).

Estos tipos de innovaciones pueden percibirse mediante los estudios de *clusters*, ya que se pueden inferir oportunidades para nuevas empresas, nuevas relaciones, en los nuevos flujos de información y conocimiento, en las nuevas políticas regionales, en los nuevos productos y procesos, en los nuevos modelos administrativos que se presentan en el sistema productivo regional y en las propias empresas.

5. Aproximación metodológica

La importancia del *cluster* como unidad de análisis es reconocida. Elementos comunes para su estudio son: la existencia de aglomeración de empresas (economía de aglomera-

ción), instituciones de apoyo, de investigación, organismos gubernamentales y financieros; el dinamismo científico-tecnológico e innovación y ampliación en los flujos comerciales, y, producto de todo ello, un aumento de la competitividad de las empresas. Pero más allá de esto, debe presentarse alguna interacción en las empresas concentradas y de estas con los demás agentes dentro del territorio (Navarro, 2003). El análisis que toma como referencia las relaciones entre las empresas e instituciones y la intensidad y densidad con que estas se presentan, nivel de *clusterización* (Perdomo y Malaver, 2003), determina mayores posibilidades tanto para las innovaciones socioeconómicas como para las empresariales.

El análisis de *cluster* implica definir claramente las empresas nucleares que lo componen (eslabón principal o nuclear), los eslabones de proveedores y comercializadores (incluye canales y clientes) y las entidades de apoyo (públicas y privadas). La masa crítica de empresas en los eslabones y la cantidad e intensidad de las relaciones dan evidencia del nivel de *clusterización* mencionado y resultan medulares para identificar los focos de innovación que pueden derivarse del estudio y análisis del *cluster*.

Esta aproximación metodológica toma como referencia el proyecto de investigación *Dinámica interna de microclusters en el Departamento de Caldas (confecciones, salud, turismo, herramientas agrícolas, electrodomésticos, muebles de madera)*, ejecutado entre los años 2004 y 2005¹⁰. Para obtener la

¹⁰ En el estudio se indagó sobre tipo y tamaño de las em-

información se aplicó una encuesta dirigida a las empresas de los distintos eslabones de cada *cluster*. El estudio permitió identificar:

- Las empresas (tipo y tamaño) que componen el *cluster* en los distintos eslabones de la cadena proveedor-empresa nuclear-cliente.
- Las entidades de apoyo en los sectores científico-tecnológicos, gubernamentales, financieros y gremios.
- Las relaciones (comerciales y no comerciales) entre las empresas, y de estas con los demás agentes.

Con los aspectos anteriores se puede construir un mapa (*grafo*) del *cluster*, en el que es posible indicar las empresas nucleares de este (eslabón principal o nuclear), los eslabones de proveedores y comercializadores (incluye canales y clientes) y las entidades de apoyo (públicas y privadas) y las relaciones que se dan entre unos y otros.

Para construir el mapa se utilizan varias convenciones que permiten su lectura e interpretación así (Gráfico 1): en primer lugar, para cada uno de los eslabones y las entidades de apoyo, se usa una intensidad de relleno que

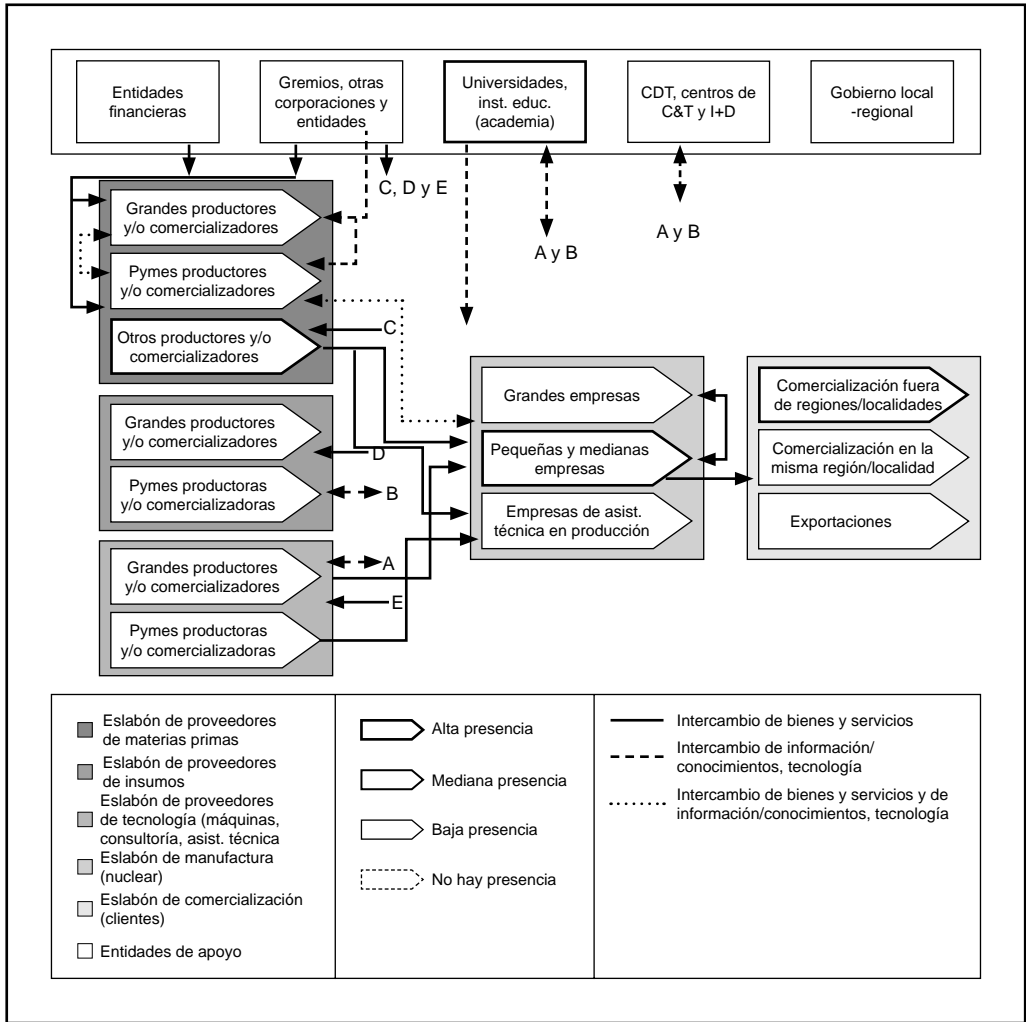
presas que configuran el *cluster*, así como su actividad principal, las capacidades tecnológicas y administrativas de las empresas, sus relaciones comerciales y no comerciales con otras empresas, teniendo en cuenta la cadena proveedor-empresa nuclear-cliente, las relaciones con otros agentes del desarrollo regional (científico-tecnológicos, gubernamentales, financieros, gremios) y las relaciones informales (no mediadas por un contrato o convenio) que existen entre individuos que pertenecen a las empresas e instituciones componentes del *cluster*.

