

## **Código de la Comunicación: 222**

**Título:** Políticas Institucionales para la Vinculación Tecnológica: Nuevos Roles en la Universidad Innovadora

**Eje Temático N° 8:** Herramientas de Apoyo a la Gestión de la I+D e Innovación  
8.3 Colaboraciones institucionales: sociedades, "joint-ventures" tecnológicas, redes de colaboración en I+D, clusters, cooperación universidad-empresa.

### **Autores:**

Dabos, Guillermo Enrique

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina

Universidad de San Andrés, Buenos Aires, Argentina

[gdabos@rec.unicen.edu.ar](mailto:gdabos@rec.unicen.edu.ar), [gdabos@udesa.edu.ar](mailto:gdabos@udesa.edu.ar)

Rivero, Andrea Gabriela

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina

[rivero@econ.unicen.edu.ar](mailto:rivero@econ.unicen.edu.ar)

## **Resumen**

En esta nueva economía del conocimiento las universidades se convierten en actores claves, actuando no sólo como formadores de talentos, sino también como motores para la generación y transferencia de conocimiento y el desarrollo de innovaciones productivas. Las universidades innovadoras, aquellas que realizan esfuerzos sistemáticos en esta dirección, impulsan políticas institucionales que van más allá de sus tradicionales funciones de docencia e investigación, involucrándose activamente en la construcción de entornos favorables para la innovación y en el establecimiento de vínculos interinstitucionales que sustentan el desarrollo regional.

El presente trabajo examina las distintas políticas de vinculación y transferencia de conocimientos implementadas por la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) para estimular el desarrollo y gestión de la innovación en las empresas asociadas. El análisis se realiza en el cluster de empresas de alta tecnología de la UNICEN (Polo Informático), área en donde la universidad cuenta con sólidas capacidades académicas y científicas. Se adopta como marco de referencia el modelo propuesto por Tornatzky, Waugaman y Gray (2002) para el estudio comparativo de los nuevos roles de la universidad innovadora en la economía del conocimiento. El análisis se focaliza en tres dimensiones del comportamiento institucional que resultan centrales para promover la vinculación universidad-empresa: mecanismos facilitadores de la vinculación, características institucionales y estructuras de enlace.

Los resultados informan acerca de la existencia de mecanismos facilitadores de la vinculación implementados en el ámbito del Polo Informático en forma articulada con la UNICEN. Entre ellos se destacan: proyectos de desarrollo conjunto entre universidad y empresas, acuerdos de transferencia de tecnologías, servicios de consultoría y asistencia técnica, programas de apoyo a emprendedores y capacitaciones a empresas.

## **1. Introducción**

En la nueva economía, la innovación y la velocidad del cambio tecnológico imponen un marco caracterizado por la creciente importancia de la localización geográfica como ámbito generador de recursos asociados al conocimiento (habilidades, competencias, know-how). En este contexto, donde el conocimiento emerge como pilar esencial de la competitividad (tanto para las empresas como para las regiones), las universidades se convierten en actores claves de la infraestructura de la nueva economía, actuando no sólo como formadores de talentos, sino también como motores para la generación y transferencia de conocimiento y el desarrollo de nuevas ideas.

Las universidades más innovadoras, aquellas que realizan esfuerzos sistemáticos en esta dirección, impulsan políticas institucionales que van más allá de sus tradicionales funciones de docencia e investigación, involucrándose activamente en la construcción de entornos favorables para la innovación y en el establecimiento de vínculos productivos con empresas locales para fomentar la asociatividad, la competitividad sistémica y el desarrollo regional. Esta nueva función se ha dado en llamar el “tercer rol” de la universidad: contribuir al crecimiento y desarrollo de las economías locales (Etzkowitz, 2003). Las universidades que asumen este nuevo rol se comprometen con el diseño e implementación de mecanismos institucionales que impulsan la vinculación universidad-empresa como una herramienta central para estimular: (1) el desarrollo de innovaciones tecnológicas, (2) la transferencia de conocimiento al medio productivo, (3) la creación de nuevas empresas de base tecnológica (NEBTs), y (4) la atracción y retención del talento en la región. Estos mecanismos incrementan sustancialmente el impacto de la universidad sobre el crecimiento y desarrollo de la economía local.

El presente trabajo surge como resultado de un proyecto de investigación acreditado por la UNICEN y por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de la República Argentina. Se procura identificar los mecanismos de vinculación implementados por la UNICEN en el proceso de conformación y consolidación del Polo Informático de Tandil. Asimismo, se analiza el impacto de los mecanismos de vinculación universidad-empresa tanto en materia de creación, radicación y/o fortalecimiento de empresas innovadoras de base tecnológica como en la generación de nuevos puestos de trabajo altamente capacitados, y en la atracción y retención del talento en la región.

## **2. Marco de Referencia**

Este trabajo adopta como marco de referencia el modelo de investigación propuesto por Tornatzky, Waugaman y Gray (2002) para el estudio comparativo de nuevos roles de la universidad innovadora en la economía del conocimiento. A través del estudio de casos, estos autores sugieren pautas para analizar cómo las universidades pueden lograr mayor impacto en el mejoramiento del entorno socioeconómico y tecnológico de sus regiones de influencia. En particular, este estudio examina las mejores prácticas de vinculación entre universidad y empresa que llevan adelante 12 universidades líderes en los Estados Unidos, a saber: Carnegie Mellon University, Georgia Institute of Technology, North Carolina State

University, Ohio State University, Pennsylvania State University, Purdue University, Stanford University, Texas A&M University, University of California at San Diego, University of Utah, University of Wisconsin y Virginia Tech.

El análisis se focaliza en tres dimensiones del comportamiento institucional que resultan centrales para la vinculación universidad-empresa: (1) mecanismos facilitadores de la vinculación, (2) características institucionales, y (3) estructuras de enlace y sistemas de interfase. La determinación de estas dimensiones se basa en los temas dominantes en la literatura y en las investigaciones empíricas en el campo (Figura 1). El presente trabajo se concentra principalmente en los **mecanismos facilitadores de la vinculación** que utilizan las universidades más innovadoras en el cumplimiento del “tercer rol”. No obstante, se identifican también aquellas características institucionales y/o sistemas de interfase que potencian el impacto de dichos mecanismos de vinculación sobre el crecimiento y el desarrollo de la economía local y regional.

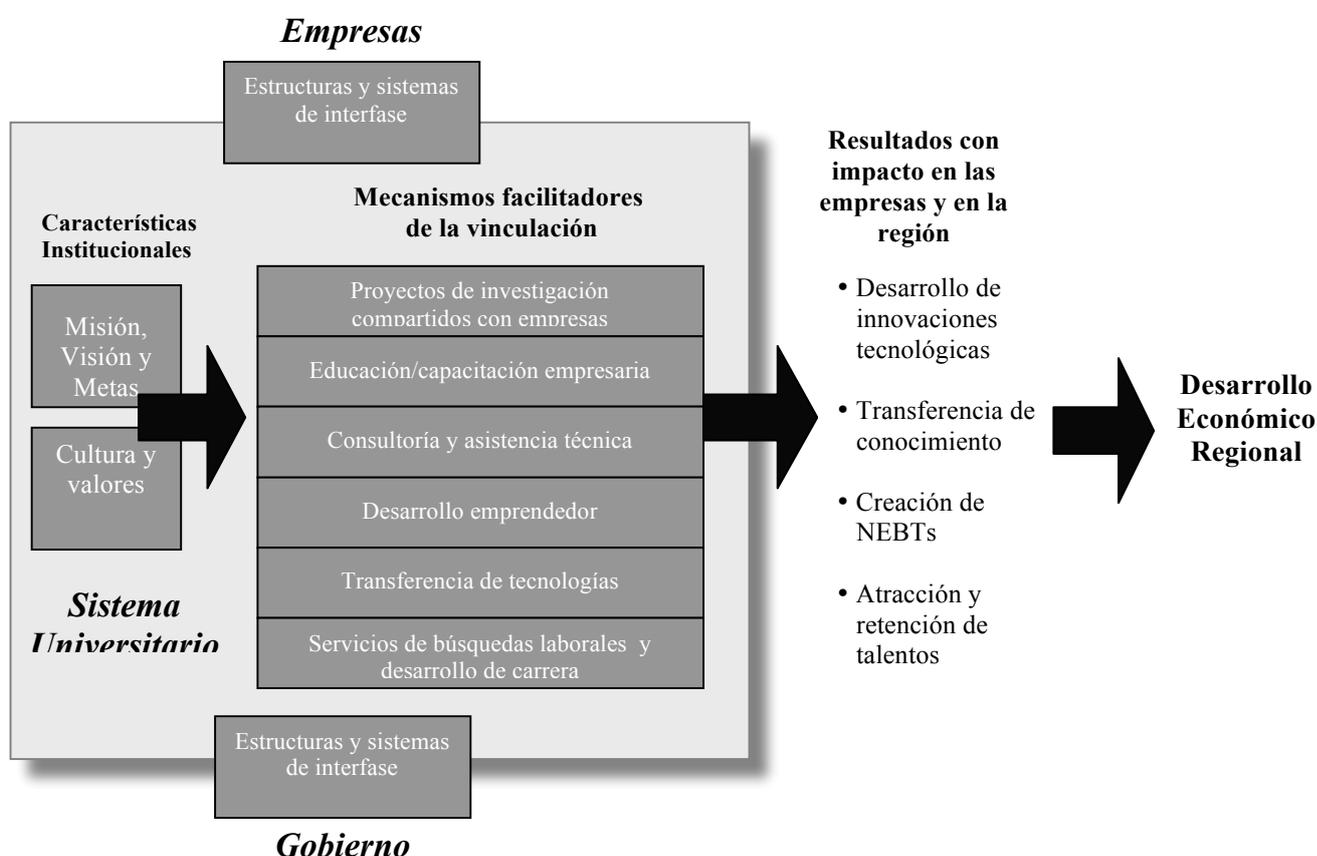


Figura 1: Adaptado de Tornatzky, Waugaman y Gray (2002)

**Mecanismos facilitadores de la vinculación:** Muchas universidades tienen funciones, áreas o personas involucradas en actividades de vinculación universidad-empresa que supuestamente impactan en el desarrollo local. Sin embargo, las universidades difieren sustancialmente en términos de personal asignado, apoyo recibido e importancia relativa de los programas de vinculación. La lista de programas propuestos por los autores no es exhaustiva, pero refleja aquellos mecanismos de vinculación claves que la universidad innovadora debiera implementar para lograr un impacto significativo y sostenible en el desarrollo de innovaciones tecnológicas, generación y transferencia de conocimientos, creación

de empresas innovadoras de base tecnológica, y atracción y retención de talentos. Estos mecanismos incluyen: proyectos de investigación y desarrollo conjuntos universidad-empresa, transferencia de tecnologías, servicios de consultoría y asistencia técnica, desarrollo emprendedor, capacitación empresarial, y servicios de apoyo para la inserción laboral y el desarrollo profesional de estudiantes y graduados. Es importante remarcar la sinergia que resulta de la aplicación simultánea de dichos mecanismos.

**Características institucionales:** Uno de los supuestos establecidos en este trabajo es que las universidades no pueden ser efectivas en la vinculación con las empresas si no cuentan con un liderazgo, cultura, sistema de normas y valores que apoye y acompañe dichos mecanismos. Estas variables condicionan significativamente la efectividad de los esfuerzos de vinculación universidad-empresa.

**Estructuras de enlace y sistemas de interfase:** Tanto la literatura organizacional como la investigación empírica nos sugieren que la estructura organizacional y las funciones de gobierno tienden a ser similares en la mayoría de las universidades. Asimismo, la literatura sobre relaciones inter-organizacionales señala que aquellas universidades que desempeñan roles activos de vinculación con otras instituciones y empresas cuentan con estructuras permanentes de enlace y sistemas adecuados de gestión de intermediación o *brokering tecnológico* (Hargadon, 2002, 2003; Powell et al. 1996).

## **2.1 Proyectos compartidos con empresas**

La cooperación entre universidad y empresas es un fenómeno de creciente importancia para la creación y transferencia de innovaciones productivas que resulta central para el desarrollo económico de los países y sus regiones. Una parte importante de la literatura se ha focalizado en el estudio del impacto de la universidad, a través de sus centros de investigación, sobre las innovaciones productivas. Mansfield (1991, 1995) señala que en los Estados Unidos, un 10% de los nuevos procesos industriales son atribuibles a las investigaciones del mundo académico, resultando en una tasa social de retorno del 28%. Estudios más recientes confirman la relación positiva entre la investigación académica y el desempeño industrial (Grossman et al., 2001). Con el objetivo de reducir la brecha existente entre la generación y desarrollo de nuevas tecnologías y su difusión y aplicación en las empresas, las universidades innovadoras establecen mecanismos que promueven la colaboración universidad-empresa en el marco de proyectos conjuntos de investigación. Estas acciones no sólo buscan reducir los tiempos de transferencia de las innovaciones tecnológicas al medio productivo, sino que también permiten moldear la agenda de investigación en torno a las necesidades y oportunidades de mercado.