diferencia cada tipo de empresas de acuerdo con la actividad comercial; en su interior se indica el tamaño de las empresas que lo componen. En segundo lugar, se usa un recuadro de distinto grosor con el cual se lee el grado de presencia empresarial en cada uno de los eslabones. Con estas dos convenciones se puede percibir la composición empresarial del *cluster* que se esté analizando: masa crítica de empresas en cada eslabón, grado de especialización de las empresas y rupturas (carencia de empresas) dentro de toda la cadena.

En tercer lugar se utilizan tres tipos de líneas que identifican los intercambios (comercial, transferencia de conocimientos e información y/o ambos) entre los actores del *cluster*; con este se puede observar las relaciones, el tipo e intensidad de ellas y las rupturas en los intercambios. Aquí hay que tener especial cuidado tanto para la construcción del mapa como para su lectura, porque las relaciones se pueden dar con todo el eslabón o con algunos componentes particulares de este, así como relaciones entre componentes del mismo eslabón. Para su comprensión las líneas que trazan estas relaciones cruzan o no los límites sugeridos para cada convención.

Las observaciones del mapa permiten inferir posibilidades de innovación dentro del aparato productivo en los dos sentidos en que se ha hecho mención en este trabajo. Innovaciones en la empresa en la estrategia de los negocios y la cultura organizacional, así como innovación de productos y servicios, de procesos y en mercadotecnia y organizativa. Igualmente, innovaciones socioeconómicas, como aparición de nuevas empresas y nego-

Gráfico 1
Mapa genérico de cluster



CDT: centros de desarrollo tecnológico; I+D: investigación y desarrollo; C&T: ciencia y tecnología.

Fuente: Becerra (2006), adaptado del sistema de valor de Porter (1995).

cios, reconversión de las empresas existentes, nuevas relaciones y formas de relacionarse, configuración de redes verticales y horizontales, sistemas de subcontratación, proyectos conjuntos de desarrollo tecnológico, políti-

cas públicas para el desarrollo industrial en la región, entre otras.

A manera de ilustración, y observando de manera integral la masa crítica de empresas

y las relaciones del mapa anterior, es posible deducir qué innovaciones socioeconómicas y de empresa se pueden plantear desde el análisis del *cluster*:

- En el eslabón de proveedores de materias primas existe una escasa presencia de empresas productoras o comercializadoras (grandes y pymes), así mismo en las pymes proveedoras de insumos y de tecnología. Esto indica que es factible la aparición de nuevas empresas, la reconversión de las industrias existentes o la constitución de redes horizontales de proveeduría, a fin de abastecer una demanda insatisfecha del eslabón nuclear local, que en cualquier caso implicaría innovaciones de empresa en procesos y productos, de mercadotecnia y organizativas, en tanto que cualquier innovación socioeconómica cambiaría los patrones de funcionamiento de las empresas.
- Una situación un poco diferente indica el eslabón nuclear, pues allí se observa una alta presencia de pymes, cuyos flujos de bienes y servicios sólo se dan en el ámbito local. Esto puede interpretarse como una dificultad para acceder a mercados más amplios, dada la incapacidad de las empresas en el plano individual. En este sentido, la conformación de redes horizontales conduciría a las empresas a especializarse y, por esta vía, a obtener economías de escala para lograr competitividad en mercados más allá de los límites locales. Por otro lado, el hecho de que en este eslabón aparezca una alta presencia de grandes empresas posibilita la constitución de redes de subcontratación (redes

verticales) con el eslabón de proveedores. En ambos casos, ello implicaría para las empresas un cambio en los patrones de funcionamiento y, por lo tanto, realizar innovaciones en varios niveles de la empresa, tal y como se ha expresado antes.

- En el caso de los intercambios (relaciones) se observa, por ejemplo, que el intercambio de información y conocimientos entre universidades y centros de desarrollo tecnológico se da con el eslabón de manufactura, básicamente con empresas grandes. Esto induce a pensar en ampliar la base de intercambios con proveedores y con las pymes del eslabón nuclear, a fin de propiciar de esta manera la constitución de redes de conocimiento que conduzcan a innovaciones empresariales tal y como se ha expresado.

Allí también puede verse cómo la mayor parte de las relaciones entre los distintos eslabones se da en lo comercial (intercambio de bienes y servicios), particularmente entre algunos componentes del eslabón de proveedores de materias primas y del eslabón de proveedores de tecnología con las pequeñas y medianas empresas del eslabón de manufactura, lo que permitiría proponer objetivos de naturaleza distinta a la comercial, por ejemplo, investigaciones precooperativas para el desarrollo de nuevos productos y procesos con pymes configuradas en red, nuevos mecanismos de comercialización y compra de materias primas e insumos, entre otros. En esta misma relación puede observarse que los gremios (entidades de apoyo) tienen intercambios con todos los

eslabones de proveedores, aspecto que se puede aprovechar para impulsar políticas gremiales y públicas para el desarrollo de las empresas y del *cluster* como un todo.