Un incremento en la intensidad de la colaboración entre universidad y empresa implica potenciales beneficios para ambas partes, incluyendo más apoyo para la investigación, oportunidades para la innovación, aceleración del ritmo de transferencia tecnológica, aumentos de competitividad, y finalmente mayor impacto sobre el desarrollo económico regional. Entre las variables que contribuyen a potenciar este fenómeno se encuentran la proximidad geográfica entre la universidad y la empresa (Adams, 2000; Audretsch et al., 2005) y el involucramiento directo de las empresas con centros de investigación de la universidad para la realización de proyectos de investigación compartidos

(Adams, 2001). Definimos un “proyecto de investigación compartido” como una relación basada en la concreción de un objetivo de investigación y desarrollo compartido entre universidad y empresa, con potencial de generar innovaciones productivas. Las universidades exitosas en materia de vinculación tecnológica exhiben un portfolio importante de proyectos de investigación sponsorados por empresas, además de contar con estructuras, políticas y procedimientos adecuados para facilitar la vinculación. Finalmente, en el cumplimiento del llamado “tercer rol”, las universidades realizan esfuerzos especiales para concretar proyectos compartidos de investigación y desarrollo con empresas de base tecnológica radicadas en sus regiones de influencia más directa.

## **2.2 Transferencia de tecnología**

Debido a que la generación de conocimiento debe contribuir a las necesidades reales de la sociedad, la relación universidad-empresa se afianza cada vez más en las instituciones universitarias de todo el mundo. Un aspecto fundamental radica en la capacidad de las empresas para aprovechar al máximo la investigación realizada en la universidad, como forma de contribuir al desarrollo de nuevos productos y servicios. Al examinar el rol de las universidades como centros generadores de innovación, lo primero que se destaca es el sistema de transferencia de tecnología desde las universidades hacia las empresas.

Si bien el concepto de transferencia de tecnología ha sido definido de manera diferente dependiendo de la disciplina del investigador, tomaremos como referencia a Roessner (2000) quien se refiere al movimiento de know-how, conocimiento técnico, o tecnología desde un contexto organizacional a otro. Este término ha sido utilizado para describir y analizar un amplio rango de interacciones que involucran alguna forma de intercambio relacionado con la tecnología. Entre las “fuentes” de tecnología se incluyen: organismos de gobierno, laboratorios de investigación, universidades, entidades sin fines de lucro, entre otras. Para completar el concepto, se destaca la necesidad de adopción de la nueva tecnología por parte de la empresa beneficiaria (Tasse, 1992).

Los modelos clásicos de transferencia sugieren la existencia de una relación lineal desde la etapa de investigación y desarrollo hasta su transferencia y adopción. Sin embargo, en la práctica, el proceso es más complejo e iterativo (Franke & Shah, 2003). La tecnología puede transferirse de múltiples maneras y con variaciones significativas, dependiendo de la tecnología que se trate, a través del tiempo, del espacio, entre diferentes industrias y empresas. La función de transferencia de tecnología en una universidad sensible al desarrollo económico local se focaliza primordialmente en la transferencia de resultados hacia empresas radicadas en la región.

## **2.3 Consultoría y asistencia técnica**

Las universidades también se relacionan con las empresas a través de los servicios para la resolución de problemas o asistencia técnica. A través de los servicios de consultoría y asistencia técnica las universidades ofrecen apoyo experto para evaluar problemas técnicos, identificar oportunidades de mejora tecnológica o asistir en la implementación de soluciones y prácticas

empresariales. A través de estos servicios, las universidades colaboran con las empresas solucionando problemas relacionados con limitaciones en la experiencia y capacidades tecnológicas. En la mayoría de los casos, esta asistencia no implica actividades de investigación orientadas a la generación de nuevo conocimiento, sino que se relaciona con el “expertise” ya existente en los grupos de investigación.

Existe suficiente sustento empírico que respalda este tipo de actividades de vinculación. En primer lugar, el target de los servicios de consultoría y asistencia tecnológica lo componen pequeñas y medianas empresas innovadoras de base tecnológica, las cuales constituyen un componente importante de la economía regional (Tornatzky et al., 1999). En segundo lugar, es ampliamente reconocido que la innovación industrial depende, en gran medida, del uso óptimo del conocimiento ya existente (Tushman & Rosenkopf, 1992) y de la capacidad empresaria de absorción de dicho conocimiento (Cohen & Levinthal, 1990). Finalmente, una parte importante de la literatura hace hincapié en los beneficios económicos resultantes de los servicios de consultoría y asistencia técnica brindados por las universidades (Shapira & Youtie, 1997; Shapira, 1998).

#### **2.4 Desarrollo emprendedor**

La actividad emprendedora, entendida como la práctica de crear nuevos negocios como respuesta a oportunidades de mercado identificadas, es uno de los mecanismos a través del cual el conocimiento generado en las universidades se difunde y capitaliza. Desde David Birch (1979) con la publicación de “The job generation process”, donde resalta la contribución de empresas pequeñas y start-ups al crecimiento del empleo, el interés y la atención hacia la promoción de la actividad emprendedora ha crecido como fenómeno mundial. La teoría de que los esfuerzos emprendedores serán exitosos en el lugar donde inicialmente se han sembrado raíces ha generado considerable interés entre académicos y diseñadores de políticas públicas (Tornatzky, et al., 1997). La literatura sobre gestión tecnológica e innovación sostiene que la transferencia de conocimiento desempeña un rol importante incentivando el emprendedorismo y la actividad innovadora (Sorenson & Audia, 2000; Baum & Sorenson, 2003). Los derrames de conocimientos, denominados *spillovers*, provenientes de universidades han sido identificados como un factor clave en el proceso de creación de empresas innovadoras y en el consecuente desarrollo regional (Stuart & Sorenson, 2003; Hall et al., 2003).

De este modo, las universidades que están activamente vinculadas e involucradas con el desarrollo económico local y regional trabajan en forma conjunta con otras instituciones para favorecer el nacimiento y desarrollo de nuevos start-ups de base tecnológica. Entre las actividades relacionadas se encuentran: formación de emprendedores, coaching para nuevos emprendimientos, capital semilla, búsqueda de oportunidades de financiamiento, etc. En muchos casos la participación en este tipo de actividades se da bajo la premisa de contribuir al desarrollo económico regional en sectores donde la universidad cuenta con sólidas capacidades científico-tecnológicas ya desarrolladas. De hecho, muchos de los fundadores de empresas innovadoras de base tecnológica han trabajado previamente en universidades, heredando el conocimiento aprendido del ámbito académico. En este sentido, la proximidad geográfica con las universidades es una fuente importante de ventajas competitivas para las nuevas empresas de

base tecnológica, principalmente en lo que respecta al acceso de activos intangibles como nuevas ideas, conocimiento de punta y capital humano (Audretsch, et al., 2005).

## **2.5 Capacitación empresaria**

La transferencia y difusión efectiva de tecnologías invariablemente comprende cambios en los requerimientos de capital humano. Así uno de los mecanismos necesarios para completar el proceso de transferencia y difusión de tecnología es la capacitación, la cual puede ser conducida en diferentes formas, incluyendo capacitaciones en el lugar de trabajo, capacitaciones en el aula, seminarios de gestión, workshops, y capacitación a distancia. La falta de inversión en programas de capacitación puede dificultar y hasta impedir la correcta transferencia y diseminación de conocimientos y tecnología entre universidad y empresa. Las universidades que activamente se vinculan con las empresas para el desarrollo y transferencia tecnológica tienden a desarrollar también actividades de capacitación empresaria. Esto sucede a través de programas abiertos o *in-company* adaptados a las necesidades puntuales de cada empresa.

## **2.6 Servicios de apoyo para la inserción laboral y desarrollo profesional**

La literatura sobre desarrollo económico regional presta especial atención al capital humano, particularmente a los trabajadores del conocimiento altamente capacitados y talentosos (Florida, 1999; Berglund & Clarke, 2000). En este sentido, las universidades, al encontrarse en la etapa final del proceso educativo, desempeñan un rol fundamental en la formación y desarrollo de individuos talentosos. Fenómenos tales como la escasez de recursos humanos en determinados sectores tecnológicos o la insuficiente retención regional de jóvenes graduados (*brain drain*) han orientado el foco de atención hacia el rol que deben desempeñar las universidades en los procesos de capacitación, inserción laboral y desarrollo de carrera profesional de sus estudiantes y jóvenes graduados.

En particular, los servicios de apoyo para la inserción laboral y desarrollo profesional han experimentado cambios importantes en los últimos años, existiendo ciertos patrones similares que se observan en muchas universidades. Años atrás, la asistencia brindada se focalizaba principalmente en la inserción laboral de los graduados, buscando facilitar el traspaso del “mundo de las aulas” al “mundo de la empresa”. En la actualidad, las universidades proveen asistencia a todos los estudiantes, buscando no sólo la inserción laboral sino también la construcción de un plan de desarrollo de carrera que les permita tomar decisiones acerca de su futuro profesional y estilo de vida. Estos cambios denotan un mayor foco de carrera laboral contribuyendo de este modo al desarrollo individual de sus futuros graduados (habilidades propias, intereses personales y valores). Finalmente, aquellas universidades que intentan lograr un impacto significativo sobre sus regiones suplementan los servicios de búsquedas laborales y desarrollo profesional con acciones orientadas a la generación de empleo genuino y a la retención de graduados en la región.

## **2.7 Creación de empleos y retención de talentos**

Jóvenes graduados, docentes e investigadores universitarios impactan positivamente en el desarrollo económico regional, sea en términos de capital humano para empresas ya existentes o en términos de desarrollo de emprendedores, creando nuevos emprendimientos y puestos de trabajo. Sin

embargo, a pesar de los esfuerzos que realizan, no todas las universidades logran retener a sus talentos en la región. La esencia del problema radica en las capacidades distintivas de cada región para poder absorber y emplear los recursos humanos que la universidad genera (Florida, 1995, 2000, 2002a). En este sentido, las universidades fuertemente comprometidas con el desarrollo económico regional realizan esfuerzos que exceden sus funciones tradicionales, impulsando además la conformación de clusters o conglomerados productivos en sectores intensivos en conocimiento donde existe una masa crítica de capacidades tecnológicas. A su vez, las empresas del cluster tecnológico se constituyen luego en las principales demandantes del talento altamente calificado que la universidad forma, incrementando de esa manera la capacidad retención del talento en la región.

Este fenómeno genera un espiral virtuoso para la vinculación universidad-empresa. La presencia de un número importante de empresas de base tecnológica incrementa las posibilidades de vinculación alrededor de actividades de investigación y desarrollo. De esta forma, los institutos de investigación logran transferir más frecuentemente sus conocimientos al medio productivo. Varga (2000) muestra que estudiantes de postgrado e investigadores constituyen uno de los canales más importantes para la diseminación del conocimiento desde el ámbito académico a las empresas locales de base tecnológica. Estas actividades producen beneficios mutuos para empresas (liderazgo en tecnologías) y universidades (pertinencia en sus investigaciones), retroalimentando la dinámica de un sector fuertemente sustentado en el conocimiento, las nuevas tecnologías y el talento.

Otra línea importante de la literatura sobre desarrollo económico regional reconoce a la calidad de vida como factor crucial que afecta los patrones de localización del talento (Florida, 1999). No es novedad que los recursos humanos más altamente calificados dispongan de más y mejores opciones a la hora de elegir en qué organización trabajar o en qué lugar vivir. Además, el hecho de que el lugar – ciudad o región – empiece a tener tanto o más peso que la propia organización en esta elección, condiciona los patrones de localización de empresas basadas en el conocimiento, cuyo mayor activo yace en el talento humano altamente capacitado. Aquellas regiones con altos estándares de vida y amplias oportunidades educativas, que valoran la diversidad y presentan una creciente oferta recreativa y cultural (*amenities*) se posicionan de manera inmejorable para atraer y retener el talento humano en la región (Florida, 1999, 2002a). Entre los principales factores que influyen la decisión de localización de las nuevas empresas de base tecnológica se destacan el acceso a profesionales altamente capacitados, la proximidad a los principales mercados y la calidad de vida (Florida, 2002b; Foro de Competitividad SSI, 2004; Porter 1998, 2000; Saxenian, 1994). Bien abajo en la lista, según orden de importancia, se encuentran cuestiones relacionadas con incentivos impositivos, lo cual ilustra cómo las decisiones de localización de las nuevas empresas de base tecnológica responden a factores diferentes en comparación con las industrias tradicionales.

### **3. Sitio de la Investigación**

El presente trabajo examina las políticas institucionales de vinculación universidad-empresa implementadas en el ámbito de la UNICEN (sede Tandil).