6. Innovación y *cluster*: el caso del *cluster* de confecciones

Con el fin de identificar las posibilidades de innovación tanto de tipo empresarial como de tipo socioeconómico en un *cluster* específico, se toma como base uno de los *clusters* estudiados en el proyecto la *Dinámica de micro-cluster en Caldas*, ya mencionado, el *cluster* de confecciones (prendas de vestir).

En la primera parte se analizan las posibilidades de innovación que se evidencian al analizar el modelamiento gráfico del *cluster*. Y en la segunda se hace hincapié en las posibilidades de innovación que se derivan de analizar el *cluster* en relación con otros *clusters* como el de salud y turismo, con el que está íntimamente ligado, en tanto que ellos demandan una serie de productos que son proveídos por las empresas de confecciones.

El *cluster* de confecciones en el departamento de Caldas está compuesto por tres eslabones (Gráfico 2): proveedores (comercializadores) de tela y otros insumos; productores de confecciones, constituidos por micro y pequeñas empresas en su mayoría, y comercializadores de bienes de uso final (almacenes de cadena y tiendas). Aquí se puede observar baja o nula presencia de proveedores de tecnología (maquinaria y equipo, consultoría y asistencia técnica), pocas empresas grandes y nula presencia de clientes (comercializa-

dores y empresas fabricantes) que incentiven la producción hacia mercados por fuera del departamento.

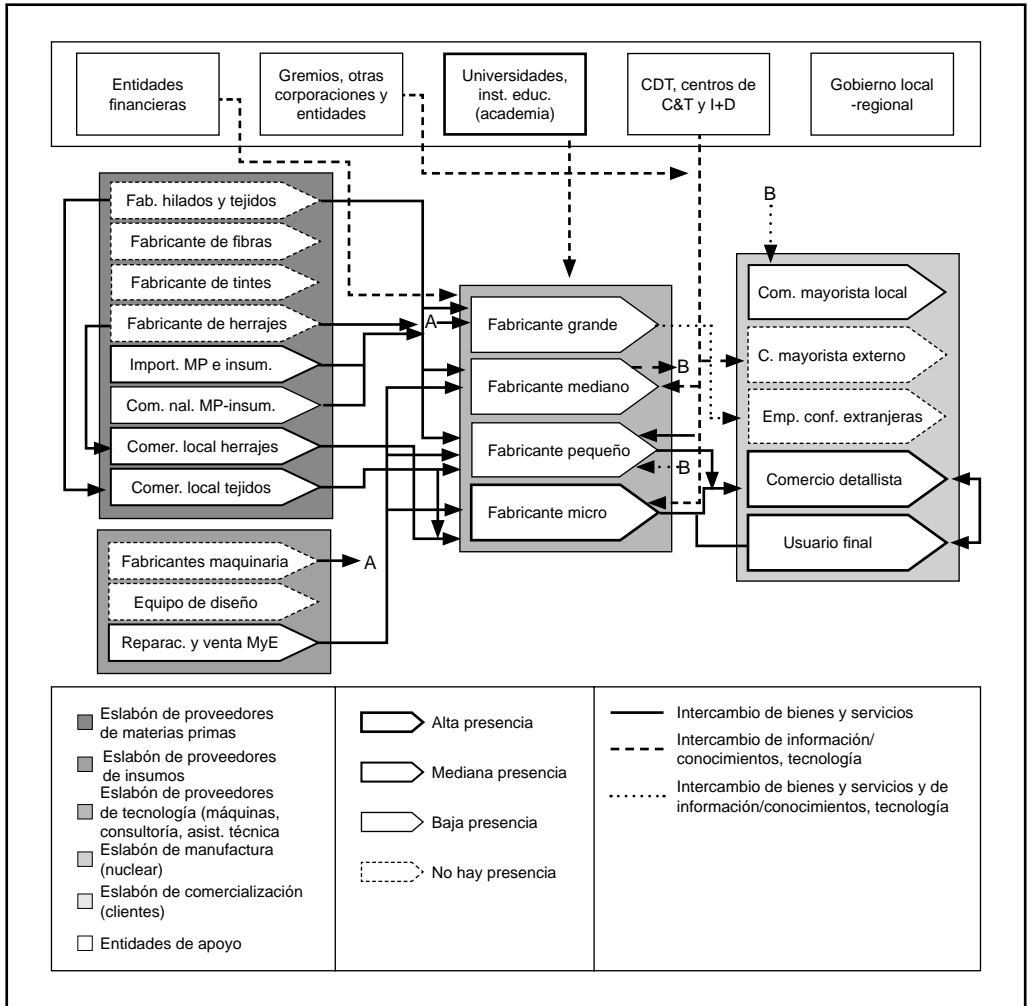
Este escenario permite identificar posibilidades para introducir innovaciones dentro de la estructura productiva mediante la creación de nuevas empresas, la reconversión de otras, así como la introducción de nuevas rutinas y capacidades (Caniëls y Romijn, 2003) para suplir las demandas en productos como tintes, herrajes, maquinaria y equipo y servicio técnico especializado que no tienen presencia regional; en particular, el sector metalmecánico del departamento estaría en capacidad de proveer algunas de las demandas en maquinaria y equipo, servicio técnico especializado y la producción de herrajes.

Por el lado del eslabón de clientes, la composición presenta ausencia de grandes comercializadores con vocación exportadora y de empresas fabricantes de este tipo de productos —compradores sofisticados (Porter, 1998, 1999)— con las cuales se podrían desarrollar redes de subcontratación (redes verticales) y se promoverían redes de proveeduría (redes horizontales), así como una especialización productiva de las empresas; todo ello contribuiría a un mayor desarrollo del mercado laboral, mejor acceso a tecnologías e información, mayor capacidad de negociación de las empresas de la región, entre otros aspectos, tal y como ha sucedido en otras zonas del país, como Antioquia y Risaralda.

Desde el punto de vista de las relaciones que implican la transferencia de información y conocimientos, estas resultan escasas tanto entre las empresas como de las empresas con

Gráfico 2

Microcluster de confecciones (prendas de vestir) en Caldas



CDT: centros de desarrollo tecnológico; I+D: investigación y desarrollo; C&T: ciencia y tecnología; MP: materias primas; MyE: maquinaria y equipo.

Fuente: adaptado de Becerra (2005).

entidades de apoyo, no obstante la existencia de estos agentes, que por su naturaleza son promotores del desarrollo tecnológico y económico regional —condiciones infraestructurales (Cooke, 2001)—.

Esto plantea como reto encontrar mecanismos que conduzcan a generar una cultura cooperativa, aprendizaje interactivo e integración universidad-industria (Cooke, 2001). Ello se puede lograr mediante la configuración de re-

des de conocimiento (formales e informales), por ejemplo, que involucren individuos de las empresas y de otras instituciones regionales y que atiendan problemas relacionados con la innovación dentro de la empresa, en función de productos y procesos, organizativas y de mercadotecnia (OCDE y Eurostat, 2005), como los ejemplificados anteriormente.

Un caso particular en el entorno regional que se quiere resaltar en este trabajo está ligado al mercado objetivo representado en los *clusters* de salud y turismo dentro del departamento de Caldas, toda vez que en estos dos sectores existe una demanda para los productos fabricados por el *cluster* de confecciones. En este sentido, en salud y turismo (gráficos 3a y 3b) se pudo constatar una carencia de proveeduría especializada (ruptura) en productos que estos demandan (lencería, ropa desechable, productos de campamento, etc.). Ello representa para la industria de confecciones una oportunidad de negocio diferente a la fabricación de productos tradicionales (tejido plano y de punto), característica esencial de estas empresas en Caldas, esto es, *innovación de producto, de proceso y del sistema productivo*.

Observar los *clusters* de salud y turismo muestra las posibilidades para introducir innovaciones socioeconómicas y empresariales en el *cluster* de confecciones. En el primer caso, la conformación de una red de proveeduría especializada entre las empresas de confecciones que tendría la capacidad de producción (poco probable por empresas individuales) para atender las demandas de las empresas de salud y turismo¹¹, y de esta for-

ma superar la ruptura en la proveeduría que en ellos se presenta.

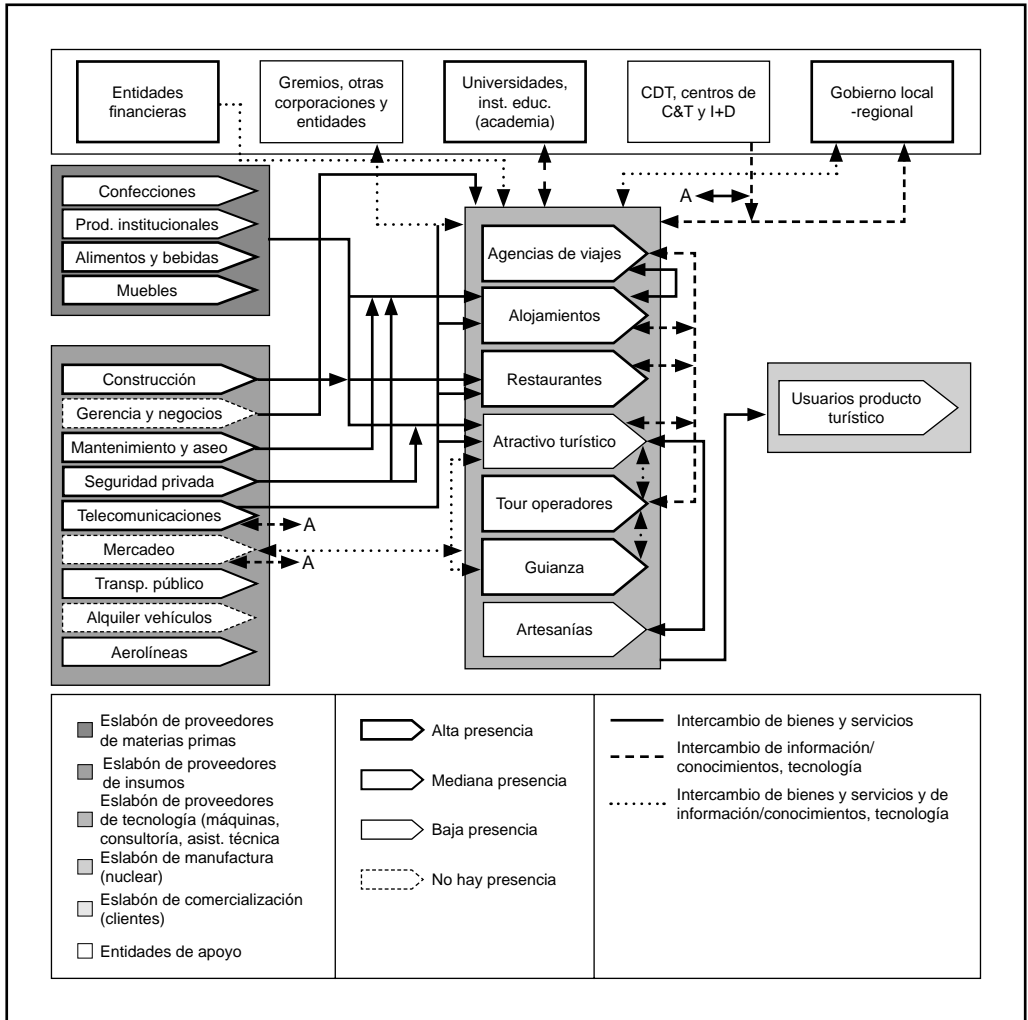
Esto implicaría, además, innovaciones en las relaciones horizontales (entre las empresas de confecciones) y verticales, en la medida en que la red tendría un mayor poder de negociación con clientes potenciales, por un lado, y con proveedores de materias primas e insumos, por el otro, para la confección de estos productos. Finalmente, por las características de especialización productiva, la red adquiriría capacidades que le permitirían diferenciar sus productos o producirlos a menores costos y lograr de esta forma la penetración en mercados distintos al regional.