Fundada en 1974, la UNICEN, institución educativa dedicada a la docencia, investigación y extensión, se ha consolidado como una institución de prestigio dentro del sistema universitario argentino, contribuyendo a la formación de nuevos profesionales y a la generación del conocimiento científico. La UNICEN cuenta con un staff de aproximadamente 1.500 empleados entre docentes, investigadores y personal administrativo para atender una demanda educativa cercana a los 13.000 estudiantes entre todas sus unidades académicas en sus tres sedes: Tandil, Azul y Olavarría.

En la última década, la UNICEN ha intentado además, generar un impacto significativo en el desarrollo económico de la región por lo que ha buscado complementar las funciones básicas de docencia e investigación con otras iniciativas orientadas al desarrollo socio-económico de la región. Estas iniciativas se sustentan en políticas activas de vinculación con distintas esferas del gobierno, sectores de la producción y la comunidad en general.

Uno de estos proyectos dio origen en el año 2003 al Polo Informático de la ciudad de Tandil, que fue impulsado por la UNICEN para promover la innovación productiva y la creación, radicación y fortalecimiento de empresas de base tecnológica. Este cluster se conformó inicialmente con empresas de software y servicios informáticos atraídas por la excelencia en la formación profesional y la masa crítica de investigación desarrollada por los Institutos de Sistemas y Computación de la UNICEN. Hasta entonces, Software y Servicios Informáticos era un sector poco relevante en la economía local, compuesto por empresas unipersonales sin proyección y con escasa contribución en materia de generación de empleo genuino. Esto tenía consecuencias negativas en la retención local de los jóvenes talentos formados por la UNICEN, ya que muchos emigraban a otras ciudades en búsqueda de mejores oportunidades de desarrollo de carrera profesional. A partir de este emprendimiento, la UNICEN recibió numerosas distinciones entre las que se destaca el premio *Sadosky 2005* a la Inteligencia Argentina, entregado por la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI):

*“El premio a la trayectoria en el rubro Calidad Educativa se le confiere a la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires por ser pionera en la vinculación entre el mundo académico y productivo, constituyendo su Parque Científico Tecnológico uno de los primeros en su tipo en el país, atrayendo en escasos dos años a más de treinta empresas nacionales e internacionales.”*

### **3.1 El Polo Informático de la UNICEN**

El objetivo del Polo Informático es generar las condiciones propicias para crear, radicar y/o fortalecer empresas innovadoras de base tecnológica y facilitar los procesos de transferencia de tecnologías al medio social y productivo. Este cluster procura afianzar la vinculación universidad-empresa brindando infraestructura tecnológica y servicios compartidos en entornos propicios para el aprovechamiento de sinergias e intercambios productivos entre miembros de la comunidad universitaria y de las empresas asociadas. Asimismo, busca promover la cultura innovadora y el espíritu emprendedor en el ámbito científico-tecnológico, facilitando las condiciones para la creación de empresas intensivas en conocimiento (spin-offs y start-ups).

A través de este proyecto, la UNICEN no sólo establece condiciones favorables para la creación y radicación de empresas innovadoras de base tecnológica sino

que contribuye además a generar puestos de trabajo altamente calificados, posibilitando a estudiantes avanzados y jóvenes graduados el desarrollo de una carrera profesional y/o empresarial exitosa con base en la Región Sudeste del Centro de la Provincia de Buenos Aires. En este sentido, a través de la generación de empleos altamente calificados, estos centros se constituyen en grandes atractores de capacidades críticas esenciales para la evolución del cluster tecnológico (Almeida & Kogut, 1999; Florida, 2002b).

#### **4. Metodología**

Este trabajo realiza un estudio cualitativo de los distintos mecanismos facilitadores de la vinculación universidad-empresa implementados por la UNICEN, extendiendo la metodología utilizada por Tornatzky, Waugaman y Gray (2002) en el estudio seminal de 12 universidades innovadoras de los Estados Unidos. Se efectúa un seguimiento de las políticas de vinculación implementadas por la universidad con el propósito de identificar factores claves que contribuyan a explicar su impacto en el desarrollo de innovaciones tecnológicas, la transferencia de conocimiento, la creación de NEBTs y la atracción y retención de una masa crítica de talento en la región.

La metodología utilizada se basa en técnicas de investigación cualitativa que incluyen la observación directa (observador partícipe), entrevistas semi-estructuradas con miembros de las empresas y de la comunidad universitaria, revisión de archivos y documentación institucional y observación de instancias de vinculación entre universidad y empresa. El trabajo abarca un período de cinco años que se extiende entre los años 2003 y 2008 con base en las actividades del Polo Informático.

#### **5. Resultados y Discusión**

El análisis revela que, desde su conformación en el año 2003, el Polo Informático en conjunto con la UNICEN se ha involucrado activamente en la construcción de entornos favorables para la innovación a partir de la generación de condiciones propicias para la creación, radicación y fortalecimiento de empresas de base tecnológica. Actualmente, el Polo Informático cuenta con más de 65 convenios marco de colaboración celebrados con empresas de Software y Servicios Informáticos, de las cuales 41 ya han radicado, en forma total o parcial, sus actividades de desarrollo en la ciudad de Tandil. Entre ellas se destacan: Ábaco Informática, Accendra Networks, América Software, Analyte, Avatar, Dokko Group, EDSA, Empresar, Entrepids, Globant, Grupo Most, Ibertec Argentina, IntelligenX, IntercomGi, Primus Factory, Qualityfour Technology, Redimec, Sitenet, Software del Centro, Technisys, Unitech, Vit4b, vLex Argentina, W3 Comunicaciones.

Las políticas implementadas evidencian un impacto positivo tanto a nivel empresa como a nivel de desarrollo regional. La implementación de mecanismos facilitadores de la vinculación ha logrado afianzar la relación universidad-empresa, promoviendo sinergias e intercambios productivos entre miembros de la empresa y de la universidad, y estimulando la creación de nuevas empresas intensivas en conocimiento (start-ups y spin-offs de origen universitario). Se sintetizan a continuación los resultados del análisis de los distintos mecanismos facilitadores

de la vinculación implementados por el Polo Informático en forma articulada con la UNICEN.

**Proyectos compartidos con empresas:** Se trata de una de las primeras modalidades operativas implementadas en el ámbito del Polo Informático. Las empresas que radicaban proyectos de desarrollo conjunto en el ámbito de la UNICEN reclutaban desarrolladores juniors (estudiantes avanzados y jóvenes graduados) para conformar sus grupos de proyecto, que eran liderados en esta etapa inicial por investigadores de perfil senior. Esta forma de vinculación le otorgaba viabilidad al proyecto al tiempo que suplía una debilidad del cluster en su etapa inicial: la ausencia de profesionales de perfil senior en el naciente mercado laboral local (profesionales que otrora emigraban a ciudades con mercados laborales más atractivos). La UNICEN se transformó entonces en proveedor principal de líderes de proyecto part-time para las empresas, garantizando los resultados del proyecto y contribuyendo al desarrollo de carrera profesional de los cuadros juniors.