En las empresas, y relacionado con lo anterior, se haría necesaria la introducción de innovaciones en proceso y producto, organizativas y de mercadotecnia para la fabricación de los productos demandados por las empresas de salud y turismo. La especialización de la red promovería la especialización en las empresas, lo que demandaría nuevas competencias y capacidades del recurso humano y de la tecnología, y el enfoque de las negociaciones migraría de estar centrada en los proveedores y los clientes, hacia los otros miembros de la red. En todos estos aspectos sería sustancial la intervención de las entidades académicas y científicas, así como de otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

mente 700.000.00 dólares anuales, sólo para la ciudad de Manizales. Este dato es el resultado preliminar de un estudio que se encuentra actualmente en curso y donde uno de los autores de este trabajo es investigador principal.

¹¹ Esta demanda representa un mercado de aproximada-

Gráfico 3a
Microcluster ecoturístico en Caldas



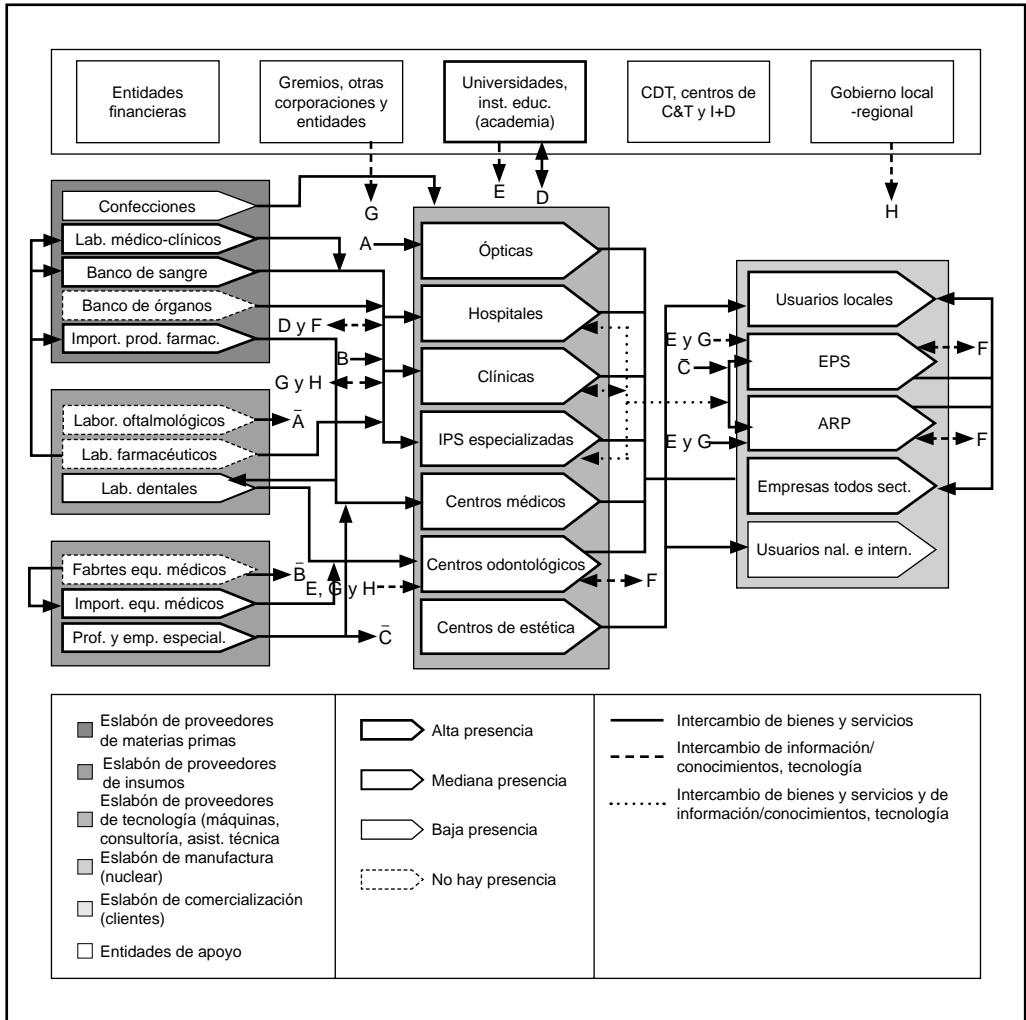
CDT: centros de desarrollo tecnológico; I+D: investigación y desarrollo; C&T: ciencia y tecnología.

Fuente: adaptado de Becerra (2005).

La presencia de estas innovaciones de tipo socioeconómico y empresarial conduciría a modificaciones de orden cultural en las empresas de los tres *clusters*. Al respecto, las empresas se verían estimuladas a ampliar el

abánico de relaciones con otras empresas e instituciones, lo que conllevaría paulatinamente la consolidación de un capital institucional y social en la región donde estas empresas actúan.

Gráfico 3b
Microcluster de salud en Caldas



CDT: centros de desarrollo tecnológico; I+D: investigación y desarrollo; C&T: ciencia y tecnología; EPS: entidades prestadoras de servicios de salud; ARP: administradoras de riesgos profesionales; IPS: instituciones prestadoras de servicios.

Fuente: adaptado de Becerra (2005).

Conclusiones

La revisión de la literatura ha mostrado la importancia de las economías de aglomeración,

especialmente los *clusters* como escenarios propicios para promover y estimular los procesos de innovación y desarrollo tecnológico. Así mismo, ha permitido identificar caracte-

rísticas presentes en el *cluster* que propician la innovación: la proximidad geográfica, las relaciones de confianza y cooperación interempresariales e interinstitucionales, el aprendizaje interactivo, los flujos de conocimiento, la especialización, la *externalización*, el mercado y la movilidad laboral y las políticas públicas de fomento a la inversión en infraestructura (Markusen, 1996; Cooke et al., 1997; Porter, 1998 y 1999; Cooke, 2001; Tracey y Clark, 2003; Caniëls y Romijn, 2003; Khan y Ghani, 2004; Lai, Chiu y Leu, 2005; Brenner y Greiff, 2006).

Del análisis de las características se derivó una tipología de innovación, que diferencia entre innovaciones de tipo socioeconómico e innovaciones de tipo empresarial. Las primeras recogen los cambios en las estructuras sociales, en la forma como las empresas y las organizaciones se interrelacionan y en la estructura productiva. Mientras las segundas se refieren a innovaciones de productos/servicios, innovaciones de proceso, innovación organizativa e innovación en mercadotecnia.

Finalmente, la aproximación metodológica al caso del *cluster* de confecciones en el departamento de Caldas permite concluir que del análisis del modelo gráfico del *cluster* y de su relación con otros *clusters* del sistema económico local se pueden inferir posibilidades de innovación de los dos tipos.

A modo de ejemplo, en el ámbito socioeconómico, la conformación de una red de proveeduría especializada de confecciones que atienda el mercado de salud y turismo implica: cambios en la estructura productiva de

las empresas de confecciones y del *cluster*, nuevas formas de relacionarse las empresas de confecciones con otros agentes y especialización de las empresas, lo que conduce a innovaciones en sus productos y procesos y a transformaciones en su estructura organizacional y funcional.

Lista de referencias

- Alecke, B., Alsleben, C., Scharr, F. y Untiedt, G. (2006). Are there really high-tech clusters?: The geographic concentration of German manufacturing industries and its determinants. *Annals Regional Science*, 40, 19-42.
- Alonso-Villar, O., Chamorro, J. y Gonzáles, X. (2004). Agglomeration economies in manufacturing industries: The case of Spain. *Applied Economics*, 36, 2103-2116.
- Altenburg, T. (2001). *La promoción de clústers industriales en América Latina: experiencias y estrategias*. Buenos Aires: Focopymes.
- Balassa, B. (1964). *Teoría de la integración económica*. México: Hispanoamericana.
- Baldwin, R. y Krugman, P. (2004). Agglomeration, integration and tax harmonization. *European Economic Review*, 48, 1-23.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID), (1966). *Factores para la integración latinoamericana*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Barney, J. (1991). Firms resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17, 99-125.

- Barney, J. (2001). Resourced-based theories of competitive advantages: A ten-year retrospective on the resourced-based view. *Journal of Management*, 27 (6), 643-650.
- Beaudry, C. y Breschi, S. (2003). Are firms in clusters really more innovative? *Economy Innovation New Technology*, 12 (4), 325-342.
- Becattini, G. (2002). Del distrito industrial marshalliano a la "teoría del distrito" contemporánea: una breve reconstrucción crítica. *Investigaciones Regionales*, 1, 9-32.
- Becerra, F. (2005). *Economías de aglomeración y desarrollo tecnológico*. Documento presentado en la reunión temática de la Red de Macrouniversidades de Latinoamérica y el Caribe. Programa: Innovación y Desarrollo Tecnológico, Económico y Social. Mazatlán, México.
- (2006). *Economías de aglomeración e innovación*. Documento presentado en la reunión temática de la Red de Macrouniversidades de Latinoamérica y el Caribe. Programa: Innovación y Desarrollo Tecnológico, Económico y Social. San José, Costa Rica.
- Beesley, L. (2004). Multi-level complexity management of knowledge networks. *Journal of Knowledge Management*, 8 (3), 71-88.
- Black, G., Church, H. y Holley, D. (2004). Empirical estimation of agglomeration economies associated with research facilities. *Atlantic Economic Journal*, 32 (4), 320-328.
- Blasio, G. y Di Addario, S. (2005). Do workers benefit from industrial agglomeration? *Journal of Regional Science*, 45 (4), 797-827.
- Borgatti, S. y Foster, P. (2003). The network paradigm in organizational research: A review and typology. *Journal of Management*, 29 (6), 991-1013.
- Boutilier, R. (2007). Social capital in firm-stakeholder networks: A corporate role in community development. *Journal of Corporate Citizenship*, 26, 121-134.
- Brenner, T. y Greiff, S. (2006). The dependence of innovativeness on the local firm population—An empirical study of German patents. *Industry and Innovation*, 13 (1), 21-39.
- Buitelaar, R. (2001). ¿Cómo crear competitividad colectiva? En *Productividad y competitividad: la estrategia económica del Tolima* (pp. 1-24). Ibagué: Centro de Productividad del Tolima.
- Burt, R. (1980). Cooptive corporate actor networks: A reconsideration of interlocking directorates involving American manufacturing. *Administrative Science Quarterly*, 6, 557-582.
- Cabus, P. y Vanhaverbeke, W. (2006). The territoriality of the network economy and urban networks: evidence from flanders. *Entrepreneurship & Regional Development*, 18, 25-53.
- Callejón, M. (1998). *Concentración geográfica de la industria y economías de aglomeración*. Barcelona: Universidad de Barcelona Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales-Free Press.
- Camisón, C., Lapedra, R., Segarra, M. y Boronat, M. (2003). Marco conceptual de la relación entre innovación y tamaño organizativo. *Madrid+D*, 19. Recuperado en febrero de 2008, de <http://>