Dentro de los casos más salientes podemos mencionar el de Redimec, empresa que funciona como centro de mantenimiento y desarrollo de sistemas, siendo su objetivo brindar apoyo sobre temas de ingeniería a instituciones militares y diversas empresas. Redimec es considerada una estación aeronáutica de reparaciones, responsable de la aviónica de los Aviones Mirage en Argentina. En relación a la vinculación con el Polo Informático y la UNICEN, Fabián Oyarbide, socio gerente de la empresa expresa:

*“Tenemos allí un lugar físico y además un plantel propio de ingenieros electrónicos trabajando, que se complementan con los estudiantes de Ingeniería en Sistemas e incluso con profesores.... Ellos vienen desde el software al hardware y nosotros vamos desde el hardware al software; por eso se da un punto intermedio bastante interesante”.*

Redimec tiene profesionales propios trabajando en los laboratorios de la Universidad, así como becarios de la Universidad prestan sus servicios técnicos en la empresa. Entre otras empresas que han desarrollado proyectos conjuntos de investigación y desarrollo, se encuentran Accendra Networks, Analyte, Empresar, Entrepids, Pop Vision y Vit4B.

**Transferencia de tecnología:** En un marco caracterizado por una creciente vinculación universidad-empresa, la transferencia de tecnología surge como resultado natural de la calidad y pertinencia de las actividades de investigación realizadas en la UNICEN. Las empresas, en busca de oportunidades de innovación tecnológica, celebran acuerdos de transferencia con los institutos de investigación, conformando equipos de trabajo capaces de realizar el desarrollo necesario para que los resultados de la investigación se transformen en productos concretos. En este proceso, se genera un número importante de trabajos en las áreas de I+D de las empresas. En total, medidos hasta fines del 2008 existen más de 50 convenios que materializan proyectos de esta naturaleza. Los casos más salientes son los acuerdos celebrados por el ISISTAN (Instituto de Sistemas Tandil)<sup>1</sup> con las empresas Delsat Group, Analyte e Intel Corporation, entre otras.

---

<sup>1</sup> El instituto está compuesto por distintos grupos de investigación de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN. Sus integrantes trabajan en los siguientes temas: Agentes Inteligentes; Arquitecturas de Software; Simulación; Comunicación Multicast; Nuevos Paradigmas de Programación; Procesamiento de Imágenes Tomográficas

En particular, el proyecto de “Reestructuración del Área de Desarrollo de Software de Delsat Group” tuvo como objetivo efectuar asesoramiento integral y consultoría para la mejora de los procesos de desarrollo de software de los productos de la empresa. En el caso de Analyte, se desarrolló el proyecto “Mentoring Proyecto inQUALITY” que consistió en la asistencia por parte del ISISTAN para el desarrollo de un conjunto de herramientas amigables e interactivas, basadas e integradas a la plataforma ECLIPSE, para que estas “aplicaciones” puedan ser desarrolladas, administradas y puestas en producción. El convenio con Intel tuvo como objetivo el desarrollo de una herramienta de soporte para la localización de componentes defectuosos y depuración de errores en complejas arquitecturas de software, minimizando el esfuerzo de búsqueda.

**Consultoría y asistencia técnica:** En la etapa de radicación empresarial, se brindan servicios de consultoría y asistencia técnica que facilitan la inserción en el cluster tecnológico y el inicio de las actividades de la empresa. Estos servicios incluyen la infraestructura de radicación (espacio físico, servicios básicos para el funcionamiento, servicios de conectividad), de vinculación con los institutos de investigación y otras empresas asociadas (proceso de socialización de la empresa en el cluster) y de staffing (búsqueda y contratación de personal). En este punto es importante remarcar que a la fecha existen más de 65 empresas asociadas al Polo Informático, todas ellas vinculadas a través de alguna de las modalidades mencionadas. Algunas empresas identifican los beneficios apuntados anteriormente. Cristian Lazarte, gerente en Tandil de la empresa Intercomgi, proveedora de Servicios de Internet pionera en España, y especializada en proveer a las PyMEs soluciones innovadoras en Internet, expresa:

*“En el último año ingresaron bastantes pasantes, a través de proyectos que tienen que ver con la Universidad. Lo que sucede, generalmente, es que la gran mayoría de los pasantes, luego pasan a ser de planta permanente. En lo que respecta a la relación con el Polo Informático, la misma se centra, primordialmente, en la conexión con la Universidad para buscar recursos humanos de excelencia. Otra de las ventajas que representa el Polo, es que permite una vinculación mucho más fuerte con las otras empresas, lo que hace que, llegado el caso, entre las mismas puedan colaborar. También, está la posibilidad de, para ciertas áreas de investigación, tener consultorías de la Universidad, o la asesoría de gestión de subsidios o por temas como la Ley de Software, ya que la Universidad tiene gente que se especializa en estos temas”.*

Por su parte, Silvano Sottile, socio director de la empresa de servicios informáticos EDSA, expresa:

*“El 90% de los pasantes se quedan a trabajar en EDSA y continúan con la filosofía de la empresa... la Universidad es de gran ayuda, porque cuando nuestro conocimiento no alcanza, ellos nos asisten para alcanzar el conocimiento que a los clientes les hace falta”.*

Otro aspecto importante que destaca el entrevistado con respecto a la relación con la Universidad y el Polo Informático se transcribe a continuación:

*“...nos abrieron algunas puertas empresas corporativas de sistemas, tales como Microsoft, a las que no teníamos acceso... en la Universidad existen alrededor de diez doctores en informática... y ellos son como consultores preferenciales nuestros”.*

Durante el período 2004-2008 se han dictado más de 35 cursos a empresas del sector por parte de distintos integrantes de los grupos de investigación asociados al Polo Informático como también se desarrollaron proyectos importantes de consultoría entre los que pueden mencionarse el “Asesoramiento integral y

consultoría para la mejora de los procesos de desarrollo de software de los productos” para la empresa Contar y la “Asesoría en la definición de bases técnicas, Banco Provincia de Buenos Aires” que permite validar la solución propuesta para la utilización por parte del Banco Provincia de Buenos Aires, de la Red Única Provincial de Comunicaciones de Datos (RUPCD).

**Desarrollo emprendedor:** A medida que se consolidaban algunas acciones en el ámbito del cluster tecnológico, comenzaron a surgir personas con motivaciones emprendedoras.