- www.madrimasd.org/revista/revista19/tribuna/tribuna1.asp.
- Caniëls, M. y Romijn, H. (2003). Agglomeration advantages and capability building in industrial clusters: The missing link. *Journal of Development Studies*, 39 (3), 129-154.
- Carroll, A. (1993). *Business and society: Ethics and stakeholder management*. Cincinnati: South-Western Publishing.
- Ciccone, A. (2001). Efectos de aglomeración en Europa y en EE. UU. *Els Opuscles del Crei*, 9, 1-28.
- Claver, E., Llopis, J., García, D. y Molina, H. (1998). Organizational culture for innovation and new technological behavior. *Journal of High Technology Management Research*, 9 (1), 55-68.
- Coase, R. H. (1994). *La empresa, el mercado y la ley*. Madrid: Alianza.
- Cooke, P. (2001). Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, 10 (4), 945-974.
- , Gómez, M. y Etxebarria G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, 26, 475-491.
- Cross, R., Liedtka, J. y Weiss, L. (2005). A practical guide to social networks. *Harvard Business Review*, 24-132.
- Daft, R. (1978). A dual-core model of organizational innovation. *Academy of Management Journal*, 21 (2), 193-210.
- Damanpour, F. (1987). The adoption of technological, administrative, and ancillary innovations: Impact of organizational factors. *Journal of Management*, 13 (4), 675-688.
- Eraydin, A. y Armatli-Köroglu, B. (2005). Innovation, networking and the new industrial cluster: The characteristics of networks and local innovation capabilities in the Turkish industrial cluster. *Entrepreneurship and Regional Development*, 17 (4), 237-266.
- Evan, W. M. y Black, G. (1967). Innovation in business organizations: Some factors associated with success or failure. *Journal of Business*, 40 (4), 519-530.
- Feldman, J. y Audretsch, D. (1999). Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition. *European Economic Review*, 43, 409-429.
- Frenken, K., Oort, F. van y Verburg, T. (2005). Variety and regional economic growth in the Netherlands. Documento presentado a la Regional Studies Conference on Regional Growth Agenda's Aalborg, 28-31 de mayo.
- Fujita, M. y Krugman, P. (2004). The new economic geography: Past, present and the future. *Regional Science*, 83, 139-164.
- García, M., Yepes, C. y Becerra, F. (2001). *Determinación de la viabilidad de conformar distritos industriales con las pequeñas y medianas empresas de los municipios de Manizales y Villamaría, como estrategia de desarrollo y mejoramiento de la productividad de estas*. Tesis de grado no publicada, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

- Gibson, K. (2000). The moral basis of stakeholder theory. *Journal of Business Ethics*, 26, 245-257.
- González, J. y Cuervo, L. (1997). *Industria y ciudades (1980-1991) en la era de la mundialización: un enfoque socioespacial*. Bogotá: Tercer Mundo.
- Gopalakrishnan, S. y Damanpour, F. (1997). A review of innovation research in economics, sociology and technology management. *Omega*, 25 (1), 15-28.
- Gordon, R. y McCann, P. (2000). Industrial clusters: Complexes, agglomeration and/or social networks? *Urban Studies*, 37 (3), 513-532.
- Grandori, A. y Soda, G. (1995). Inter-firm networks: Antecedents, mechanisms and forms. *Organization Studies*, 16 (2), 183-214.
- Hagedoorn, J. y Duysters, G. (2002). Learning in dynamic inter-firm networks: The efficacy of multiple contacts. *Organization Studies*, 23 (4), 525-548.
- Hervás, J. y Dalmau, J. (2006). How to measure IC in clusters: Empirical evidence. *Journal of Intellectual Capital*, 7 (3), 354-380.
- Hervás, J., Dalmau, J. y Canales, C. (2007). *Localización y estrategia empresarial: contraste empírico de un modelo de indicadores de competitividad en un sector industrial*. Recuperado el 15 de febrero de 2008, de http://www4.usc.es/Lugo-XIII-Hispano-Lusas/pdf/01_ESTRATEGIA/30_hervas_dalmau_canales.pdf.
- Huerta, P., Navas, J. y Almodóvar, P. (2004). La diversificación desde la teoría de recursos y capacidades. *Cuadernos de Estudios Empresariales*, 14, 87-104.
- Huggins, R. (2000). The success and failure of policy-implemented inter-firm network initiatives: motivations, processes and structure. *Entrepreneurship & Regional Development*, 12, 111-135.
- Ibarra, H., Kilduff, M. y Tsai, W. (2005). Zooming in and out: connecting individuals and collectivities at the frontiers of organizational network research. *Organization Science*, 16 (4), 359-371.
- Jamrog, J., Vickers, M. y Bear, D. (2006). Building and sustaining a culture that supports innovation. *Human Resources Planning*, 29 (3), 9-19.
- Johansson, B. y Quigley, J. (2004). Agglomeration and networks in spatial economies. *Regional Science*, 83, 165-176.
- Khan, J. y Ghani, J. (2004). Clusters and entrepreneurship: Implications for innovation in a developing economy. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 9 (3), 221-238.
- Krugman, P. (1992). *Geografía económica*. Barcelona: Antonio Bosch.
- Legendijk, A. y Charles, D. (1999). Clustering as a new growth strategy for regional economies?: A discussion of new forms of regional industrial policy in the United Kingdom. En Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Boosting innovation: The cluster approach* (pp. 127-154). París: autor.