En el marco de los programas institucionales, el Polo Informático se enmarca como eje central del Programa Institucional de Apoyo a la Actividad Productiva (PIAAP) de la UNICEN. Estos programas conforman instrumentos de política horizontal, que permiten abordar, con utilización plena del potencial disponible, aquellos problemas considerados estratégicos por la UNICEN y la comunidad regional. El PIAAP se propone, entre otras cosas, estimular la conformación de conglomerados productivos en áreas de actividad prometedoras e implementar modalidades que ayuden al nacimiento de nuevas empresas de base tecnológica.

Desde sus inicios, el PIAAP ha acompañado esfuerzos tendientes a impulsar procesos de incubación a partir de demandas puntuales. Por ejemplo, se apoyó la participación de las empresas asociadas al PCT en los Foros de Capital de Riesgo, se crearon vínculos con redes de inversores ángeles e institucionales y programas internos de apoyo a la incubación. También se implementaron mecanismos *ad hoc* de apoyo a la incubación de emprendimientos de base tecnológica (plan de negocios, alternativas de financiamiento, foros de capital de riesgo), que ya han generado resultados concretos en términos de su conformación societaria, comercialización inicial de productos, y generación de empleo.

Por otra parte se han realizado acciones de acompañamiento y soporte a distintos grupos de investigadores y profesionales para que puedan desarrollar sus proyectos y lograr financiamientos de organismos como la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (PICT Start-up del FONCyT) y del Fondo Fiduciario para la Promoción de la Industria del Software (ANR Emprendedores del FONSOFT), entre los más relevantes.

Algunos de los casos se sintetizan a continuación:

- **Publicación Inteligente** (start-up de origen universitario): Un financiamiento inicial del PIAAP permitió finalizar el desarrollo a nivel de prototipo, lo que a su vez facilitó el acceso a fuentes externas de financiamiento en ámbitos del Foro de Capital de Riesgo. Publicación Inteligente ha evolucionado como start-up de origen universitario (Ciencias Económicas y Ciencias Exactas) hasta convertirse en Revistar (MP Ediciones SRL). Han desarrollado el software Revistar Reader, que conjuntamente con el web site sirve de soporte para las transacciones.
- **Proyecto Huella:** Prototipo de software para la captura y centralización de datos sobre producción de bovinos de carne, para los Programas de Educación Continua y Unidad de Certificación de Procesos Productivos de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Un financiamiento inicial del PIAAP permitió desarrollar un prototipo inicial para cristalizar la idea de un software que provea soluciones a veterinarios y productores agropecuarios en relación al ciclo de producción de

carne bovina. Posteriormente, Chrysalis Argentina se sumó al proyecto, en carácter de “ángel inversor”, asociándose con la UNICEN para potenciar el desarrollo como un negocio empresarial concreto.

- **Dokko Group** (start-up liderado por graduados de la UNICEN). La empresa cuenta con desarrollos que comprenden todo tipo de áreas, desde servicios web, hasta software empresarial, gubernamental o comercial, contando para ello con más de 15 personas dedicadas a la creación de software confiable y de calidad, basado en las más avanzadas tecnologías de diseño.

- **Simulador WEB de empresas agropecuarias para el análisis, aprendizaje y el apoyo a la toma de decisiones** (spin-off de origen universitario) Este proyecto de carácter interdisciplinario (Ciencias Veterinarias, Económicas y Exactas) prevé el desarrollo, transferencia y comercialización de tres productos altamente innovadores que facilitarán el procesamiento de la información ganadera y su utilización en la toma de decisiones empresariales ante escenarios inciertos.

- **Software del Centro** (start-up liderado por graduados de la UNICEN). Esta empresa desarrolla soluciones informáticas a entidades de diferentes sectores del mercado como el sector Banca, Industria y Estado. Ha consolidando su presencia dentro del Polo Informático de Tandil durante los dos últimos años y cuenta con 16 profesionales que trabajan en proyectos de integración de aplicaciones.

Si bien, como ha quedado ejemplificado, los resultados iniciales fueron satisfactorios, se hace necesario abordar el tema de la incubación de empresas de base tecnológica de forma más sistemática, estableciendo procesos que regulen la selección, el seguimiento y la graduación de los proyectos incubados. En esta línea, actualmente se están implementando las acciones tendientes a formalizar los procesos de incubación de nuevos emprendimientos de base tecnológica como mecanismo clave de vinculación universidad-empresa y consolidación del cluster tecnológico.

**Capacitación empresarial** A medida que el cluster evoluciona, las empresas han puesto de manifiesto la necesidad de contar con ámbitos propicios para la educación continua tanto de sus profesionales actuales como de sus candidatos potenciales. Esto resulta particularmente necesario en el sector Software y Servicios Informáticos debido a la dinámica de la evolución del conocimiento y las tecnologías. Contar con un servicio permanente de capacitación en nuevas tecnologías hace más atractivo el cluster para las empresas facilitando la rápida inserción productiva del talento disponible. En general, la oferta de capacitación continua llega de la mano de la propia Universidad a través de programas de extensión, capacitación y actualización profesional. Otro mecanismo que resulta interesante ha sido utilizado por la empresa de capacitación IT-Mentor donde la relación se da en doble sentido. Por un lado investigadores de la Universidad capacitan a los cuadros gerenciales de la empresa y luego éstos capacitan en el ámbito del Polo Informático y sus empresas asociadas a los empleados de manera regular. Durante el último año, se han desarrollado cinco programas de capacitación bajo esta modalidad.

Cantidad de Convenios con Empresas	70
------------------------------------	----

Cantidad de Empresas Radicadas en Tandil	<b>41</b>
Cantidad de puestos de trabajo	<b>945</b>
Investigadores vinculados (Diciembre 2008)	<b>78</b>
Proyectos de Transferencia de tecnología (2004-2008)	<b>52</b>
Proyectos de nuevos emprendimientos apoyados (2004-2008)	<b>18</b>
Cursos de Capacitación Dictados (2004-2008)	<b>38</b>

**Figura 2: Síntesis del Polo Informático de Tandil y la vinculación universidad-empresa**

## **6. Conclusión**

Se observa que las políticas institucionales implementadas por la UNICEN a través del Polo Informático de Tandil muestran un impacto positivo sobre las empresas asociadas al cluster, particularmente en términos de transferencia de conocimientos, mayores oportunidades de innovación y captación de los mejores talentos. En particular, el nivel de empleo en el sector Software y Servicios Informáticos de Tandil ha crecido en forma sustancial desde la conformación del Polo Informático pasando de sólo 75 empleados en marzo del 2003 a aproximadamente 945 en abril de 2009. La consolidación del cluster impacta sustancialmente en la capacidad de retención a nivel local de jóvenes graduados en Informática, que pasó de menos del 15%, en promedio durante la década del noventa, a más de un 85% en los últimos cinco años. En la actualidad, existe una demanda sostenida de estudiantes avanzados y jóvenes graduados en Informática de parte de las empresas asociadas al cluster y radicadas en Tandil. Finalmente, el impacto de las políticas de vinculación implementadas por la UNICEN sólo puede lograrse a través de la interacción sinérgica con una estructura y cultura organizacional que estimule la innovación productiva y el desarrollo emprendedor. En particular, el éxito de esta iniciativa se logra a partir de un liderazgo institucional marcadamente emprendedor y de la implementación de estructuras y sistemas de interfase que sustentan un nuevo modelo de universidad, fuertemente comprometida con el desarrollo económico regional.

## **7. Bibliografía**

- Adams, J. 2000. Comparative localization of academic and industrial spillovers. Working Paper #8292. Washington, D.C.: National Bureau of Economic Research.
- Adams, J. 2001. Industry-university cooperative research centers. *Journal of Technology Transfer*. 26: 73-86.
- Almeida, P. & Kogut, B. 1999. Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. *Management Science*, 45: 904-917.
- Audretsch, B. 1998. Agglomeration and the location of innovative activity. *Oxford Review of Economic Policy*, 14:18-29.
- Audretsch, D., Lehmannand, E & Warning, S. 2005. University spillovers and new firm location. *Research Policy*. 34: 1113-1122.
- Baum, J., Sorenson, O. 2003. *Advances in Strategic Management: Geography and Strategy*, vol. 20. JAI Press, Greenwich, CT.
- Berglund, D. & Clarke, M. 2000. Using research and development to grow state economies. Washington, D.C.: National Governor's Association Best Practices Series.

- Birch, D. 1979. The job generation process. Unpublished manuscript. Cambridge, MA: MIT Program on Neighborhood and Regional Change.
- Cohen, W. M. & Levinthal, D. A. 1990. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35: 128-152.
- Etzkowitz, H. 2003. Innovation in Innovation: The triple helix of University-Industry-Government relations. *Social Science Information*, 42: 293-338.
- Florida, R. 1995. Toward the Learning Region. *Futures*, 27: 527-536.
- Florida, R. 1999. The Role of the University: Leveraging Talent, not Technology. *Issues in Science and Technology*. Online: <http://www.nap.edu/issues/15.4/florida.htm>.
- Florida, R. 2000. Competing in the Age of Talent: Quality of Place and the New Economy. In a report prepared for the R.K.Mellon Foundation, Heinz Endowments, and Sustainable Pittsburgh. Pittsburgh, Pa.: Carnegie-Mellon University.
- Florida, R. 2002a. The Economic Geography of Talent. *Annals of the Association of American Geographers* 92 (4), 743-755.
- Florida, R. 2002b. The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life. New York: Basic Books.
- Foro de Competitividad de Software y Servicios Informáticos. 2004. Plan Estratégico de SSI 2004-2014. Buenos Aires: Secretaría de Industria, Comercio y PyME.
- Franke, N. & Shah, S. 2003. How communities support innovative activities: an exploration of assistance and sharing among end-users. *Research Policy* 32 1, pp. 157-178.
- Grossman, J.J., Reid, P.P. & Morgan, R.P. 2001. Contributions of academic research to industrial performance in five industry sectors. *Journal of Technology Transfer*, 26: 143-152.
- Hall, B., Link, N. & Scott, J. 2003. Universities as research partners. *Review of Economics and Statistics* 85, pp. 485-491.
- Hargadon, A. 2002. Brokering knowledge: Linking learning and innovation. *Research in Organizational Behavior*, 24: 41-85.
- Hargadon, A. 2003. How breakthroughs happen: The surprising truth about how companies innovate. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Mansfield, E. 1991. Academic research and industrial innovation. *Research Policy*. 20: 1-12.
- Mansfield, E. 1995. Academic research underlying industrial innovations: Sources, characteristics and financing. *Review of Economics and Statistics*. 77: 55-65.
- Porter, M. 1998. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, November-December: 77-90.
- Porter, M. 2000. Location, competition an economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 14: 15-34.
- Powell, W., Kopul, K. & Smith-Doerr, L. 1996. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41, 116-145.
- Roessner, J. 2000. Technology transfer. In: Hill, C. Ed. *Science and Technology Policy in the US, A Time of Change*. Longman, London.
- Saxenian, A. 1994. *Regional advantage*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Shapira, P. and Youtie, J. 1997. *Manufacturing modernization: Learning from evaluation practices and results*. Atlanta, Ga.: Georgia Institute of Technology, Georgia Tech Economic Development Institute.
- Shapira, P. 1998. Manufacturing extension: Performance, challenges and policy issues. In Branscomb, L.M. and Keller, J.H. (Eds.). *Investing in innovation: Creating a research and innovation policy that works*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Sorenson, O. & Audia, G. 2000. The social structure of entrepreneurial activity: geographic concentration of footwear production in the U.S. 1940-1989, *American Journal of Sociology* 106, pp. 324-362.
- Stuart, T. & Sorenson, O. 2003. The geography of opportunity: spatial heterogeneity in founding rates and the performance of biotechnology firms, *Research Policy* 25, pp. 1139-1157.
- Tassey, G. 1992. *Technology infrastructure and competitive position*, Kluwer Academic, Publ. Norwell, M.A.
- Tornatzky, L., Batts, Y., McCrea, N., Lewis, M., & Quittman, L. 1997. *The art and craft of technology business incubation. Best practices, strategies, and tools from more than 50 programs*. Research Triangle Park, N.C.: Southern Growth Policies Board.
- Tornatzky, L.G., Waugaman, P.G., & Gray, D.O. 1999. *Industry-University Technology Transfer: Models of Alternative Practice, Policy, and Program*. Research Triangle Park, N.C.: Southern Growth Policies.

- Tornatzky L., Waugaman P. & Gray D. 2002. *Innovation U.: New University Roles in a Knowledge Economy*. Research Triangle Park, NC: Southern Growth Policies.
- Tushman, M. & Rosenkopf, L. 1992. Organizational determinants of technological change: Toward a sociology of technological evolution. In Staw, B.M. and Cummings, L.L. *Research in Organizational Behavior*. New York: JAI Press.
- Varga, A. 2000. Local academic knowledge transfers and the concentration of economic activity, *Journal of Regional Science* 40 (2000), pp. 289–309.