- Lai, H-C., Chiu, Y-C. y Leu, H-D. (2005). Innovation capacity comparison of China's information technology industrial clusters: The case of Shanghai, Kunshan, Shenzhen and Dongguan. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17 (3), 293-315.
- Lazer, D. (2003). Information and innovation in a networked world. En R. Breiger, K Carley y P. Pattison (Eds.), *Dynamic social network modeling and analysis: Workshop summary and papers* (pp. 101-120). Washington: The National Academies Press.
- López, C. (2003). *Redes empresariales, experiencias en la región andina: manual para el articulador*. Lima: Corporazione Italiana y Minka (Pequeña y Micro Empresa).
- López, G. (2006). Perspectivas para el análisis de la innovación: un recorrido por la teoría. *Cuadernos de Administración*, 19 (31), 243-273.
- Markusen, A. (1996). Sticky places in slippery space: A typology of industrial districts. *Economic Geography*, 72 (3), 293-313.
- Marshall, A. (1957). *Principios de economía*. Madrid: Aguilar.
- Mella, J., López, A. e Yrigoyen, C. (2005). *CreCIMIENTO económico y convergencia urbana en España*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- Menéndez, L. (2003). *Análisis de redes sociales: o como representar las estructuras sociales suyacentes*. Madrid: Asociación para el Avance de la Ciencia y la Tecnología en España (AACTE).
- Minguzzi, A. y Passaro, R. (2000). The network of relationships between the economic environment and the entrepreneurial culture in small firms. *Journal of Business Venturing*, 16, 181-207.
- Mun, S-I. y Hutchinson, B. (1995). Empyirical analysis of office rent and agglomeration economies: A case study of Toronto. *Journal of Regional Science*, 35 (3), 437-455.
- Muscio, A. (2006). Patterns of innovation in industrial districts: an empirical analysis. *Industry and Innovation*, 13 (3), 291-312.
- Navarro, M. (2003). *El análisis y la política de los clusters*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Oliveira, E. y Fensterseifer, J. (2003). Use of resource-based view in industrial cluster strategic analysis. *International Journal of Operations & Production Management*, 23 (9), 995-1009.
- Organización para el Desarrollo Económico (OCDE) (1999a). *Boosting innovation: The cluster approach*. París: OECD.
- (1999b). *Managing national innovation systems*. París: OECD.
- OCDE y Oficina Europea de Estadística (Eurostat), (2005). *Manual de Oslo: guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Versión española realizada por el Grupo Tragsa (2006). París: autores.
- Oyelaran-Oyeyinka, B. y Lal, K. (2006). Institutional support for collective learning: Cluster development in Kenya and Ghana. *African Development Review*, 18 (2), 258-278.

- Palomeque, A. (1962). *Geografía económica, la economía y su desarrollo*. Barcelona: Ramón Sopena.
- Parr, J. (2004). Economies of scope and economies of agglomeration: The Goldstein-Gronberg contribution revisited. *Annals Regional Science*, 38, 1-11.
- Peña, J. (2003). La innovación como un fenómeno evolutivo: implicaciones para la economía y las políticas públicas asociadas. *Interiencia*, 28 (6), 355-361.
- Perdomo, J. y Malaver, F. (2003). *Metodología para la referenciación competitiva de clusters estratégicos regionales*. Bogotá: Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CID)-Universidad Nacional de Colombia.
- Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Bueno Aires: Vergara.
- (1995). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México: CECSA.
- (1998). *On competition*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- (1999). *Ser competitivo: nuevas aportaciones y conclusiones*. Bilbao: Deusto.
- Power, D. y Lundmark, M. (2004). Working through knowledge pools: Labour market dynamics, the transference of knowledge and ideas, and industrial clusters. *Urban Studies*, 41 (5-6), 1025-1044.
- Pöyhönen, A. y Smedlund, A. (2004). Assessing intellectual capital creation in regional clusters. *Journal of Intellectual Capital*, 5 (3), 351-365.
- Ramírez, M. y Becerra F. (2001). *Método para la evaluación socioeconómica y financiera de clusters de caldas*. Tesis de grado no publicada, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RI-CyT), Organización de los Estados Americanos (OEA), Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Cyted) de Colciencias y Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), (2001). *Manual de Bogotá: normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe*. Bogotá: autores.
- Reid, N., Carroll, M. y Smith, B. (2007). Critical steps in the cluster building process. *Economic Development Journal*, 6 (4), 44-52.
- Richardson, W. (1978). *Economía regional y urbana: crecimiento y tamaño*. Madrid: Alianza.
- Rosenthal, S. y Strange, W. (2003). Geography, industrial organization, and agglomeration. *Review of Economics and Statistics*, 85 (2), 377-393.
- Saba, A. (2003). *Cooperación internacional y distritos industriales*. Documento obtenido en el ejercicio de reflexión regional Talleres del Milenio, Caldas, Colombia, 19 p.
- Shumpeter, J. (1997). *Teoría del desenvolvimiento económico*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Stonier, A. y Hague, D. (1966). *Manual de teoría económica*. Madrid: Aguilar.
- Toral, M. A. (2001). *El factor espacial en la convergencia de las regiones de la Unión Europea: 1980-1996*. Tesis doctoral no publicada, Universidad Pontificia Comillas, Madrid, España.
- Tracey, P. y Clark, G. (2003). Alliances, networks and competitive strategy: Rethinking cluster of innovation. *Grow and Change*, 34 (1), 1-16.
- Truño, I. y Gual, J. (2005). *La responsabilidad social corporativa en la gestión empresarial*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Viedma, J. (2004). Social capital benchmarking system: Profiting from social capital when building network organizations. *Journal of Intellectual Capital*, 5 (3), 426-442.
- Vom Hofe, R. y Chen, K. (2006). Whither or not industrial cluster: conclusions or confusions? *The Industrial Geographer*, 4 (1), 2-28.
- Walker, G., Kogut, B. y Shan, W. (1997). Social capital, structural holes and the formation of an industry network. *Organization Science*, 8 (2), 109-125.
- Weidong, S. (2007). Gaining economic competitive advantage in poor counties based on resourced-based theory. *China Population, Resources and Environment*, 17 (4), 25-29.
- Wolfe, D. y Gertler, M. (2007). *Innovation and social learning: Institutional adaptation in an era of technological change*. Toronto: University of Toronto. Recuperado el 23 de 2007, de http://www.utoronto.ca/progris/pdf_files/Intro_InnovationSocialLearning.pdf.
- Wolfe, R. (1994). Organizational innovation: Review, critique and suggested research directions. *Journal of Management Studies*, 31 (3), 405-431.
- Wood, G. y Parr, J. (2005). Transaction costs, agglomeration economies, and industrial location. *Growth and Change*, 36 (1), 1-15.

